

Autorização concedida a Biblioteca Central pela autora Maria Eugenia Martinez Mansilla para disponibilizar a obra, gratuitamente, de acordo com a licença conforme permissões assinaladas, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da obra, a partir desta data. A obra continua protegida por Direito Autoral e/ou por outras leis aplicáveis. Qualquer uso da obra que não o autorizado sob esta licença ou pela legislação autoral é proibido.

Referência

MARTINEZ MANSILLA, Maria Eugenia; MEDEIROS, Valério de. Integração e segregação urbana na cidade colonial de Tarija, Bolívia. In: CONFERÊNCIA DA REDE LUSÓFONA DE MORFOLOGIA URBANA, 9., 2021, Lisboa. **Proceedings** [...]. Lisboa: PNUM, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, IST Press, 2022. p. 449-460. Tema: Identidades e dinâmicas de reconfiguração urbana na Era Digital. Disponível em: https://pnum.fe.up.pt/en-gb/pnum_2021-artigos-1.pdf. Acesso em: 24 ago. 2023.

Identidades e dinâmicas de reconfiguração urbana na Era Digital

9ª Conferência da Rede Lusófona de Morfologia Urbana

Proceedings



Identidades e dinâmicas de reconfiguração urbana na Era Digital
Proceedings

9ª Conferência da Rede Lusófona de Morfologia Urbana
16 de Julho de 2021

Center for Innovation in Territory, Urbanism and Architecture (CiTUA)
Instituto Superior Técnico
Lisboa, Portugal

Editado por
Alexandra Alegre
António Ricardo da Costa
Daniela Arnaut
Francisco Teixeira Bastos
Jorge Gonçalves
Patrícia Lourenço
Rita Castel Branco

IST
Lisboa, 2022

BOOK OF PROCEEDINGS

Identities and dynamics of urban reconfiguration in the Digital Era

9th Conference of the

Rede Lusófona de Morfologia Urbana

16 July 2021 . Instituto Superior Técnico / Universidade de Lisboa

—

Edição

Alexandra Alegre

António Ricardo da Costa

Daniela Arnaut

Francisco Teixeira Bastos

Jorge Gonçalves

Patrícia Lourenço

Rita Castel' Branco

Coordenação e Produção

António Ricardo da Costa

Rita Castel' Branco

Design Gráfico

Rita Castel' Branco

Fotografia de capa:

Rita Castel' Branco

Publicação

IST

Lisboa, 2022

ISBN 978-989-99522-1-8

—

Esta publicação deve ser citada do seguinte modo: ALEGRE, Alexandra, ARNAUT, Daniela, CASTEL'BRANCO, Rita, BASTOS, Francisco Teixeira, COSTA, António Ricardo da, GONÇALVES, Jorge, LOURENÇO, Patrícia (eds.), Identidades e dinâmicas de reconfiguração urbana na Era Digital, 9^a Conferência da Rede Lusófona de Morfologia Urbana, Book of Proceedings, 16 de Julho de 2021, PNUM, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, Lisboa, IST Press, 2022.

—

Os editores esforçaram-se no sentido de obter as autorizações relativas à reprodução das imagens apresentadas nesta obra. No caso de existirem ainda direitos legítimos, agradecemos que as entidades visadas contactem a editora.

© dos textos, os autores

© das imagens, os autores

Comissão científica do PNUM 2021

Alexandra Alegre

Ana Tostões

António Ricardo da Costa

Daniela Arnaut

David Viana

Eneida Mendonça

Francisco Teixeira Bastos

Frederico de Holanda

João Rafael Santos

João Vieira Caldas

Jorge Gonçalves

José Álvaro Antunes Ferreira

Karin Schwabe

Manuel Correia Guedes

Patrícia Lourenço

Pedro George

Rita Castel' Branco

Stael Pereira da Costa

Teresa Heitor

Teresa Marat-Mendes

Vítor Oliveira

—

Coordenação Geral

António Ricardo da Costa

—

Comissão organizadora do PNUM 2021

Alexandra Alegre

António Ricardo da Costa

Daniela Arnaut

Francisco Teixeira Bastos

Jorge Gonçalves

Patrícia Lourenço

Rita Castel' Branco

Instituições organizadoras



Integração e segregação urbana na cidade colonial de Tarija, Bolívia **Maria Eugenia Mansilla¹, Valério de Medeiros²**

^{1,2}Programa de Pós-Graduação, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília.
Campus Universitário Darcy Ribeiro, Asa Norte, Brasília/DF, Brasil, CEP: 70842-970.
me.martinez.mansilla@gmail.com, vau Augusto@unb.br

Palavras-chave

Morfologia; urbana; sintaxe; espacial; expansão; urbana

Introdução

A configuração espacial tem frequentemente uma representação dual nos assentamentos urbanos: ao longo do tempo é resultado de uma estrutura de desenho e de muitas intenções entre uma cidade humana e uma cidade física. Neste entendimento, a sociedade deve ser descrita em termos de uma intrínseca espacialidade e o espaço, por sua vez, em termos de uma intrínseca sociedade (Hillier e Hanson, 1984). Segundo Hillier (2004), a sociedade reproduz suas estruturas essenciais, de modo que a leitura urbana pode ser compreendida a partir da materialização da própria cidade enquanto instância social. Por essa perspectiva, o entendimento do processo de formação, crescimento e consolidação urbanos é relevante para a investigação da própria sociedade.

Decodificar as relações de espaço-tempo-sociedade, considerando que o movimento é parte essencial da vida urbana (Medeiros, 2020), leva a questionar como as implicações cotidianas que acontecem nos espaços urbanos demandam a leitura da configuração. Além disso, parece relevante interpretar a correspondência entre a cidade de antes e a cidade de agora, e quais os efeitos do tempo no espaço urbano enquanto um contexto em que se identificam diferenças e similaridades.

Com base nestas premissas, o artigo objetiva analisar heranças espaciais diacrônicas na cidade colonial de Tarija, na Bolívia, e avaliar a dinâmica segregação/integração desde o primeiro núcleo fundacional, em 1606, até 2020, com base em dados comparados para cidades brasileiras (Medeiros, 2021). Pretende-se discutir a existência de alterações significativas na configuração espacial para compreender a cidade morfológica e funcionalmente enquanto expressão do processo social. A população projetada do município de Tarija no 2020 foi de 268.400 habitantes (INE, 2020) em uma área administrativa de 10.456,64ha (aprovada pela Lei Municipal 110/2016): é sexto maior município do país e sua posição geográfica limítrofe com a fronteira da República da Argentina a torna uma centralidade regional.

O método é baseado na Sintaxe Espacial (Hillier e Hanson, 1984; Holanda, 2002), abordagem que propõe o entendimento da realidade urbana por meio da leitura das articulações existentes entre os elementos constituintes da estrutura física (Medeiros, 2013). A investigação é desenvolvida em três etapas sucessivas: a primeira é dedicada ao histórico da cidade sob a interpretação morfológica, a segunda compreende a análise diacrônica da expansão urbana – em quatro procedimentos: a) modelagem configuracional, b) representação linear da rede viária (1606, 1967, 1977, 1984, 1997, 2002, 2006 e 2020); c) processamento, em ambiente georeferenciado (por meio dos softwares QGIS e Depthmap), enquanto mapas axial e de segmentos; e d) obtenção de variáveis geométricas e topológicas – e a terceira compreende a correlação entre as variáveis obtidas e aspectos físicos da história da cidade.

Expansão histórica da cidade de Tarija

Tarija foi fundada no dia 4 de julho de 1574, produto do legado colonial espanhol, originalmente denominada Vila de São Bernardo da Fronteira de Tarixa. Segundo Trigo e Langer (2017), foi nesta cidade que teve início a guerra da independência do que futuramente corresponderia ao território boliviano. O primeiro traçado registrado do assentamento foi executado em 1606 por Lorenzo Calzavarini com a chegada dos padres franciscanos, segundo o arquivo franciscano de Tarija (CED, 1771). O desenho contém a malha urbana articulada por quatro igrejas e duas praças, sendo legível o tabuleiro de xadrez comum na urbanística colonial de matriz espanhola; além disso, são listadas 123 propriedades agrícolas, o que registra a conformação territorial de caráter rural, incluindo vinhedos (CED, 1771). O processo, a despeito de uma dinâmica por vezes distinta, contém elementos semelhantes à urbanística colonial portuguesa, conforme argumenta Albuquerque (2013 p.129), ao apontar que a evolução de diversos núcleos urbanos, independentemente da situação geográfica e do tipo de traçado, é construída sob uma mesma fórmula que deposita nos edifícios coletivos, sobretudo religiosos, o primeiro gesto inaugural.

Ao longo dos séculos seguintes (**Figura 1**), Tarija experimentou um crescimento físico e populacional gradual, de modo que o núcleo de fundação permaneceu como o eixo estruturador das novas áreas acrescidas paulatinamente, mantendo-se uma certa coesão no tecido urbano. Avançando para o século XX, no ano 1967 a área urbana do assentamento alcançava uma superfície de 232,30ha, equivalente a 3,21% do município (7.246,18ha), segundo Armella, 2015. Em 1977 a mancha cresceu para 298,70ha, agora atingindo 4,12% do território, a partir das ampliações em direção ao norte e a oeste, por meio da tendência de cruzamento do rio Guadalquivir. Em meados da década de 1980 a velocidade de crescimento se acentuou: a cidade se estendeu mais

velozmente em direção ao sul e atravessou, de fato, o rio, de modo que em 1984 a área urbana duplicou, chegando a 668,90ha (9,23% da atual área urbana), com uma população aproximada de 50.000 habitantes.

Durante os anos noventa do século XX, a tendência da expansão acelerada foi intensificada, a partir da urbanização na região próxima ao aeroporto. Em 1997 a área urbana alcançou uma superfície de 1.755,30ha (24,22% da atual área urbana), abrigando uma população superior a 90.000 habitantes. Nesta época, a expansão rompeu definitivamente a estrutura vinculada ao núcleo fundacional e se caracterizou pela falta de planejamento: tornou-se legível um crescimento desequilibrado que avançou sobre zonas agrícolas do município, comprometendo mais de 190,00ha até então produtivos. Com a consolidação de novos bairros e urbanizações, foi efetivado um anel de circunvalação, o que passou, de alguma forma, a segregar o assentamento: as áreas além do anel caracterizaram-se pela carência de espaços públicos e áreas verdes.

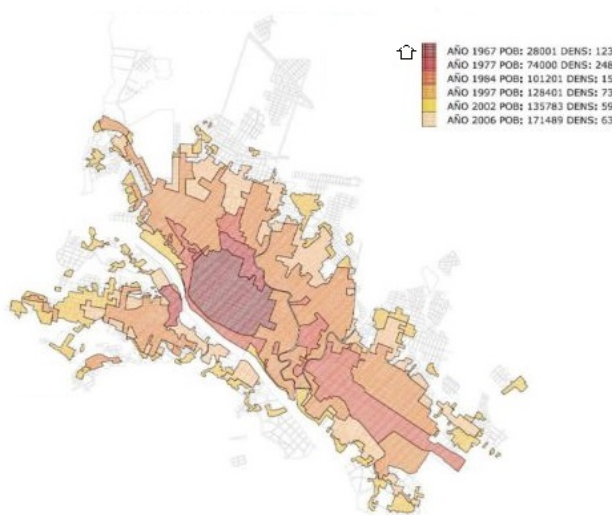


Figura 1. Expansão urbana da cidade de Tarija, na Bolívia. Fonte: PMOT (2010).

Em 2002 a área urbana alcançou 2.291,00ha (31,66% da área urbana), compreendendo uma população de aproximadamente 135.000 pessoas, momento em que se estabeleceu o Plano de Uso do Solo – PLUS. No ano 2006, Tarija ocupou 2.709,10ha (37,39% da área urbana) para 160.000 habitantes, quando da aprovação do Plano Departamental de Ordenamento Territorial. Em 2013 a área urbana chegou a 5.691,00ha (78,54% do município) para uma população de cerca de 210.000 habitantes. A partir desta data entrou em vigência a Lei 247 de regularização do direito proprietário, incluindo a nova definição de área urbana, estabelecida em 10.246,18ha.

Atualmente as transformações do tecido vêm acontecendo pelo acréscimo de novos bairros e assentamentos informais, porém, o traçado urbano regular continua predominante, embora tenham emergido problemas de “costura”, comprometendo a coesão até então identificada. Além disso, o conflito entre áreas urbanas e rurais, com as primeiras avançando substancialmente sobre as segundas, tem se tornado progressivamente relevante no contexto local.

Em estudo comparado entre cidades de Bolívia, De La Fuente e Cabrera (2016) apontaram que, com o transcurso dos anos, os processos migratórios e espaciais nas cidades e áreas metropolitanas mudariam drasticamente, o que resultaria em redução de áreas agrícolas impulsionados por processos de ocupação predominantemente informais, atrelados a elevados níveis de especulação imobiliária. Este cenário parece se adequar ao que vem ocorrendo em Tarija. Sob o mesmo viés, Antequera (2016, p.133) também refletiu sobre as dimensões do crescimento urbano, tanto em relação ao tamanho quanto à complexidade, destacando que os processos de densificação e consolidação são partes relevantes da leitura do crescimento urbano, de modo que se depreende a necessidade de observá-los para o estudo de caso.

1.Aspectos metodológicos: a teoria da lógica social do espaço

Em termos teóricos, metodológicos e ferramentais, a pesquisa se amparou na Teoria da Lógica Social do Espaço (Sintaxe do Espaço), a partir da execução de quatro etapas para cada um dos oito períodos de análise da cidade de Tarija (1606, 1967, 1977, 1984, 1997, 2002, 2006 e 2020), em atenção aos procedimentos recomendados por Medeiros (2013):

1. seleção da base cartográfica (a mais atual a partir da imagem de satélite disponível na Plataforma *Google Satellite*; as demais oriundas de pesquisa cartográfica, conforme mapa presente na **Figura 1**),
2. produção da representação linear da rede de caminhos existente, estratégia assumida para a leitura da configuração de acordo com a Sintaxe do Espaço,
3. processamento da representação linear enquanto mapa axial e de segmentos, e
4. obtenção de variáveis configuracionais geométricas e topológicas.

A representação linear da expansão urbana foi baseada em arquivo coletado na base cadastral do Plano Municipal de Ordenamento Territorial – PMOT de Tarija do ano 2020. Para tanto, toda a rede de caminhos da cidade foi representada por uma trama de eixos conectados, posteriormente processada, por meio de técnicas geoprocessamento (software QGIS) associadas ao programa

Depthmap, capaz de calcular as relações de interdependência entre os eixos. Adicionalmente, foram adotados os recursos do complemento Space Syntax Toolkit, cujo principal atributo é conectar o QGIS e o Depthmap.

As variáveis obtidas, todas configuracionais, assumiram uma natureza geométrica ou topológica. Para o primeiro grupo, foram explorados: área da representação linear (em km², que difere da área apontada no item “Expansão Histórica da Cidade de Tarija”, por compreender a modelagem sintática), número de linhas/eixos da representação linear, comprimento médio das linhas/eixos, número de segmentos do mapa de segmentos, comprimento médio dos segmentos, compacidade A (número de linhas/eixos por km²) e compacidade B (comprimento de linhas/eixos em km²). Para as variáveis topológicas, foram analisadas: conectividade (número médio de cruzamentos entre eixos do mapa axial), integração global (R_n) (grau de acessibilidade topológica analisada em escala global, no mapa axial), integração local (R₃) (grau de acessibilidade topológica analisada em escala local, no mapa axial), sinergia (correlação entre integração global e integração local), inteligibilidade (correlação entre integração global e conectividade), NAIN (integração global normalizada, extraída do mapa de segmentos) e NACH (escolha global normalizada, extraída do mapa de segmentos).

Resultados e discussão

Os resultados obtidos para Tarija estão expressos na **Tabela 1**, enquanto as medidas para as cidades brasileiras oriundas de Medeiros (2021) constam nas **Tabelas 2 e 3**. Preliminarmente, para a discussão do estudo de caso, é relevante observar que a distância entre os dois primeiros períodos de análise, separados por mais de 350 anos, impede uma leitura mais detalhada sobre os séculos iniciais de Tarija, especialmente no que diz respeito aos impactos e variações dos padrões coloniais.

De toda forma, é possível depreender que a estrutura do núcleo fundacional, de forte regularidade, se mantém ao longo de todo o referido período – de fato, é apenas a partir do mapa de 1977 que se verifica uma efetiva ruptura do tabuleiro de xadrez (**Figuras 2 e 3**), aspecto que se vincula à própria expansão do assentamento sobre o território, alcançando regiões que obrigam a uma quebra da trama. Apesar disso, mesmo na representação mais contemporânea, predomina a regularidade, ainda que o tecido comece a apresentar uma proporção maior de trechos descontínuos e fragmentados, o que seria previsível, a contar a expansão populacional verificadas nas últimas décadas.

Tabela 1. Valores médios das variáveis geométricas e topológicas referentes aos períodos de análise da expansão urbana de Tarija (Bolívia).

Variáveis/Ano	1606	1967	1977	1984	1997	2002	2006	2020
<i>Área (Km²)</i>	0,42	2,35	3,02	6,75	17,88	23,36	27,56	47,49
<i>Número de Linhas/Eixos</i>	9	145	220	419	1251	1608	1918	3215
<i>Comp. Médio das Linhas (m)</i>	372,34	374,50	314,63	278,93	285,13	290,03	289,08	307,09
<i>Número de Segmentos</i>	29	905	1238	2120	6409	8282	9636	16277
<i>Comp. Médio dos Segmentos (m)</i>	115,55	60,00	55,91	55,13	55,66	56,31	57,54	60,65
<i>Compacidade A</i>	21,43	61,70	72,85	62,07	69,97	68,84	69,59	67,70
<i>Compacidade B</i>	7,98	23,11	22,92	17,31	19,95	19,96	20,12	20,79
<i>Conectividade</i>	2,220	5,241	4,627	4,062	4,126	4,152	4,026	4,064
<i>Integração Global (Rn)</i>	0,874	1,557	1,240	1,024	0,926	0,927	0,864	0,794
<i>Integração Local (R3)</i>	0,979	2,149	1,958	1,845	1,993	2,012	1,945	1,954
<i>Sinergia</i>	94,8%	82,5%	87,9%	73,0%	48,2%	45,1%	43,8%	38,9%
<i>Inteligibilidade</i>	59,9%	56,9%	48,5%	33,7%	14,2%	12,0%	11,4%	8,3%
<i>NAIN</i>	0,954	1,402	1,302	1,121	1,086	1,09	1,04	1,004
<i>NACH</i>	0,462	0,828	0,771	0,7	0,679	0,676	0,66	0,652

O resultado do cenário acima fornece algumas justificativas para o desempenho. Se observadas inicialmente as variáveis geométricas, percebe-se um sistema urbana que, embora relativamente contido no intervalo entre 1606 e 1967, passa, a partir de então, a crescer usualmente em torno de 50% da mancha imediatamente anterior, com destaque para os intervalos em que há duplicação de área (1977 a 1984 e 2006 a 2020). Em relação ao número de eixos e segmentos, percebe-se um crescimento paulatino, que dialoga com a expansão em área.

Se observados, entretanto, o tamanho médio dos eixos e o tamanho médio dos segmentos, identifica-se uma certa coesão no processo de expansão: embora nos dois primeiros intervalos o tamanho médio dos eixos – que pode ser vinculado ao tamanho médio das ruas – alcance aproximadamente 400m, nos demais momentos situa-se na faixa dos 300m, valor, dada a recorrência, que pode ser associado ao tabuleiro de xadrez de origem do núcleo urbano. Os segmentos, por sua vez, associáveis ao que seria o tamanho da face dos quarteirões, situam-se entre 55m e 60m, com exceção apenas do mapa inaugural, quando alcança quase o dobro da medida – o que talvez possa estar mais associado aos procedimentos técnicos adotados do que a um padrão distinto.

No que diz respeito aos valores que remetem à densidade, as médias obtidas tanto em relação à compacidade A quanto à compacidade B reforçam o caráter homogêneo do sistema ao longo do tempo, o tem relação com o poder da grelha inaugural, tão constante no gesto urbano de raízes espanholas: por quase todo o intervalo identifica-se um número médio de linhas por km² oscilando entre 62 e 72, enquanto o comprimento de linhas por km² situa-se entre 17km e 23km. A reduzida variação diacrônica, a maior ou a menor, das duas medidas, sempre dentro da faixa estipulada, reforça a interpretação de continuidade.

Quando exploradas as variáveis topológicas, cenário semelhante é identificado. Apesar do primeiro momento, em 1606, tender a um desempenho distinto, os demais períodos são relativamente constantes ao longo do tempo: a conectividade situa-se por volta de 4, enquanto a integração global varia entre 0,794 e 1,024 a partir de 1984; a integração local dispõe-se, continuamente, próxima a 2,000. A integração normalizada, legível a partir da medida de NAIN, apesar da queda sequencial nos primeiros intervalos, desde 1997 mantém-se na faixa de 1,000, algo que também acontece com NACH, neste caso ligeiramente acima de 0,650. Os dados sedimentam o entendimento de uma relativa manutenção do desempenho configuracional em termos topológicos, embora seja possível distinguir dois momentos: entre 1606 e 1977, quando há um progressivo declínio, e de 1977 em diante, quando há uma clara estabilização.

Entende-se que a cidade, ao passar por uma urbanização mais acentuada a partir das últimas décadas do século XX, expandiu-se rompendo a continuidade da trama original, mas ainda assim conseguindo resguardar certa coerência, possivelmente vinculada à regularidade dos tabuleiros de xadrez implantados nos novos acréscimos urbanos. Isso justificaria a leitura em dois momentos, ainda que o crescimento tenha causado um comprometimento nas variáveis que avaliam a percepção, como sinergia e inteligibilidade, que decrescem continuamente ano a ano. É necessário observar, entretanto, que estas duas medidas são sensíveis à escala do sistema.

Por fim, quando confrontados os desempenhos com aqueles das cidades brasileiras (**Tabelas 2 e 3**), descritos por Medeiros (2013; 2021) como tendentes à regularidade, lançando mão do padrão em tabuleiro de xadrez, articuladas em “colcha de retalhos”, a performance de Tarija é relativamente superior e constante. Para as cidades brasileiras, há uma maior variabilidade entre as médias para cada um dos intervalos analisados, enquanto em Tarija, conforme discutido anteriormente, há uma relativa constância. A conectividade média da cidade boliviana é superior à brasileira para

praticamente todo o intervalo analisado, o que acaba por se refletir tanto na integração global quanto no NAIN mais elevadora (Figura 4). A análise do sistema urbano de Tarija diante da leitura da cidade brasileiras encontra o melhor desempenho na permanência da homogeneidade do tecido urbano da cidade boliviana, diante das variações presente nas médias do Brasil.

Tabela 2. Valores médios das variáveis geométricas e topológicas referentes aos períodos de análise da expansão urbana das cidades brasileiras (Medeiros, 2021) – Parte A.

Brasil (Medeiros, 2021)	1501-1600	1601-1700	1701-1800	1801-1850	1851-1900	1901-1910	1911-1920	1921-1930	1931-1940
Área (Km ²)			0,08	1,31	1,52	5,81	2,03	5,69	3,83
Número de Linhas/Eixos			63,00	32,00	82,00	285,00	175,50	251,50	225,20
C. Médio das Linhas (m)	270,33	399,73	338,25	467,81	392,12	361,73	280,59	372,42	547,13
Número de Segmentos			80,00	223,00	257,00	647,00	610,50	1149,5	814,80
C. Médio dos Seg. (m)			120,70	104,53	113,96	89,22	85,38	94,60	126,14
Compacidade A			787,50	24,39	63,81	44,37	74,18	109,63	59,11
Compacidade B			144,55	670,46	279,14	94,79	149,01	33,29	67,42
Conectividade	2,129	2,849	3,259	3,814	3,398	3,989	3,384	4,156	4,109
Integração Global (Rn)	0,720	0,941	0,937	0,969	0,895	1,097	0,961	1,260	1,104
Integração Local (R3)			0,853	2,800	1,811	1,656	1,735	2,065	2,057
Sinergia		92,80%	67,38%	68,32%	67,63%	76,35%	74,57%	73,81%	74,03%
Inteligibilidade		86,90%	40,11%	52,86%	45,68%	49,15%	44,28%	48,09%	36,14%
NAIN		1,127	0,947	1,181	1,076	1,114	1,059	1,252	1,117
NACH			0,940	0,969	0,910	0,938	0,915	1,007	0,986

Tabela 3. Valores médios das variáveis geométricas e topológicas referentes aos períodos de análise da expansão urbana das cidades brasileiras (Medeiros, 2021) – Parte B.

Brasil (Medeiros, 2021)	1941-1950	1951-1960	1961-1970	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010	2011-2019
Área (Km ²)	9,23	12,80	21,55	43,88	59,96	58,25	89,00	141,88
Número de Linhas/Eixos	437,25	802,71	1133,67	1925,00	2457,18	3343,17	4245,25	5979,69
Comp. Médio das Linhas (m)	535,15	427,68	425,75	371,86	335,80	274,17	306,48	282,67
Número de Segmentos	2012,25	2282,43	4996,67	7800,00	8214,73	7962,50	12994,38	15758,38
Comp. Médio dos Seg. (m)	96,29	95,90	93,81	92,58	84,51	79,47	89,76	89,44
Compacidade A	67,69	59,25	56,04	42,11	53,55	59,14	50,69	47,00
Compacidade B	34,41	22,20	9,89	27,80	10,65	7,39	8,14	5,47
Conectividade	4,651	4,218	4,490	4,028	4,190	3,823	3,592	3,552
Integração Global (Rn)	1,308	1,053	1,010	0,854	0,901	0,734	0,721	0,697
Integração Local (R3)	2,061	1,938	2,059	2,015	1,907	1,709	1,895	1,766

<i>Sinergia</i>	69,91%	64,87%	54,14%	47,44%	41,29%	44,88%	37,06%	35,85%
<i>Inteligibilidade</i>	39,71%	32,60%	23,45%	17,84%	15,99%	17,71%	13,08%	13,68%
<i>NAIN</i>	1,268	1,141	1,124	0,959	1,012	0,974	0,896	0,867
<i>NACH</i>	0,966	0,947	0,940	0,927	0,929	0,904	0,933	0,901

No que diz respeito a leitura visual do mapa axial (**Figura 2**) para a variável integração global, considera-se que os eixos mais integrados são aqueles potencialmente mais permeáveis e acessíveis no espaço urbano. Representam os caminhos mais curtos para serem atingidos a partir de qualquer eixo do sistema. Seguindo a interpretação de Medeiros (2013), os eixos mais integrados tendem a assumir uma posição de controle e, em conjunto, representam o centro morfológico, isto é, aquele mais fácil de ser alcançado a partir de todos os eixos do sistema. Em estudo sobre as cidades médias brasileiras, Bognoti (2018), sob a perspectiva socioeconômica, aponta que malhas em tabuleiros de xadrez resultam em estruturas espaciais de forte dinamismo e copresença, onde ocorrem trocas em múltiplas escalas e em diversos níveis de influência, porém aprofundam as desigualdades socioespaciais. Para Arteta (2017), a integração se converte num foco de atração com efeito multiplicador para converter lugares em ambientes cada vez mais transitados. Para o cenário de Tarija, observa-se especialmente a partir de 1967 o quanto o centro antigo historicamente mantém um elevado potencial de acessibilidade – a área mais integrada do sistema, embora cresça ao longo do tempo, não se desloca, reforçando o desempenho elevado no núcleo histórico, que permanece como a principal centralidade urbana nos dias de hoje.

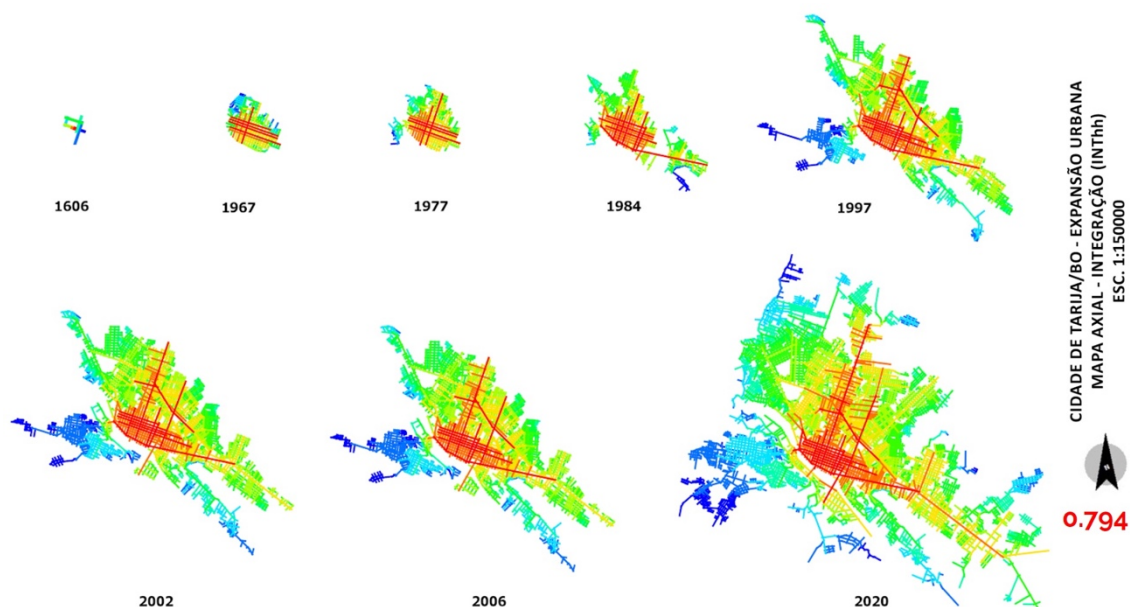


Figura 2. Expansão urbana da cidade de Tarija (Bolívia), representada pelo mapa axial na variável integração global, para os períodos de análise.

Para o mapa de segmentos (**Figura 3**), avaliado a partir da variável NACH, que tende a resultar em uma estrutura compatível com a hierarquia viária, reforça-se o resultado anterior: em Tarija a rede prioritária de deslocamentos (em vermelho) coincide historicamente com os eixos viários mais relevantes e que fazem a articulação entre as partes da cidade, inclusive no contexto contemporâneo de acréscimo de novas áreas. A área central correspondente ao núcleo de fundação permanece desempenhando um importante destacado no sistema urbano. A partir de 1997 se identifica, para a estrutura mais complexa, forte coincidência com a hierarquia viária, pelo Noroeste (a entrada a cidade) que se estende de maneira paralela ao rio até o sul (na saída do núcleo urbano). Além disso, emergem o anel da circunvalação e outros eixos em direção ao norte que evidenciam a expansão urbana e a rede primária que estrutura o espaço urbano (Kronenberger et al., 2019).

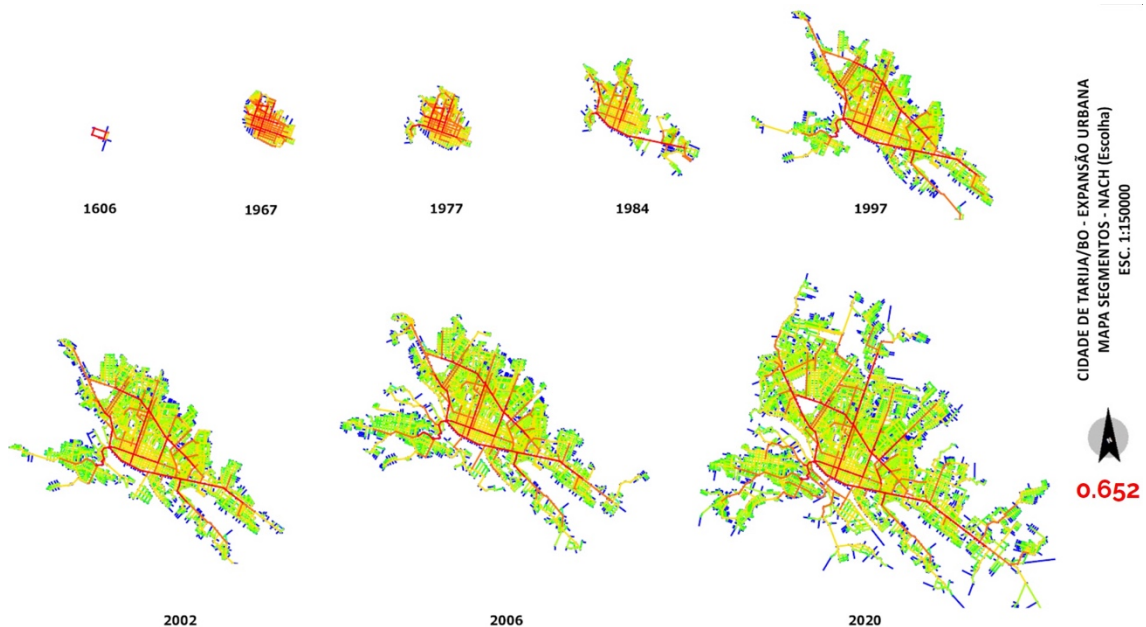


Figura 3. Expansão urbana da cidade de Tarija (Bolívia), representada pelo mapa de segmentos na variável NACH (escolha angular normalizada), para os períodos de análise.

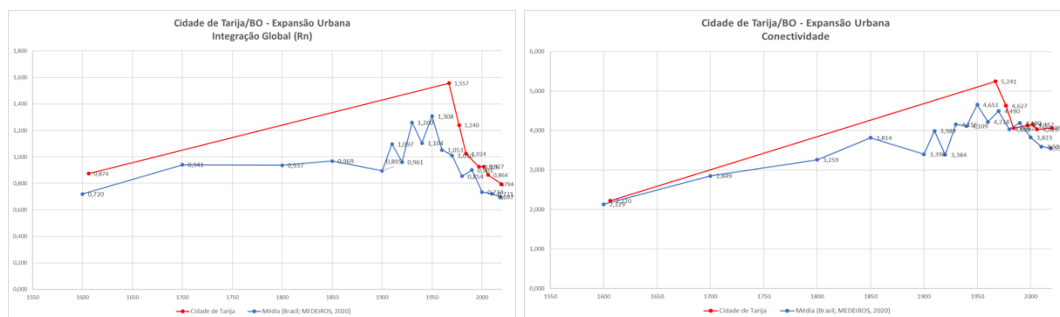


Figura 4. Comparação da variável integração global e conectividade entre a cidade de Tarija (linha vermelha) e a média de cidades brasileiras (linha azul), conforme explorado por Medeiros (2021).

Os resultados obtidos permitem interpretar a cidade por meio da análise diacrônica da expansão urbana. O desempenho da acessibilidade configuracional é claramente legível nos mapas axial e de segmentos, do mesmo modo que é possível constatar, por exemplo, que a centralidade morfológica de Tarija se mantém no núcleo fundacional. As modelagens, além disso, auxiliam na investigação dos principais efeitos do crescimento para a consolidação de uma “colcha de retalhos”, produto da falta de costura entre os acréscimos a partir dos anos 1990, principalmente no setor noroeste, a ausência de planejamento urbano e o impulso da Lei de Regularização de bens imóveis. Os eixos de maior escolha, bem definidos no mapa de segmentos na variável NACH, incluído o anel que circunvala o centro da cidade, atualmente tem como uso prioritário aqueles de caráter comercial, dinâmica que tem ocasionado a mudança de uso de solo em vários trajetos, similarmente ao que ocorre com os eixos de expansão recente, rumo noroeste. O grau de segregação no tecido urbano à margem esquerdo do rio Guadalquivir se aprofunda com o passar do tempo, mas não compete com a consolidação que ocorre no lado oposto, além de estar muito próxima a comunidades rurais.

Considerações finais

Os resultados oriundos da leitura configuracional diacrônica apontam a existência de uma dinâmica do tecido urbano em Tarija em torno de centralidades locais e a presença de área de elevada segregação espacial, produto de uma ausência de planejamento, principalmente no quadrante noroeste do assentamento. Os padrões mais segregados se articulam ao processo de fragmentação progressiva a partir do núcleo fundacional o que, por outro lado, resulta em um centro morfológico que historicamente coincide com o centro histórico. Além disso, percebe-se que os principais efeitos da expansão urbana ao longo dos séculos são a consolidação de um tecido em padrão de colcha de retalhos, similar àquele identificado por Medeiros (2013, 2020) para as cidades brasileiras, caracterizado pela falta de costura entre partes. O cenário é particularmente mais acentuado a partir dos anos 1990, principalmente no setor noroeste.

Identificou-se, ainda, que os eixos configuracionalmente de maior potencial hierárquico (mais escolhidos) coincidem com aqueles percursos historicamente mais utilizados, a exemplo do anel que circunvala o centro da cidade, um histórico eixo comercial. Foi possível identificar ainda, para vários momentos e regiões, a sincronia entre as transformações de uso do solo e as correspondentes mudanças nos potenciais das vias. Verificou-se, também, que o grau de segregação do tecido urbano influencia na consolidação de disparidades sociais a respeito das condições de infraestrutura e habitação. Os resultados, em perspectiva futura, não permitem

antecipar um cenário urbano, entretanto observa-se que os níveis de conectividade e acessibilidade podem piorar, mantidas as tendências, o que é um ponto de atenção para as políticas urbanas.

Referências bibliográficas

- Albuquerque, A. (2013) Expansão e cidade portuguesa. Dissertação, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Universidade de Porto.
- Antequera, N. (2007). Territórios Urbanos. Diversidad cultural, dinámica socio económica y procesos de crecimiento urbano en la zona sur de la ciudad de Cochabamba. Editorial: Plural.
- Armella, W. (2015). Crecimiento urbano en Tarija a partir del radio urbano. Catastro Multifinalitario. GAMT
- Artela, J. (2017) Introducción a la sintaxe espacial. *El paradigma de la complejidad en el diseño arquitectónico y urbano. Fundamentos, teorías, proyecciones*. Madrid, Universidad de Alcalá.
- Bogniotti, G. (2018) Cidades médias brasileiras: que perfil é esse? Dissertação (Programa de Pesquisa e Pós-graduação da FAU/UnB) - Universidade de Brasília.
- CED (1771) Centro Eclesial de Documentação. *Arquivo Franciscano de Tarija*. Disponível em: http://www.franciscanosdetarija.com/pag/ced/lorenzo_calzavarini.html
- De La Fuente, M., Cabrera, J. (2020) La expansión urbana y la pérdida de tierras agrícolas en el valle central de Cochabamba y Sacaba. Disponível em: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.35351.39845>
- Hillier, B., & Hanson, J. (1984) *The Social Logic of Space*. Londres: Cambridge University Press.
- Hillier, B. (2004) *Space is the machine* London, UCL Cambridge University Press.
- Holanda, F. (2002). *O espaço de exceção*. Brasília: Editora Universidade de Brasília – UnB.
- INE (2020). Instituto Nacional de Estadística. *Tarija em cifras. Abril 2020*.
- Kronenberger, B., Medeiros, V., Gondim, M., Holanda, F. (2019) Além-Mar: a herança açoriana na forma urbana de Florianópolis, Brasil. *Rede lusófona de Morfologia Urbana*. PNUMaringá.
- Medeiros, J., Medeiros, V. (2019) Rio de Janeiro: quatro séculos de transformações urbanas. *Rede lusófona de Morfologia Urbana*. PNUMaringá.
- Medeiros, V. (2013). *Urbis Brasiliae: o labirinto das cidades brasileiras*. Brasília: Editora Universidade de Brasília.
- Medeiros, V. (2006) *Urbis Brasiliae ou sobre Cidades do Brasil*. Tese de Doutorado em Arquitetura e Urbanismo – PPG FAU. UNB.
- Medeiros, V. (2020). *Disciplina: Estudos Especiais em Desenho Urbano I e II*. PPG-FAU/UnB.
- Medeiros, V. (2021) O eixos comum: aspectos de forma e configuração em cidades brasileiras. In: *Anais... VI ENANPARQ, Brasília - DF (Virtual)*, v.1. p.1028 – 1044
- PMOT (2010). Plan Municipal de Ordenamiento Territorial. Gobierno Municipal de la Ciudad de Tarija.
- Trigo O'Connor d'Arlach, E., Langer, E.D (2017). *Tarija en la independencia del Virreinato del Río de la Plata*. 3ª Ed. La Paz, Vicepresidencia del Estado Plurinacional.