

O COMÉRCIO NA FRONTEIRA BRASIL/URUGUAI: IDENTIFICAÇÃO DE PADRÕES DE
LOCALIZAÇÃO NOS TECIDOS INTRAURBANOS

*THE TRADE ON THE BRAZIL / URUGUAY BORDER: IDENTIFICATION OF PATTERNS IN
INTRA-URBAN FABRICS*

*EL COMERCIO EN LA FRONTERA BRASIL / URUGUAY: IDENTIFICACIÓN DE PATRONES DE
UBICACIÓN EN TEJIDOS INTRAURBANOS*

Felipe Dotto de Moraes
Felipedotto1@gmail.com

Maurício Couto Polidori
Mauricio.polidori@gmail.com

RESUMO

Algumas cidades de fronteira entre Brasil e Uruguai apresentam traçado urbano com continuidade espacial como se fossem uma cidade apenas, como é o caso de Aceguá, Chuí e Sant’Ana do Livramento, contíguas a Acegua, Chuy e Rivera, respectivamente. Supõe-se que no tecido intraurbano a localização comercial ocorra com influência da morfologia urbana das cidades contínuas ou por lógicas independentes. Assim, estabelecimentos comerciais livres de impostos e os demais foram mapeados e classificados de acordo com seus portes, transcritos num Sistema de Informação Geográfica e comparados com uma medida morfológica de centralidade. Levantamentos de tráfego auxiliaram na calibração dos modelos processados no programa UrbanMetrics e legitimaram os resultados para centralidade. A comparação das localizações dos estabelecimentos com a centralidade foi realizada através de correlação matemática, indicando quais estão regidas por lógicas conjuntas ou separadas. Ao testar hipóteses, os estudos revelaram tendências diferenciadas para todos tipos e portes de estabelecimentos, sugerindo que os livres de impostos aproximam-se das maiores centralidades, que os de grande porte buscam atender ambas as cidades, que os médios focam na própria cidade e que os pequenos pulverizam-se absorvendo mercados remanescentes, mas que também

concentram-se aproveitando o fluxo dos demais. Ao cabo, pode-se pensar que a permanência das cidades está ligada às lógicas de localização das atividades comerciais, que influenciam seus processos e relações socioeconômicas.

Palavras-chave: Fronteira; estrutura intraurbana; uso comercial; morfologia urbana; centralidade.

ABSTRACT

Some border cities between Brazil and Uruguay have an urban layout with spatial continuity, as if they were a single city like Aceguá, Chuí and Sant'Ana do Livramento, which are spatially contiguous to Acegua, Chuy and Rivera, respectively. Supposedly, in the intra-urban structure the location of commercial establishments happens with influence of the urban morphology of the continuous cities by internal logics of each city. Therefore, duty-free, as well as regular commercial establishments, were mapped and sorted according to their size, transformed to a program with Geographic Information System (GIS) technology and compared to a morphological measure of centrality. The traffic surveys that were used as research control helped to set the models processed in the UrbanMetrics program and legitimized the results for the centrality. Finally, the comparison of the locations of the establishments with the measure of centrality was made through mathematical correlation, indicating which of them are managed by joint or separate logics. By testing hypothesis, the studies showed different tendencies for all types and sizes of establishments, suggesting that the tax-free ones are closer to the largest centralities, that the large ones tend to serve both cities, that the medium-sized are focus on the city in which they are located and that the small ones are both scattered throughout the cities reaching the remaining markets, as well as gathered to take advantage of each other's flow. Thus, it's possible to think that the permanence of the cities is linked to the logics of the location of commercial activities that influence their processes and socioeconomic relations.

Keywords: Frontier; intraurban structure; commercial use; urban morphology; centrality.

RESUMEN

Algunas ciudades fronterizas entre Brasil y Uruguay tienen un diseño urbano con continuidad espacial como si fueran una sola ciudad, como Aceguá, Chuí y Sant'Ana do Livramento, contiguas a Acegua, Chuy y Rivera, respectivamente. Se supone que en el tejido intraurbano, la ubicación comercial ocurre con la influencia de la morfología urbana de ciudades continuas o por lógicas independientes. Así, los establecimientos comerciales libres de impuestos y los demás fueron mapeados y clasificados de acuerdo con su tamaño, estudiados en un Sistema de Información Geográfica y comparados con una medida morfológica de centralidad. Las encuestas de tráfico ayudaron en la calibración de los modelos procesados en el programa UrbanMetrics y legitimaron los resultados por centralidad. La comparación de las ubicaciones de los establecimientos con la centralidad se realizó mediante correlación matemática, indicando cuáles se rigen por lógicas conjuntas o separadas. Al probar hipótesis, los estudios revelaron diferentes tendencias para todos los tipos y tamaños de establecimientos, sugiriendo que los libres de impuestos se acerquen a las centrales más grandes, que los grandes busquen servir a ambas ciudades, que los medios se centren en la ciudad misma y que los pequeños están dispersos, absorbiendo los mercados restantes, pero también se concentran aprovechando el flujo de los demás. Después de todo, se puede pensar que la permanencia de las ciudades está vinculada a la lógica de ubicación de las actividades comerciales, que influyen en sus procesos y relaciones socioeconómicas.

Palabras clave: Frontera; estructura intraurbana; uso comercial; morfología urbana; centralidad.

1. INTRODUÇÃO

Cidades de fronteira podem apresentar continuidade espacial como se fossem uma cidade apenas, porém são administradas de modo independente, sendo que as localizadas entre o Brasil e o Uruguai não são diferentes. Braga (2013) diz que esse fenômeno pode estar associado a limites entre zonas morfológicas, descontinuidades espaciais e barreiras físicas que aconteçam simultaneamente à fronteira geopolítica e, até mesmo, produzir diferenças nos padrões de espaço ao estabelecer limites aos potenciais e controle sobre os fluxos na vida cotidiana destas áreas.

Este fenômeno interfere na formação de cada cidade, estabelecendo uma interdependência que as levou a serem tratadas como cidades-gêmeas. No entanto tal definição não será utilizada, já que em morfologia urbana ela não retrata a realidade e os estudos sobre estabelecimentos comerciais demonstrarão distinções entre os pares de cidades brasileiras e uruguaias.

Dessa maneira, será salientada a localização da função comercial que interfere na organização do espaço urbano, apresentando o estoque construído destinado ao comércio na fronteira Brasil/Uruguai, onde existem seis processos de continuidade espacial, três com fronteira “molhada” e três com fronteira “seca” (Aceguá/Acegua, Chuí/Chuy e Sant’Ana do Livramento/ Rivera), as quais serão aprofundadas devido à continuidade existente entre suas malhas urbanas.

1.1 OBJETIVOS

Verificar se há influência da continuidade de malhas urbanas de cidades de fronteira nas lógicas espaciais de localização dos estabelecimentos, que comercializam produtos com e sem incidência de impostos, no tecido intraurbano, buscando-se responder as seguintes questões:

- Há influência da continuidade de malhas urbanas na localização dos estabelecimentos comerciais no tecido de cidades de fronteira?
- Caso haja, quais são essas influências em cada tipo e porte de estabelecimento comercial?

1.2 HIPÓTESES

Supõe-se que haja sim a influência da continuidade entre malhas urbanas na localização do uso do solo comercial, mas atuando de maneiras diferentes em cada tipo e porte de estabelecimento, já que cada comércio possui características e públicos-alvo específicos. Logo, construiu-se a estratégia de estudar as cidades juntas e separadas com o intuito de implementar um modo de análise direta, ou seja, confrontando os dois cenários e identificando aquele em que a localização comercial mais se vincula. A partir disso foram traçadas hipóteses a serem testadas:

- a)** Estabelecimentos comerciais de pequeno porte com incidência de impostos se localizam em vias de baixo potencial de centralidade e são regidos pela lógica das cidades separadas;
- b)** Comércio médios e com incidência de impostos se localizam em vias de alta centralidade e são regidos pelas cidades separadas;
- c)** Comércio grandes e com incidência de impostos se localizam em vias de alta centralidade e regidos pelas malhas contínuas;
- d)** Comércio sem incidência de impostos de todos os portes se localizam em vias de alta centralidade e são regidos pelas malhas urbanas contínuas.

1.3 JUSTIFICATIVAS

Para Braga (2013), as cidades contemporâneas remontam e informam novas produções e apropriações do espaço devido à sua complexidade espacial. Assim, cidades de fronteira absorvem novas funções, principalmente como polos de integração transnacional, que elevam em importância os processos de continuidade espacial em que estão imersos.

Embora as cidades sejam desenhadas e planejadas separadamente, alguns usos comerciais parecem estar vinculados a uma estruturação intraurbana que depende da continuidade espacial do tecido urbano. No entanto, isso não está demonstrado e não é sabido se todos ou somente alguns usos comerciais são afetados por essa continuidade do tecido entre as cidades.

Diante disso, a identificação de lógicas de localização comercial parece estar fundamentada tanto em questões físicas, já que são relações importantes ao desenvolvimento dos tecidos, quanto sociais, onde apenas com diversidade de oferta e

especialização de setores é que será suprida toda demanda da sociedade. Fatos que ganham importância na fronteira, já que há considerável fluxo de turistas atraídos pela inexistente ou reduzida carga tributária incidente sobre os produtos comercializados nos estabelecimentos do tipo *duty-free shop*.

2. CONCEITUAÇÃO

2.1 MORFOLOGIA URBANA

Cidade é um elemento físico, concreto e tátil – assim como os edifícios que ela contém – mas também é articulação, conexão e dinamismo. Sua interpretação passa por seu entendimento como sociedade, não somente representação social, já que não é apenas uma projeção, mas integra a própria sociedade, sendo uma das maneiras que ela se apresenta (MEDEIROS, 2006).

A morfologia urbana, segundo Krafta (2014), apresenta alguns elementos básicos que compõem a forma da cidade e levam ao desenvolvimento do chamado tecido urbano, o qual se compreende como a combinação dos componentes construídos, públicos e privados, relacionados a partir de seus domínios, articulando-se de diversas maneiras e tendendo à criação de espaços únicos.

Ao descrever o espaço urbano a maioria das redes começa e termina em formas construídas por serem origem e destino dos percursos diários. Segundo Medeiros (2006) o espaço urbano pode ser descrito através de critérios pré-estabelecidos como espaços convexos, isovistas e representação linear. Krafta (2014) amplia com o método de axialidade, aqui aplicado por ser compreendido como a extensão máxima em linha reta de uma via, assim a descrição pode ser feita pelo mínimo possível de elementos retilíneos que viabilizam o percurso pelas vias públicas.

2.2 MODELAGEM URBANA

Para Panerai (2014) o tratamento das cidades com modelagem urbana se deu quando não mais apenas as plantas baixas eram consideradas para estudos da forma urbana, mas também os perfis e elevações de bairros que estavam em desenvolvimento. Daquele período para cá as concepções avançaram, os métodos evoluíram e para Batty (2009), modelagem urbana é o processo de identificação e desenvolvimento, através de teorias adequadas, de programas computacionais relevantes que, traduzidos de um

modelo matemático ou formal, possam ser confrontados com dados compilados por outros meios a fim de calibrá-lo e o validá-lo antes da utilização.

Krafta (1994) obteve avanço com experimentações de softwares e com o aprimoramento da medida morfológica de Centralidade que levou à denominada Centralidade Freeman-Krafta, que se baseia originalmente na medida de Centralidade por Perpasso concebida por Freeman (1977) – fundamentada na ideia de que um vértice é central na proporção em que participa dos menores caminhos entre pares de vértices – a medida considera os estoques construídos como os geradores das tensões em cada vértice que representa o espaço físico (FARIA, 2010).

O software Medidas Urbanas foi aperfeiçoado para a obtenção de resultados especializados no grafo que representasse o sistema, permitindo análises estatísticas complementares, alcançando-se assim o software UrbanMetrics (POLIDORI E SARAIVA, 2016). Este instrumento é considerado de especial relevância devido ao seu modelo computacional ser baseado na Teoria de Grafos e possibilitar a modelagem urbana através de medidas morfológicas como a centralidade, quantificando intensidades dos atributos de estoques construídos e sistema viário.

3. METODOLOGIA

3.1 MEDIDA MORFOLÓGICA DE CENTRALIDADE

A centralidade é interpretada como o potencial de cada espaço aberto em estimular presença ou encontro de pessoas, o que frequentemente está associado à qualidade urbana espacial e às instituições envolvidas por esses espaços. Para Faria (2010), centralidade por perpasso é a expressão mais direta que representa a ideia da medida e pode ser definida como o somatório de todas as participações nos caminhos mínimos que passam por um vértice i , onde $p_{c_{jk}}(i)$ é a participação de i no(s) caminho(s) mínimo(s) entre j e k , $j \neq k \neq i$, conforme Equação 1.

Equação 01: Medida morfológica de Centralidade por Perpasso. Fonte: FREEMAN (1977)

$$C_{P_i} = \sum_{\substack{j,k \in G \\ j \neq k \neq i}} p_{c_{jk}}(i)$$

3.2 CLASSIFICAÇÃO DO USO DO SOLO COMERCIAL

Os estabelecimentos foram classificados em dois tipos: com e sem incidência de tributos; e em três portes: pequeno, médio e grande. Nessa classificação se utilizaram pesquisas de Cachinho (1994) e Barata Salgueiro (1996) no auxílio à determinação dos portes de estabelecimentos com incidência de impostos e de Detoni et al. (2016, no prelo) para os portes dos livres de tributação, assim como a classificação nacional de atividades econômicas (IBGE, 2007), conforme Tabela 1.

Tabela 01: Classificação dos estabelecimentos comerciais por setor/ramo de atividade – Cachinho (1994) e Barata Salgueiro (1996) – e porte – Detoni et al (2016, no prelo). Fonte: Elaborada pelos autores

		Por Setor / Ramo de Atividade		Por Porte	
		Cachinho (1994)	Barata Salgueiro (1996)	Detoni et al. (2016)	
Alimentício		Talhos	Produtos Alimentares	<i>Duty Free</i>	m ²
		Peixarias	Comércio Não Especificado	Pequeno	Até 250
		Bebidas			
		Mercearias	Serviços Profissionais	Médio	De 250 até 750
		Supermercados	Higiene		
	Artigos Uso Pessoal	Artigos Pessoais			
Não Alimentício		Artigos para o Lar	Artigos para o Lar	Grande	Mais de 750
		Saúde e Higiene	Saúde e Beleza		
		Cultura e Lazer	Cultura e Lazer		
		Autos / Combustíveis	Transportes		

A estratégia foi mesclar as classificações em que cada setor ou ramo comercial será relacionado com os diferentes portes dos estabelecimentos em geral, de modo que alterações em suas nomenclaturas, exclusão de alguns estabelecimentos e inclusão de outros serão realizadas, sempre no intuito de adequar o trabalho às realidades das cidades de fronteira. Conforme Tabela 2.

Tabela 02: Classificação comercial realizada através da mescla entre porte e setor/ramo de atividade. Fonte: Elaborada pelos autores

Divisão/metragem quadrada		Divisão / setor de atividade / Com impostos		
Livre de impostos (m ²)		Pequeno	Médio	Grande
Pequeno	Até 250	Minimercados	Queijarias	Supermercados
			Restaurantes	Atacados
Médio	De 250 até 750	Mercearias	Vestuário	Transportes
			Bazar	Depósitos
Grande	Mais de 750	Bares	Farmácias	Móveis e
			Construção	Eletrodomésticos

3.3 APLICAÇÃO

As cidades serão descritas pelos espaços abertos (eixos), terão seus potenciais de centralidade medidos junto e separadamente através do UrbanMetrics, que será calibrado para cada modelagem com o auxílio dos levantamentos de tráfego e legitimados através do coeficiente de correlação linear (HINKLE et al., 1998), já que alguns eixos possuirão valores de unidade veicular padrão (Equação 2) e de potencial de centralidade que poderão ser correlacionados.

Equação 02: Unidade Veicular Padrão. Fonte: Elaborada pelos autores

$$UVP = (\text{carro} \times 1) + (\text{pedestre} \times 1) + (\text{moto} \times 0,25) + (\text{camionete} \times 2) + (\text{ônibus e caminhão} \times 4) + (\text{bicicleta} \times 0,25) + (\text{outros} \times 1)$$

A primeira simulação para centralidade, com eixos em carregamentos ponderados com valor “1”, não apresentará as tendências de fluxos constatadas nos levantamentos de tráfego convertidos em “mapas de presença” através da interpolação de pontos (Figuras 1, 4 e 7). Assim, os eixos numerados, na menor quantidade possível, sofrerão alterações de carregamentos a fim de calibrar cada modelo (Figuras 2, 5 e 8). Na segunda simulação estarão demonstrados os modelos calibrados, mas como o programa apresenta escalas numerais para o potencial, será possível validar tal calibração correlacionando unidade veicular padrão com centralidade.

A localização do comércio será descrita num ambiente SIG, onde cada via demonstrará a presença de estabelecimentos classificados e quantificados por tipo e porte e, a seguir, cotejada com a medida de centralidade já validada, também através de correlação linear (Equação 3).

Equação 03: Coeficiente de Correlação Linear entre duas variáveis. Assume valores entre -1 e 1. Quando negativo é decrescente e quando positivo é crescente, de modo que quanto mais próximo ao numeral inteiro, mais forte a correlação. Fonte: HINKLE et al (1998)

$$r = \frac{\sum_i (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_i (x_i - \bar{x})^2 \sum_i (y_i - \bar{y})^2}}$$

A concentração comercial será estabelecida através de faixas de centralidade, contabilizando a quantidade de estabelecimentos em cada faixa. Devido ao porte de cada cidade/par de cidades, Aceguá e Acegua serão divididas em cinco, Chuí e Chuy em sete e Sant’Ana do Livramento e Rivera em dez faixas (Tabela 3). Com isso, identifica-se que eixos mais centrais tendem a ser mais longos e capazes de ter maior número de comércios, porém a quantidade dos eixos de menor potencial é bastante superior, podendo equivaler ou ultrapassar tal quantitativo.

Tabela 03: Potencial de centralidade X Estabelecimentos de pequeno porte com incidência de impostos para Sant’Ana do Livramento – Brasil, na lógica das cidades separadas. Fonte: Elaborada pelos autores

		Faixas de Potencial	Quantidade de Eixos	Quantidade de Estabelecimentos	Percentual (%)
Centralidade	Baixa	0 a 0,02	664	141	45,45
		0,02 a 0,04	165	68	
		0,04 a 0,08	74	31	
		0,08 a 0,14	26	28	
	Média	0,14 a 0,22	9	28	26,60
		0,22 a 0,28	9	8	
		0,28 a 0,36	11	68	
		0,36 a 0,51	8	53	
	Alta	0,51 a 0,64	3	84	27,95
		0,64 a 1	3	81	

A validação ou refutação das hipóteses serão respondidas por meio da análise direta dos percentuais de ocorrência dos estabelecimentos em cada escala de centralidade, juntamente ao

critério que mede a associação linear entre as duas variáveis, extraíndo resultados e elaborando conclusões. Assim, com a aplicação desta metodologia se espera esclarecer problemas teóricos e empíricos, verificando se há influência da continuidade das malhas na localização comercial através de observações diretas, transcrições para programas validados e calibração de modelos.

4. LEVANTAMENTOS E ANÁLISES

Os estudos de caso utilizaram métodos e instrumentos visando entender os processos de localização comercial nas cidades inseridas no recorte geográfico. Assim, será apresentado de modo gradual o par de menor população e área urbana, perpassando pelo de média até o de maior.

4.1 ESTRUTURAS INTRABURBANAS DE ACEGUÁ E ACEGUA

A **contagem de tráfego** busca auxiliar a calibração do modelo urbano e legitimar a medida de centralidade, que comparada ao resultado do levantamento comercial, espera-se que demonstrem resultados semelhantes e confirmem possíveis padrões existentes apontados como hipóteses.

Desse modo, o levantamento de tráfego exhibe a alocação de pontos por toda malha, que carregados com valores apurados *in loco* demonstram a trafegabilidade de diversos modais dentro das cidades Aceguá/Acegua. A escala de UVP entre 27,1 e 123, juntamente com a interpolação dos pontos gerou a Figura 1 que, além de demonstrar a linha divisória, também apresenta cores frias tendendo ao azul representando baixos índices e cores quentes tendendo ao vermelho, altos índices.

Assim, observa-se nos resultados que os eixos situados sobre a linha de divisa recebem maior fluxo de usuários, com médio fluxo na via que leva a Melo – capital do Departamento de Cerro Largo, no Uruguai –, ao sul do mapa e na que leva a Bagé – cidade de médio porte localizada no Estado do Rio Grande do Sul, no Brasil –, ao norte do mapa e pequeno fluxo nos eixos intraurbanos mais afastados da linha de fronteira entre os países.



Figura 01: Imagem aérea com a linha divisória entre Aceguá (ao norte) e Acegua (ao sul), com respectivo levantamento de tráfego e interpolação de pontos. Fonte: Elaborada pelos autores

O limite entre as cidades de fronteira Aceguá/Acegua, consideradas de forma contínua, expõe alto potencial de **centralidade** que se reflete no tecido, onde os eixos existentes sobre a linha divisória se impõem como as principais avenidas da malha urbana. Os eixos de “ID’s” 9, 10, 11, 13 e 34 sofreram alterações de *inputs* a fim de calibrar o modelo, aproximando-o da interpolação obtida a partir da contagem de tráfego, resultando na Figura 2, onde os eixos não salientados mantiveram seus *inputs*. O coeficiente de correlação linear obtido entre UVP’s e centralidade foi de 0,96, que representa uma magnitude muito forte de correlação e confirma a calibração do modelo.

Na cidade de Aceguá (Brasil), considerada individualmente e antes de calibrar o modelo, houve concentração de altos potenciais apenas em três vias do tecido e distribuição de médios potenciais em eixos que, segundo o levantamento de tráfego, não recebem tanto fluxo. Os eixos de “ID’s” 18, 34 e 37 sofreram alterações de impedâncias e/ou carregamentos a fim de calibrar o modelo, resultando na Figura 2. O coeficiente de correlação linear obtido entre UVP’s e centralidade foi de 0,95, que representa uma correlação muito forte e confirma a calibração do modelo.

A cidade de Acegua (Uruguai), individualizada e anterior a calibração, apresentava alguns eixos com potenciais mais altos ou baixos do que os índices de UVP levantados. Os eixos de “ID’s” 5, 8 e 11 sofreram alterações de *inputs*, calibrando o modelo e resultando na Figura 2. O coeficiente de correlação linear obtido entre UVP’s e

centralidade foi de 0,97, que representa uma magnitude muito forte de correlação e confirma a calibração do modelo¹.

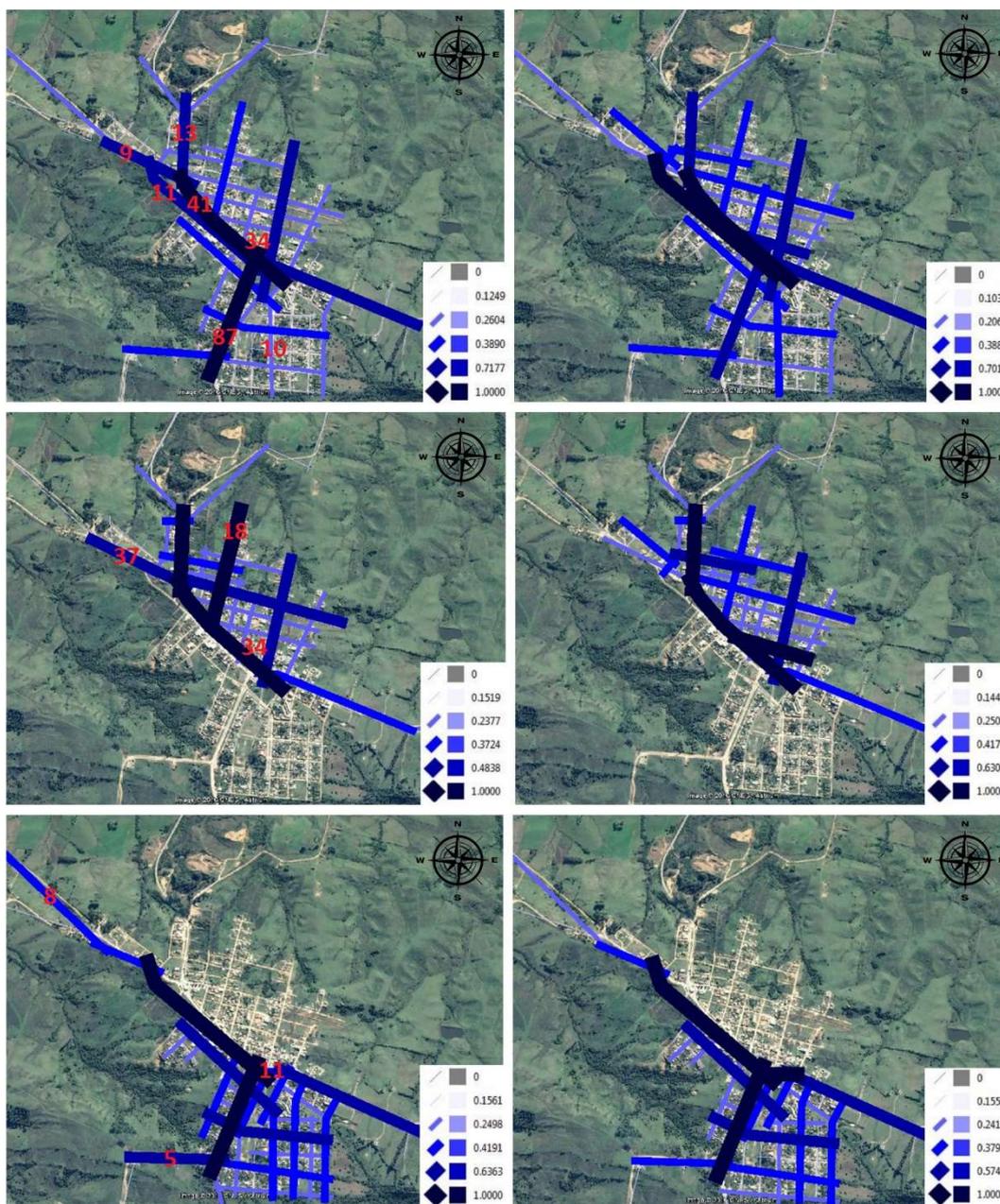


Figura 02: Simulações de grandeza morfológica da centralidade pré e pós-calibração para Acegua e Acegua, consideradas de maneira contínua e separada, onde as vias numeradas são as que receberam intervenção. Fonte: Elaborada pelos autores

¹ Importante frisar que os modelos são únicos, onde o número que identifica cada eixo não tem relação com simulações anteriores ou posteriores, a não ser a própria calibração.

Com o **uso do solo comercial** já classificado e agregado por tipo e porte (Tabela 4), observa-se que as cidades em conjunto possuem mais estabelecimentos de pequeno e médio porte, demonstrando quantidades parecidas de comércios pequenos quando separadas. No entanto, destaca-se que a cidade brasileira apresenta muito mais estabelecimentos de médio e grande porte, mesmo quando somados também os livres de impostos. Salienta-se que Aceguá possui maioria de estabelecimentos comerciais médios, enquanto Acegua apresenta mais os de pequeno porte.

Tabela 04: Qualificação de comércios livres de impostos e dos demais em Aceguá e Acegua.
Fonte: Elaborada pelos autores

	Livres de Impostos			Com Incidência de Impostos		
	Pequeno	Médio	Grande	Pequeno	Médio	Grande
Aceguá	N.A.	N.A.	N.A.	28	52	22
Total		N.A.			102	
Acegua	5	4	2	37	21	6
Total		11			64	
Aceguá/Acegua	5	4	2	65	73	28
Total		11			166	

A Figura 3 demonstra predominância de estabelecimentos de médio porte na cidade brasileira, enquanto na uruguaia há uma reduzida parcela dos de grande porte, pois acabam suplantados pelos livres de impostos que desenvolvem demasiada importância. Assim, Aceguá concentra os demais estabelecimentos comerciais, aproveitando-se da dominância que os duty free-shops exercem no comércio de Acegua, concentrando os fluxos de consumidores de ambas as cidades.

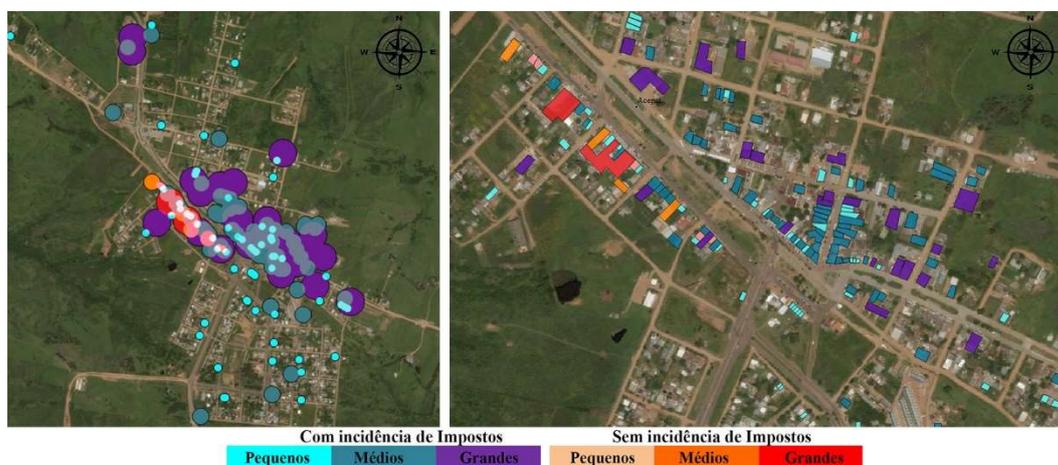


Figura 03: Localização do comércio em Aceguá e Acegua, com aproximação na área de maior concentração. Fonte: Elaborada pelos autores

As quatro **hipóteses** serão testadas através dos **resultados**. Logo, a primeira questão deve ser testada tanto para Aceguá quanto para Acegua, pelo fato da suposição ter sido feita pela lógica das cidades separadas. Assim, na cidade brasileira a hipótese não se confirma, já que apresenta correlação linear positiva de 0,89, ou seja, há grande correspondência entre alta centralidade de eixos e alto número de pequenos comércios. Na cidade uruguaia a hipóteses também é inconsistente, apresentando correlação linear positiva de 0,94.

A segunda hipótese também deve ser testada para as duas cidades. Em Aceguá a suposição está confirmada com o coeficiente de correlação linear positivo de 0,81, que sinaliza muito forte analogia entre comércios médios e vias de alta centralidade. Na cidade uruguaia a muito forte correlação linear positiva de 0,90, além da concentração de 61,9% dos comércios médios em altas centralidades, convergem para a confirmação da hipótese.

A terceira questão levantada é validada, pois há muito forte correlação linear positiva de 0,85 e concentração de 81,8% dos comércios grandes em altas e médias centralidades.

A última hipótese é confirmada pelo percentual de 81% dos estabelecimentos livres de tributação se situando em vias de alta centralidade dos tecidos urbanos considerados contínuos, mesmo que a forte correlação linear positiva de 0,71 não seja tão expressiva quanto outras demonstradas.

4.2 ESTRUTURAS INTRAURBANAS DE CHUÍ E CHUY

O levantamento de tráfego exhibe a alocação de pontos por toda malha, que carregados com valores apurados in loco numa plataforma SIG demonstram a trafegabilidade de diversos modais dentro de Chuí/Chuy num dado horário, aqui apresentado o das 13 horas que apontou ser o de maior representatividade. A Figura 4 apresenta a imagem de satélite das cidades com a linha de divisa entre elas e a escala de UVP entre 18,5 e 80,8, juntamente com a interpolação dos pontos.

Assim sendo, observa-se que os eixos situados sobre a linha de divisa recebem grande fluxo, assim como a via que a intercepta perpendicularmente na porção centro-leste da malha e a que “corta” o Chuy em diagonal. O médio fluxo ocorre na via que leva a Rocha – capital de Rocha, no Uruguai –, ao sul do mapa e na que leva a Rio Grande e Pelotas – cidades de médio porte localizadas no Brasil –, ao norte do mapa. Por fim, o

pequeno fluxo se deu nos eixos intraurbanos mais afastados da linha de fronteira entre os países, tendendo à porção oeste da malha urbana.



Figura 04: Imagem aérea com a linha divisória entre Chuí e Chuy, com respectivo levantamento de tráfego e interpolação de pontos. Fonte: Elaborada pelos autores

Nas cidades de fronteira Chuí/Chuy, consideradas de forma contínua, o limite entre os países expõe alto potencial de **centralidade**, onde as vias existentes sobre este limite são as principais da malha. Os eixos de “ID’s” 66, 160, 164, 166, 169 e 170 sofreram alterações de *inputs* a fim de calibrar o modelo, aproximando-o da interpolação obtida a partir da contagem de tráfego, resultando na Figura 5. O coeficiente de correlação linear obtido entre UVP’s e centralidade foi de 0,95, que representa uma magnitude muito forte de correlação e confirma a calibração.

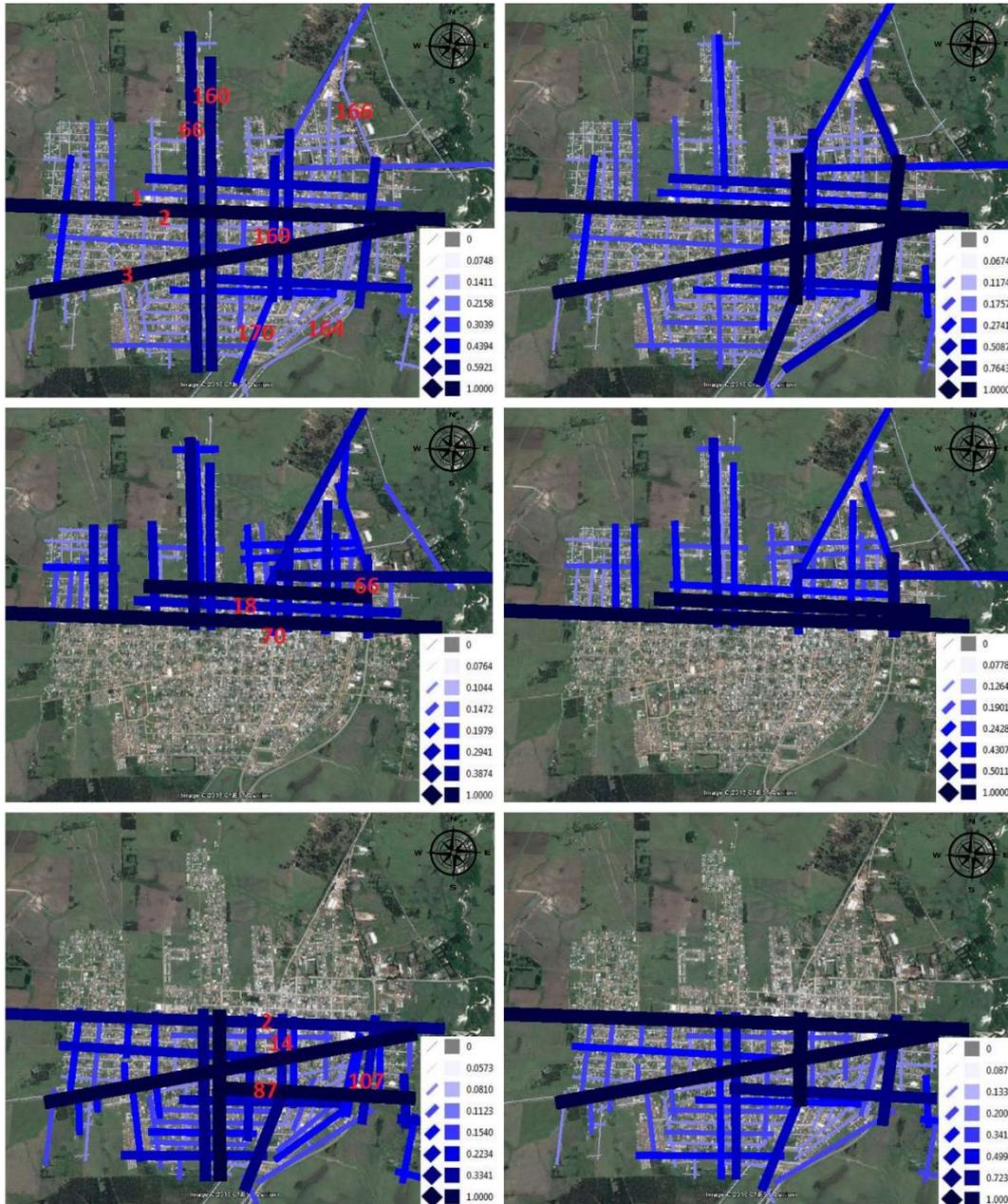


Figura 05: Simulações da grandeza morfológica de centralidade pré e pós-calibração para Chuí e Chuy, consideradas de maneira contínua e separada, onde as vias numeradas são as que receberam intervenção. Fonte: Elaborada pelos autores

Na cidade de Chuí (Brasil), considerada individualmente, houve concentração de potencial na via que divide os países, mas a distribuição de médios potenciais se deu em vários eixos da malha, diferindo do levantamento de tráfego. Os eixos de “ID’s” 18, 66 e 70 sofreram alterações de *inputs*, resultando na Figura 5. O coeficiente de correlação linear obtido entre UVP’s e centralidade foi de 0,96, representando muito forte correlação e calibrando do modelo.

A cidade de Chuy (Uruguai), considerada de modo individualizado apresentou as maiores centralidades tendendo ao centro geométrico da malha, onde o eixo que representa a linha de divisa não esteve entre elas, diferentemente do que está nítido na interpolação dos índices de UVP levantados. Então, os eixos de “ID’s” 2, 14, 87 e 107 sofreram alterações de *inputs*, aproximando o modelo dos dados da contagem de tráfego, resultando na Figura 5. O coeficiente de correlação linear obtido entre UVP’s e centralidade foi de 0,98, que representa muito forte correlação e confirma a calibração.

Com o **uso do solo comercial** classificado e agregado por tipo e porte (Tabela 5), observa-se que as cidades em conjunto possuem mais da metade do total de estabelecimentos sendo de pequeno porte e ambas demonstram entre si percentuais muito próximos de comércios normais pequenos, médios e grandes (aproximadamente 50%, 32% e 18%) quando separadas. No entanto, assim como em Aceguá/Acegua, a cidade brasileira apresenta mais estabelecimentos de médio e grande porte do que a uruguiaia e os livres de impostos predominam em pequeno e médio porte.

Tabela 05: Qualificação do levantamento de estabelecimentos comerciais livres de impostos e dos demais (vendem produtos com incidência de impostos) em Chuí e Chuy. Fonte: Elaborada pelos autores

	Livres de Impostos			Com Incidência de Impostos		
	Pequeno	Médio	Grande	Pequeno	Médio	Grande
Chuí	N.A.	N.A.	N.A.	144	97	52
Total		N.A.			293	
Chuy	13	15	7	123	69	28
Total		35			220	
Chuí/Chuy	13	15	7	267	166	80
Total		35			513	

Na Figura 6, constata-se que os núcleos comerciais das cidades ficam próximos, mas o da cidade brasileira é mais numeroso e denso que o da uruguiaia. O do Chuy acontece de forma linear sobre a linha de divisa e com maioria de estabelecimentos livres de impostos, enquanto o do Chuí, além de estar também sobre a linha, ocupa eixos mais afastados perpendiculares e paralelamente à divisa.

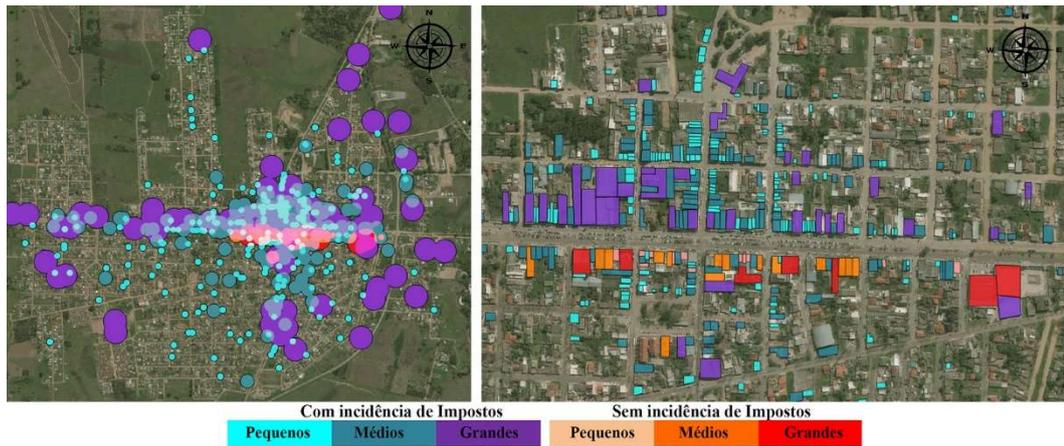


Figura 06: Localização do comércio em Chuí e Chuy, com aproximação na área de maior concentração. Fonte: Elaborada pelos autores

Assim como para Aceguá/Acegua, as **hipóteses** já citadas serão testadas pelos **resultados** obtidos através dos modelos urbanos calibrados. A primeira questão, para o Chuí, não se confirma, já que apresenta forte correlação linear positiva de 0,76, ou seja, há correspondência entre alta centralidade de eixos e alto número de pequenos comércios. No Chuy também não se confirma a hipótese, já que apesar de concentrar 46,35% dos pequenos comércios com tributação em baixas centralidades, outros 37,40% estão nas altas, culminando na correlação linear positiva de 0,31.

A segunda hipótese, para o Chuí, está confirmada com o coeficiente de correlação linear positivo de 0,90, que sinaliza muito forte analogia entre comércios médios e vias de alta centralidade. Na cidade uruguaia a forte correlação linear positiva de 0,69, além da concentração de 68,10% dos comércios médios em altas centralidades, convergem para a confirmação da hipótese.

A terceira questão é validada com 59,65% dos grandes comércios com tributação se localizando em altas centralidades e com forte coeficiente de correlação linear positivo de 0,66.

A última hipótese é confirmada pelo percentual de 91,45% dos estabelecimentos livres de tributação se situando em vias de alta centralidade dos tecidos urbanos considerados em continuidade, além da forte correlação linear positiva de 0,71.

4.3 ESTRUTURAS INTRAURBANAS DE SANT'ANA DO LIVRAMENTO E RIVERA

A contagem de tráfego exhibe a alocação de pontos por toda malha, que carregados com valores apurados in loco demonstram a trafegabilidade de modais em Sant'Ana do

Livramento/ Rivera num dado horário. A Figura 7 apresenta a imagem aérea das cidades com a linha de divisa entre elas e a escala de UVP entre 101 e 233, juntamente com a interpolação dos pontos.

Logo, observa-se que os eixos situados sobre ou próximos à divisa recebem maior fluxo, mas essa intensidade é constatada em outros pontos, como ao sul de Rivera na via que leva à Montevideu e num aglomerado de comércios livres de impostos. Médios fluxos se apresentam ao norte de Sant’Ana do Livramento e no centro de Rivera. Já os fluxos menores se dão nos eixos que formam espaços fragmentados, justamente por serem pouco conectados à parcela principal da malha.



Figura 07: Imagem aérea com a linha divisória entre Sant’Ana do Livramento e Rivera, com respectivo levantamento de tráfego e interpolação de pontos. Fonte: Elaborada pelos autores

Nas cidades consideradas de forma contínua, o limite entre os países expõe médio potencial de **centralidade**, devido à forte ortogonalidade da malha, que tende a polarizar o potencial em seus eixos mais centrais. Os eixos de “ID’s” 146, 164, 165, 616, 640, 1297, 1374 e 1418 sofreram alterações de *inputs*, aproximando o modelo da contagem de tráfego e resultando na Figura 8. O coeficiente de correlação linear entre UVP’s e centralidade foi de 0,96, que confirma a calibração.

Na cidade de Sant’Ana do Livramento, considerada individualmente, não houve concentração de potencial nas vias que dividem os países, estando distribuídos principalmente em eixos que levam a bairros fragmentados e à saída da cidade na BR-158, diferindo parcialmente do levantamento de tráfego. Os eixos de “ID’s” 97, 98, 99, 134, 141, 142, 148 e 149 sofreram alterações de impedâncias e/ou carregamentos,

resultando na Figura 8. O coeficiente de correlação linear entre UVP's e centralidade foi de 0,96, que representa muito forte correlação e confirma a calibração.

A cidade de Rivera apresentou as maiores centralidades no centro geométrico da porção da malha com grande ortogonalidade, verificando redução da medida nas amostragens pouco conectadas a esta parcela do tecido, onde o eixo que representa a linha de divisa entre os países não esteve entre elas, diferente do que os índices de UVP demonstram. Os eixos de "ID's" 69, 72, 369, 640 e 642 sofreram alterações de *inputs*, calibrando o modelo, já que o coeficiente de correlação linear entre UVP's e centralidade foi de 0,96, conforme Figura 8.

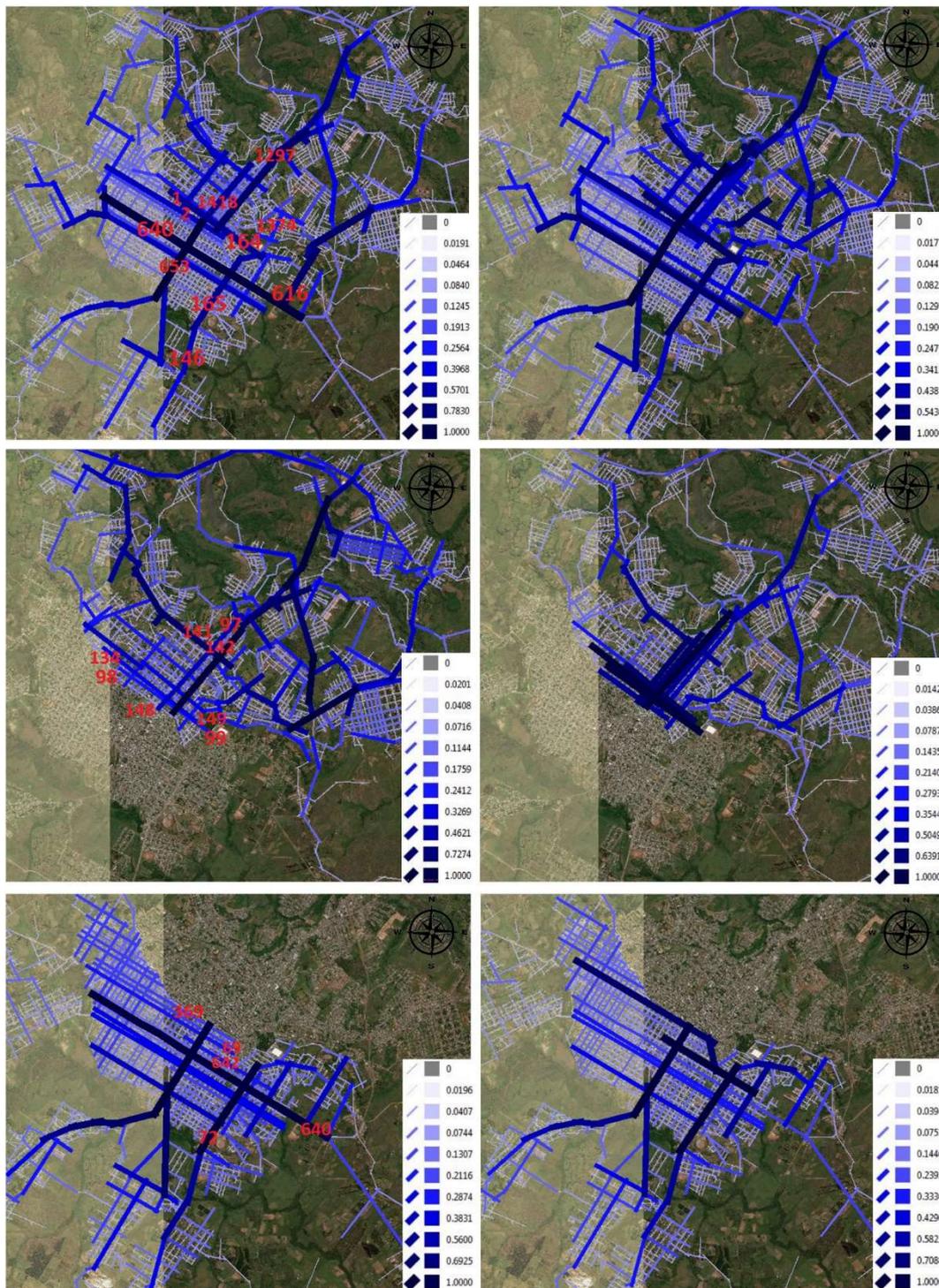


Figura 08: Simulações da grandeza morfológica de centralidade pré e pós-calibração para Sant'Ana do Livramento e Rivera, consideradas de maneira contínua e separada, onde as vias numeradas são as que receberam intervenção. Fonte: Elaborada pelos autores

Com o **uso do solo comercial** conforme Tabela 6, observa-se que as cidades em conjunto possuem quase a metade do total de estabelecimentos sendo de pequeno porte, com percentual expressivo para os de médio porte (38%) e quando separadas, Sant'Ana do Livramento possui quase o dobro de estabelecimentos grandes em relação a Rivera.

Dessa maneira, nos três casos estudados a cidade brasileira é que apresenta mais estabelecimentos de médio e grande porte. Também como nas cidades analisadas anteriormente, os livres de impostos predominam em pequeno e médio porte e com baixo percentual sobre o total de estabelecimentos comerciais (4%).

Tabela 06: Quantificação do levantamento de estabelecimentos comerciais livres de impostos e dos demais (vendem produtos com tributação) nas cidades de Sant’Ana do Livramento e Rivera. Fonte: Elaborada pelos autores

	Livres de Impostos			Com Incidência de Impostos		
	Pequeno	Médio	Grande	Pequeno	Médio	Grande
Sant’Ana do Livr.	N.A.	N.A.	N.A.	590	532	215
Total		N.A.			1337	
Rivera	39	40	20	590	419	114
Total		99			1123	
Sant’Ana do Livr./Rivera	39	40	20	1180	951	329
Total		99			2460	

Na Figura 9 se constata que os núcleos comerciais ficam próximos, onde a cidade brasileira se apropria de boa parte do solo existente sobre a linha de fronteira, demarcando a divisa, diferente do observado na uruguaia. A concentração dos comércios com impostos ocorre em Sant’Ana do Livramento, aproveitando-se da dominância que os livres de impostos exercem no comércio de Rivera, que por sua vez estão polarizados linearmente na Avenida Sarandí.

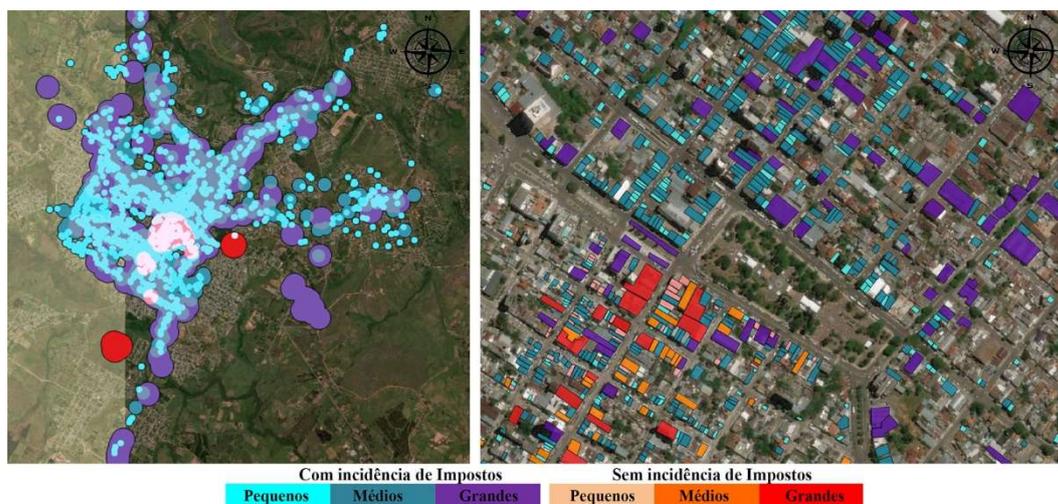


Figura 09: Localização do comércio em Sant’Ana do Livramento e Rivera, com aproximação na área de maior concentração. Fonte: Elaborada pelos autores

Assim como para Aceguá/Acegua e Chuí/Chuy, as **hipóteses** serão testadas pelos **resultados** obtidos através dos modelos calibrados. A primeira questão, para Sant'Ana do Livramento, não se confirma mesmo apresentando 45,45% dos estabelecimentos pequenos em baixas centralidades. Isso ocorre devido à concentração comercial se dar tanto na faixa alta de potencial quanto na baixa (Tabela 3), culminando em muito fraca correlação linear positiva de 0,11. Rivera é a única dentre as seis cidades analisadas em que essa hipótese pode ser confirmada, já que concentra 55,25% dos pequenos comércios com tributação em baixas centralidades. Além disso, apresenta correlação linear negativa de -0,34, que indica um coeficiente decrescente, onde a maior quantidade de estabelecimentos se localiza inversamente às faixas de potencial mais elevadas.

A segunda hipótese, para Sant'Ana do Livramento, está confirmada com o coeficiente de correlação linear positivo de 0,88 e 46,05% dos comércios médios concentrando-se em vias de alta centralidade. Em Rivera a fraca correlação linear positiva de 0,37 não confirma, sendo um comportamento único dentre as seis cidades para essa hipótese.

A terceira questão é validada com 41,85% dos grandes comércios com tributação se localizando em altas centralidades e com forte coeficiente de correlação linear positivo de 0,64.

A última hipótese é confirmada pelo percentual de 69,70% dos estabelecimentos livres de tributação se situando em vias de alta centralidade dos tecidos urbanos considerados em continuidade, além da forte correlação linear positiva de 0,80.

5. PADRÕES ENCONTRADOS

A identificação de padrões de diferenciação espacial, relacionados à continuidade ou isolamento de malhas nas cidades de fronteira, foi possível após cotejar os resultados da medida de centralidade com a localização dos tipos e portes comerciais (Tabela 2). Assim, seguem os cruzamentos entre resultados comprobatórios ou não das hipóteses, de modo que as equivalências entre eles serão tratadas como padrões para os tecidos urbanos das cidades sob análise.

a) A hipótese dos comércios pequenos que recebem a incidência de impostos relacionarem-se a vias de baixa centralidade, na lógica das malhas separadas, mostrou-se inconsistente para as três cidades brasileiras (Tabela 7), detectando o padrão de que comércios com essas características não se localizam em vias com baixos potenciais da

medida e não se vinculam à lógica das cidades separadas. Já nas cidades uruguaias de Acegua e Chuy os resultados foram os mesmos, ou seja, a hipótese não se confirmou, no entanto em Rivera se mostrou consistente, inviabilizando assim que se constatasse um padrão na suposição levantada para essas três cidades;

b) A hipótese dos comércios de médio porte com tributações estarem ligados a eixos com alta centralidade, dentro da lógica dos tecidos urbanos separados, também apresentou-se verdadeira para as três cidades do Brasil (Tabela 7), identificando o padrão que estabelecimentos comerciais com essas particularidades se instalam em eixos com altos potenciais de centralidade e estão associados à lógica das cidades individualmente consideradas. Em Acegua e Chuy, assim como nas cidades brasileiras, a hipótese foi confirmada, mas em Rivera esse resultado não se repetiu, impossibilitando que se comprovasse um padrão para as três cidades do Uruguai;

c) A hipótese dos comércios grandes com incidência de impostos vincularem-se a vias de alta centralidade, sob a lógica das malhas contínuas, confirmou-se para as três cidades brasileiras (Tabela 7), verificando o padrão de que comércios desse porte com tributação se localizam em vias de alta centralidade e estão vinculados à lógica das cidades consideradas em continuidade;

d) Por fim, a hipótese de que os comércios sem incidência de impostos estejam relacionados a eixos que apresentam alta centralidade, considerando os tecidos urbanos contínuos, demonstrou-se consistente para as três cidades uruguaias (Tabela 7), identificando o padrão de que os *duty-free shop* se instalam em eixos com alta centralidade e estão associados à lógica citada.

Tabela 07: Cruzamento entre os resultados das hipóteses a fim de facilitar a identificação de padrões. Fonte: Elaborada pelos autores

	Hipótese	Aceguá/Acegua	Chuí/Chuy	Sant'Ana do Livr./Rivera
A	Brasil	Não	Não	Não
	Uruguai	Não	Não	Confirmada
B	Brasil	Confirmada	Confirmada	Confirmada
	Uruguai	Confirmada	Confirmada	Não
C	Brasil e Uruguai	Confirmada	Confirmada	Confirmada
D	Brasil e Uruguai	Confirmada	Confirmada	Confirmada

6. CONCLUSÕES

Os estudos revelam que a reunião de conhecimentos da morfologia e da modelagem urbanas viabiliza investigações acerca do uso do solo comercial na fronteira entre Brasil e Uruguai, onde, retomando Medeiros (2006), a cidade não é apenas um reflexo da sociedade. Observa-se, através da análise dos tecidos pelo viés da medida de centralidade, que a concentração comercial se dá muitas vezes em formações lineares em função das divisas entre os países, permitindo a inferência de que há o intuito de absorver também os mercados da cidade vizinha. Assim, conclui-se que de fato há influência da continuidade das malhas urbanas na localização comercial, mas não para todos os tipos e portes de estabelecimentos, onde de cada resultado se pode extrair conclusões.

Os estabelecimentos pequenos que vendem produtos com incidência de impostos apresentam comportamentos dissonantes, localizando-se nas centralidades baixas das cidades separadas e em altas das cidades contínuas, ou seja, pulverizam-se absorvendo mercados remanescentes, mas também concentram-se para aproveitar o fluxo dos demais em áreas centrais. Logo, conclui-se que os pequenos comércios buscam vias do tecido com alta centralidade, mas como a lógica das cidades separadas não se confirmou, que também sejam regidos por um contexto de malhas contínuas, onde acabam repelidos para menores potenciais ao competir com comércios maiores.

Já com os comércios médios com incidência de impostos se localizando em altas centralidades dos tecidos separados, conclui-se que comércios de materiais de construção, farmácias, bazar, restaurantes e vestuário visam, prioritariamente, os consumidores da cidade em que se situam.

Com a confirmação da 3ª hipótese, infere-se que lojas de móveis e eletrodomésticos, postos de combustíveis, supermercados e concessionárias de veículos almejam atrair e suprir a demanda dos consumidores das duas cidades. Identificou-se também a peculiaridade de atacadistas se localizarem em rodovias das cidades estudadas, concluindo-se que possam preferir ali se estabelecer, pois oferecem mais área disponível e provável menor custo que espaços mais centrais.

A validação da 4ª hipótese leva a conclusão que os *duty-free shops* são destinados a estrangeiros, buscando altas centralidades dos tecidos considerados como apenas um. Porém, Rivera apresenta dois grandiosos centros comerciais livres de impostos deslocados dos demais estabelecimentos deste tipo e da linha de fronteira que, mesmo

assim, instalaram-se em médias e altas centralidades, talvez por que têm inerentes a si um aparato que dispensa vinculação a outros comércios.

Assim, o estudo da forma urbana desde a escala micro dos lotes, perpassando pela análise das condições das vias, até as compreensões globais como compactação ou fragmentação urbana, também da continuidade ou separação das malhas, está apresentado como um conjunto articulado num mesmo sistema, no qual a permanência das cidades está ligada às lógicas de localização das atividades comerciais, que influenciam seus processos e relações socioeconômicas.

REFERÊNCIAS

- BARATA SALGUEIRO, T. **Do comércio à distribuição: roteiro de uma mudança**. Lisboa/Oeiras: Celta, 1996.
- BATTY, M. Urban Modelling. In: **Internacional Encyclopedia of Human Geography**, Elsevier, Oxford, UK, 2009, p. 51-58.
- BRAGA, A. C. **A espacialização de trocas multiculturais em conurbações internacionais da fronteira Brasil-Uruguaí**. 2013, 567p. Tese (Doutorado em Planejamento Urbano e Regional) – Porto Alegre: PROPUR/UFRGS.
- CACHINHO, H. O Comércio a retalho na cidade de Lisboa: reestruturação econômica e dinâmicas territoriais. **Finisterra**. V. 57, p. 119-144, 1994.
- DETONI, L. P.; FORNECK, V.; PERES, O. M.; POLIDORI, M. C. **Dinâmica das Atividades do Livre Comércio**. Universidade Federal de Pelotas – Laboratório de Urbanismo (UFPel/LabUrb). Pelotas, 2016. No prelo.
- FARIA, A. P. N. **Análise Configuracional da Forma Urbana e sua Estrutura Cognitiva**. 2010. 321 p. Tese (Doutorado em Planejamento Urbano e Regional) – Porto Alegre: PROPUR/UFRGS.
- FREEMAN, L. C. A Set of Measures of Centrality Based on Betweenness. **Sociometry**, V. 40, p. 35-41, 1977.
- HINKLE, D. E.; WIERSMA, W.; JURIS, S. G. **Applied Statistics for the Behavioral Sciences**. Houghton Mifflin Co, 2 ed. 1988.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Classificação Nacional de Atividades Econômicas**. Versão 2.0. Subclasses para uso da Administração Pública. Rio de Janeiro, 2007.
- KRAFTA, R. Modelling intra-urban configurational development. **Environment and Planning B**. V. 21, p. 67-82, 1994.
- _____. **Notas de Aula de Morfologia Urbana**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2014.

MEDEIROS, V. A. S. **Urbis Brasiliae ou sobre cidades do Brasil: inserindo assentamentos urbanos do país em investigações configuracionais comparativas**. 2006. 519 p. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Brasília: PPG/FAU/UnB.

PANERAI, P. **Análise Urbana**. LEITÃO, F. (Trad.) – Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1ª reimpressão, 2014.

POLIDORI, M. C.; SARAIVA, M. **Software UrbanMetrics versão 2.2**. Disponível em: <<http://wp.ufpel.edu.br/urbanmetrics/>>. Pelotas: Laboratório de Urbanismo, FAUrb, UFPel, 2016.