

Configuração espacial e tipologia da área funcional urbana das cidades gêmeas Uruguaiana (BR) – Paso de Los Libres (AR): dinâmicas fronteiriças

Andrea da Costa Braga¹
Heleniza Ávila Campos²

Resumo

A Faixa de Fronteira Brasileira tem 150 Km de largura (LF 6.634 / 1979) e é contínua e paralela aos limites internacionais. Cidades-gêmeas fronteiriças são aglomerados urbanos contíguos espacialmente e descontínuos territorialmente. A diversidade tipológica destes aglomerados está relacionada à porosidade da fronteira e à continuidade espacial entre suas partes, que diferencia produção e apropriação social do espaço segundo restrições ao processo de conurbação entre cidades-gêmeas. Estratégias para os processos de integração transnacional e transfronteiriça, suas interações multiescalares com a rede urbana e de circulação regional, relacionam-se à especialização funcional dos *gateways* de fronteira segundo tipo e intensidade de fluxos que captam. A hipótese levantada é de que há correlação positiva entre estes processos e mudanças relacionadas à auto-organização do sistema espacial que informa ou impõe restrições às interfaces e intercâmbios através dos limites territoriais. O estudo de caso das cidades-gêmeas de Uruguaiana (BR) e Paso de Los Libres (AR), situada no Arco Sul da Faixa de Fronteira Brasileira e *gateway* importante do MERCOSUL em volume de cargas, permite o teste dessas hipóteses concernentes às mudanças na configuração espacial de um aglomerado urbano internacional quando da fusão entre suas partes; ao tipo de centralidade funcional que emerge no processo e a padrões de difusão espacial de serviços especializados relacionados aos fluxos transfronteiriços e transnacionais relacionados às acima mencionadas interações multiescalares.

Palavras-chave: cidades-gêmeas; centralidade funcional; integração transnacional e transfronteiriça, configuração espacial

Spatial configuration and typology of the urban functional area of the twin cities Uruguaiana (BR) - Paso de Los Libres (AR): border dynamics

Abstract

The Brazilian borderline strip is 150 km wide (LF 6,634 / 1979), continuous and parallel to its territorial boundaries. its twin-cities are spatially contiguous urban conglomerates discontinuous territorially. Their typological diversity is related to porosity of the border and to constraints of the process of conurbation between twin cities and the spatial continuity between its parts, which differentiates production and social appropriation of space. Strategies for the transnational and cross-border integration processes, their multiscale interactions with the urban network and regional circulation, are related to the functional specialization of border gateways according to the type and intensity of flows they capture. The hypothesis raised is

¹ Doutora em Planejamento Urbano e Regional pelo Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional (PROPUR) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); Bolsista de Pós-Doutorado PNPD - CAPES / PROEX

² Professora Doutora do Departamento de Urbanismo da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), e do Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional (PROPUR/UFRGS)

that there is a positive correlation between these processes and changes related to the self-organization of the space system that informs or imposes restrictions on interfaces and exchanges across territorial boundaries. The case study of the twin cities of Uruguaiana (BR) and Paso de Los Libres (AR), located in the South Arch of the Brazilian Border and important MERCOSUR gateway in volume of loads, allows the testing these hypotheses concerning the changes in the spatial configuration of an international urban cluster when it merges between its parts; the type of functional centrality that emerges in the process and spatial diffusion patterns of specialized services related to cross-border and transnational flows related to the above-mentioned multi-scale interactions

Keywords: twin cities; functional centrality; transnational and cross-border integration, spatial configuration

Submetido em 09.02.2018; aprovado em 15.10.2018

1. Introdução

Cidades-gêmeas em zonas de fronteira são aglomerados urbanos que se caracterizam pela tensão entre contiguidade espacial (PUMAIN, 2002) - compartilhamento de uma fronteira ou limite -, continuidade espacial, dada pela inexistência de barreiras espaciais ou aporte de infraestrutura que as vençam; e descontinuidade territorial, mediada pela fronteira internacional que marca o limite de soberania nacional. A interação entre estes três fatores, que variam segundo o contexto, informa organização espacial e funcional, as dinâmicas endógenas e exógenas dos aglomerados e o potencial de transformação dos efeitos-fronteira relacionados aos processos de integração espacial e territorial.

Matos *et al.* (2005, p.160) destacam as interações entre reestruturação econômica e produção do espaço regional através da expansão de intercâmbios concentrados na Faixa de Fronteira e nas potencialidades dos espaços transfronteiriços diferenciados por tipo e intensidade das interações e intercâmbios através dos limites territoriais. O interesse nas potencialidades dos espaços transfronteiriços, definidos como redes socioeconômicas e urbanas com limites difusos através de fronteiras internacionais, dão emergência a novas dinâmicas territoriais que dependem da proximidade / contiguidade e são fundadas sobre a cooperação internacional, sintetizando uma nova arquitetura baseada na governança urbana e regional integrada.

Contemporaneamente, a reestruturação produtiva que impacta a economia globalizada, modifica funções de cidades-gêmeas fronteiriças em diferentes graus, produzindo novas hierarquias na rede urbana. Estas estão relacionadas aos tipos de fluxos locais, regionais e internacionais captados nos *gateways* e potencializados por investimentos *top down* em infraestrutura compartilhada derivadas de acordos binacionais e projetos transnacionais visando o desenvolvimento local e regional. O aumento de conexões entre territórios nacionais à escala regional transformam as descontinuidades sistêmicas impostas pela linha de fronteira, modificando tendências à auto-organização dos sistemas espaciais

localmente, portanto modificando a estrutura espacial e os padrões de integração espacial e econômica entre partes dos aglomerados fronteiriços que podem acionar processos de bifurcação, isto é, mudanças configuracionais em sistemas complexos que emergem de mudanças locais, amplificando flutuações internas na sua dinâmica (PUMAIN, 2014).

Segundo Elissalde (2014), uma estrutura espacial sintetiza as lógicas de organização das relações sociais, econômicas e culturais em função das expectativas dos atores sociais na produção do espaço e do território. Esta não é completamente descrita na sua dimensão morfológica se prescinde da descrição das relações entre seus atributos e a organização das relações sociais, econômicas, culturais ou políticas que diferenciam arranjos e aglomerados urbanos a partir de regularidades consistentes não intencionais (auto-organizadas), entre probabilidade, intensidade e tipo de interações que emergem dos processos de integração verticais (*top down*) e horizontais (*bottom up*). Portanto, diferenças configuracionais entre cidades-gêmeas sintetizam assimetrias entre potenciais espaços transfronteiriços segundo o tipo de integração que rege seu funcionamento: a) dominação, quando se trata de relações desiguais entre cidades-gêmeas, em que a exploração eficiente de diferenças populacionais, infraestruturais, econômicas e jurídicas organiza as relações entre partes do aglomerado; b) assimetria, onde relações bilaterais têm intensidades diferentes em várias dimensões; c) complementaridade, onde intercâmbios se diferenciam quanto à dependência entre partes; d) autonomia, quando relações transfronteiriças são fracas e transnacionais robustas, produzindo um efeito túnel em regiões de baixa densidade populacional (REITEL; ZANDER, 2002). Estas assimetrias nem sempre decorrem de diferenças no desenvolvimento dos países limítrofes ou da sua região, mas da interação entre fatores que modificam os processos de formação dos aglomerados urbanos localmente e da direção ou sentido dos fluxos transfronteiriços e transnacionais que informam a reprodução do sistema econômico eminentemente urbano e baseado nas atividades terciárias - comércio e serviços -, bem como a especialização funcional da rede urbana regional, constituindo-se em fenômenos multiescalares e multidimensionais.

O problema abordado relaciona a dimensão espacial dos processos de diferenciação e especialização funcional entre cidades-gêmeas fronteiriças às mudanças na organização espacial que emergem da transformação dos efeitos-fronteira à escala local. Os aglomerados urbanos que emergem da ênfase nas relações extraterritoriais propostas pela contiguidade - que informa a captura de efeitos-fronteira entre os espaços urbanos de cidades-gêmeas, potencializando interações através dos limites territoriais- caracterizam-se como nós estratégicos de integração transnacional e transfronteiriça, cuja especialização funcional está relacionada à dimensão espacial do fenômeno de urbanização, mediado por diferenças no grau, tipo e forma de conexão e continuidade entre as malhas urbanas através de limites territoriais. Estes, por sua vez, modificam tendências na expansão dos sistemas urbanos e na

forma e difusão espacial de centralidades funcionais, dando emergência a novas configurações espaciais locais. Assume-se que interações multiescalares modificam hierarquias de centralidade na rede urbana regional, produzindo assimetrias entre intensidade e direção de fluxos canalizados através de *gateways* sobre a linha de fronteira.

O objetivo principal neste artigo é caracterizar a dimensão espacial das interações entre probabilidade de fluxos multiescalares através dos limites territoriais, dinâmicas territoriais à escala local e suas relações com a emergência de espaços transfronteiriços e especialização funcional dos *gateways* de fronteira. Os secundários são a descrição e análise de interações entre atributos morfológicos e espaciais modificados no processo de fusão entre as partes do aglomerado urbano internacional, correlacionados a dados quantitativos de atividades econômicas compartilhadas e de fluxos transfronteiriços e transnacionais. Entende-se que estes informam tendências de especialização funcional localmente, diferenciando cidades-gêmeas ao longo dos limites territoriais.

Segundo a literatura, há correlação entre a morfologia emergente de centralidades funcionais, padrões de integração socioeconômica transfronteiriça (ESPON, 2007) e difusão espacial de infraestrutura, serviços e comércio relacionados ao tipo de fluxo transfronteiriço dominante localmente. Os processos de fusão entre malhas urbanas estão relacionados à especialização funcional dos aglomerados em zonas de fronteira (ESPON, 2007; BRAGA, 2013), e à distribuição e canalização de fluxos internacionais que produzem transformações na vida cotidiana e nas dinâmicas espaciais, econômicas e sociais locais. A hipótese levantada é de que as dinâmicas territoriais locais em cidades gêmeas de fronteira são informadas tanto pela correlação positiva entre especialização da atividade econômica dominante e sua posição hierárquica na rede de circulação regional, quanto por mudanças produzidas na configuração espacial do aglomerado; ambos relacionados a restrições aos processos de conurbação, tratando-se de fenômeno multiescalar e multidimensional.

A hipótese é testada a partir de um caso empírico - as cidades-gêmeas de *Paso de Los Libres* (AR) e *Uruguaiana* (BR) - localizada no Arco Sul da Faixa de Fronteira Brasileira, e um dos nós estratégicos na rede de circulação rodoviária do MERCOSUL. A partir da descrição e análise da dimensão espacial e funcional do caso empírico, relacionam-se às propriedades morfológicas da configuração espacial urbana e da rede de circulação rodoviária regional, diferenças na forma de expansão, captura de centralidades funcionais e difusão espacial de funções econômicas que caracterizam o processo de integração espacial entre as partes do aglomerado urbano e que informam assimetrias e diferenças no processo de especialização funcional dos *gateways* da rede urbana fronteiriça.

A análise do caso empírico baseia-se na descrição multivariável das dinâmicas territoriais e econômicas que informam os padrões de difusão espacial de serviços de suporte ao transporte de carga na conurbação. Para prover uma descrição sistêmica e multiescalar

da dimensão espacial do fenômeno de especialização funcional das cidades-gêmeas de *Uruguiana (BR)* e *Passo de Los Libres (AR)*, procede-se a uma síntese das noções, métodos e medidas que subsidiarão a análise do estudo de caso, quanto aos objetivos elencados.

2. Metodologia

O caso empírico é descrito sistematicamente a partir de três variáveis: a) como sistema de localizações, baseado na identificação de atributos de lugares a partir de suas coordenadas que subsidia as análises realizadas com auxílio de Sistemas de Informação Geográfica (SIG); b) como sistema espacial, relacionado aos conceitos de continuidade e distância (métrica e topológica), que diferenciam produção e apropriação social do espaço, relacionadas à emergência de centralidades funcionais; c) como sistema de interações, na forma como potenciais de circulação e intercâmbios entre territórios nacionais são modificados por instituições (como a linha de fronteira) ou ações de integração política e econômica, donde emergem hierarquias que organizam fluxos locais e regionais, modificando os efeitos-fronteira.

Segundo François (2014) a noção de integração política e econômica transnacional - entre estados nacionais -que diferencia intercâmbios de larga distância dos locais, envolve a medição de sobreposições elementares e convergentes de descontinuidades espaciais sistêmicas – barreiras, linhas de fronteiras (unidimensionais); zona de transição, *no men land* (bidimensionais); porto, aeroportos (reticulares) - a partir de conjunto coerente de indicadores que descrevem as estruturas de integração dos sistemas urbanos e informam, através da porosidade e forma de controle sobre intercâmbios, peculiaridades às funções urbanas nestes contextos que podem ser reconfigurados por processos de fusão entre as partes do aglomerado e pela sua posição hierárquica na rede urbana em interação com projetos de cooperação regional no interior de blocos econômicos e de integração entre infraestruturas, modificando tendências e dinâmicas territoriais.

Estas delimitam os procedimentos metodológicos aplicados para a descrição e análise quantitativa - qualitativa do fenômeno. Os três procedimentos descritivo-analíticos: a) análise sintática axial e angular; b) análise espacial - estimativa de Kernel; c) classificação de *FUAs* (*Functional Urban Areas*) parte da discretização espacial de um meio contínuo (malha urbana, rede de circulação regional) ou modelagem geométrica de um domínio (*FUAs*), possibilitando múltiplas simplificações do sistema espacial que representam gráfica ou matematicamente o fenômeno de especialização funcional e indicam tendências. O objetivo é identificar os atributos morfológicos que catalisam tendências à resiliência ou transformação de centralidades nos aglomerados urbanos fronteiriços e suas relações com forma e tipo do objeto geográfico que marca o limite territorial, aplicados na análise do processo de especialização funcional de *Uruguiana (BR)* e *Passo de Los Libres (AR)*.

2.1 Bases de dados

Partiu-se de uma base georreferenciada em Sistema de Informação Geográfica – SIG – QGIS, 2.8.7 (*Creative Commons License, 2015*) construída sobre imagem de satélite (*©Digital Globe 2014; US Dept of State Geographer, datum WGS84 Pseudo Mercator EPSG 3857*) e do conceito morfológico de configuração: “conjunto de objetos geográficos agenciados segundo estrutura de posição relativa durável e morfologia de redes estáveis descritas por relações topológicas, geométricas ou funcionais e medidas estatisticamente” (PUMAIN, 2014).

As configurações em diferentes recortes espaciais foram modeladas com auxílio do *Depthmap 0.5x* (*©VAROUDIS, 2013*) operado com o *plug-in Space Syntax Toolkit* para QGIS (*© GIL, 2015*) segundo simplificações dadas por métodos da Sintaxe Espacial (HILLIER, 1986), obtendo-se estruturas – mapas axiais – que possibilitam a medição estatística de propriedades morfológicas do sistema espacial. Do grafo resultante da decomposição unidimensional da malha urbana “no menor número de linhas mais longas e contínuas” (HILLIER; HANSON, 1984) captura-se acessibilidade relativa (topológica) que informa potencial de movimento e integração / segregação.

Dados empíricos de volume e tipo de veículos de carga que cruzam a fronteira no sentido Brasil-Argentina no Arco Sul (RFB, 2011-14) através da *Ponte Internacional Agustín Justo-Getúlio Vargas* –jurisdição de Uruguaiana (RS) –cruzados com dados PIB municipal e Ranking de Exportações RS para o período 2011-2014 (SEPLANRS, 2014) permitiram avaliar o desempenho quantitativo-qualitativo do transporte de cargas em relação a estes indicadores econômicos. Os dados coletados limitam-se aos fluxos medidos em território brasileiro.

A iconografia de medidas sintáticas representa valores estatísticos normalizados em escala de cores mais quentes (maior integração) a mais frias (maior segregação), possibilitando a visualização de dados tabulares e a correlação com indicadores da análise espacial que evidenciam interações entre fluxos de carga medido, localização de atividades econômicas compartilhadas, hierarquias de centralidade e morfologia das FUAs, provendo suporte para as análises que correlacionam atributos espaciais, morfológicos e funcionais.

2.2 Procedimentos metodológicos e medidas adotadas para descrição e análise do caso

a) decompor a malha urbana recorrendo-se às simplificações dadas pela teoria e métodos da Sintaxe Espacial (HILLIER, 1986) obtendo-se estrutura a partir da qual as propriedades morfológicas do sistema espacial são medidas estatisticamente. Na Sintaxe Espacial (HILLIER & HANSON, 1984; HILLIER, 1986) sistema urbano é tratado como complexo, definido como conjunto de elementos relacionados entre si, interagindo em limites

definidos, cujas estruturas emergentes informam tendências evolutivas, isto é, uma configuração espacial, modificada quando sujeita a processos de expansão urbana e conurbação. Tendências à resiliência do sistema espacial - propriedade de um sistema aberto de adaptar sua estrutura a mudanças, conservando-a (auto-organização); ou bifurcações - flutuações fracas e cumulativas sobre partes do sistema que geram mudanças no seu funcionamento (ASCHAN-LEYGONIE, 2014) são pela medida de integração entre partes da estrutura espacial. A premissa é que o espaço arquitetônico funcionando como sistema de obstruções e permeabilidades, captam tendências de organização espacial das relações sociais e atividades econômicas (HILLIER; HANSON, 1984). Dentre as virtudes do método, a normalização das medidas permite análises comparativas entre sistemas de tamanhos diferentes (em número de linhas), baseadas nos mesmos indicadores de desempenho em diferentes escalas geográficas e recortes espaciais, e a modelagem de diversas medidas de centralidade integradas numa só ferramenta, o que permite classificações tipológicas a partir da medição estatística de mesmos atributos espaciais.

A apreensão visual de dados tabulares (iconografia) e a superposição com medidas obtidas a partir de métodos de análise espacial (QGIS, 2.8.7, 2015) dispõem as interações entre fluxos medidos (cargas) e hierarquias de centralidade, e permite correlacionar dados quantitativos de atividades econômicas compartilhadas no aglomerado a medidas sintáticas, provendo suporte para as análises que correlacionam atributos espaciais e funcionais.

À escala local, procedeu-se à análise axial da estrutura de integração do sistema espacial, medida topologicamente (profundidade - mudanças de direção) com o objetivo de identificar assimetrias qualitativas e quantitativas na estrutura das relações forma-função que emergem das interações entre as partes do aglomerado urbano internacional, informando tendências à difusão espacial de atividades econômicas (GEORGE, 2014). Aplicaram-se as medidas de integração axial global (HHRn) e local (HHR3), na qual se restringe os passos de profundidade da análise segundo a deformação da malha tanto para as partes do aglomerado como para o sistema espacial conurbado. Integração, medida basal na sintaxe espacial, captura acessibilidade relativa entre todas as origens e destinos possíveis na malha urbana, correlacionando-os a potenciais de movimento (HILLIER et. al. 1993). Maior integração axial traduz centralidade por *closeness*, difundida pela teoria de redes (FREEMAN, 1979), que influencia distribuição de usos no espaço urbano. Sistemas mais rasos / integrados (malha ortogonal) conferem maior distributividade de acessibilidade entre partes, com mais espaços ligados diretamente a um ponto de origem, traduzidos em baixa hierarquia locacional; sistemas profundos / segregados denotam maior hierarquia quanto à acessibilidade relativa, dando emergência a sistemas de baixa distributividade de vantagens locais (arborescentes) que sugerem diferenças na forma como centralidades funcionais emergem: em áreas, para sistemas rasos, lineares, para sistemas profundos. A iconografia resultante

das modelagens axiais representa valores estatísticos normalizados em escala de cinza - do mais escuro (maior integração / centralidade) aos mais claros (maior segregação / periférica).

A medida de escolha de rotas (*Choice*) identifica a hierarquia de probabilidade de fluxos ao longo das rotas mais curtas para deslocamentos através da rede urbana (*through movement*), isto é, identifica espaços de passagem mais utilizados (Al-SAYED *et al.*, 2013), capturando centralidades por intermediação. Foi aplicada para se estabelecer uma hierarquia de probabilidade de fluxos de cargas através do aglomerado, correlacionando-a a dados empíricos de volume e tipo de veículos de carga que cruzam a fronteira no sentido Brasil-Argentina (RFB, 2011-14), para identificar se estes tendem a ser transnacionais: se o gateway sofre *efeito-túnel*. Denota o peso dessa centralidade nos processos de polarização entre cidades-gêmeas da Faixa de Fronteira - “atração exercida por um lugar, proporcional a atividades que ancoram o desenvolvimento de um aglomerado à escala regional, e analisadas a partir de métodos descritivos de diferentes tipos de centralidade emergentes em rede urbanas” (ELISSALDE, 2014); e avalia-se o desempenho quantitativo-qualitativo do transporte de cargas na difusão espacial de funções especializadas, verificando-se suas interações com as dinâmicas territoriais locais.

b) A análise espacial é aplicada para descrever diferenças locais a partir da correlação entre fluxos medidos e atributos espaciais nas partes do aglomerado, descrevendo relações não hierárquicas que dão emergência a fenômenos e processos heterogêneos e complexos de organização espacial. Parte da simplificação da malha urbana para localizar quanto à forma e densidade, serviços especializados da função de polo logístico das cidades gêmeas. A ferramenta aplicada foi a Estimativa de Kernel (BAILEY; GATRELL, 1995), que mede tendência de difusão de atividades econômicas relacionadas ao transporte de cargas no âmbito do aglomerado, contribuindo para o estabelecimento do perímetro da Área Funcional Urbana (ESPON, 2007) e potencial espaço transfronteiriço. Este método de análise estatística de atributos explora padrões de distribuição de pontos no espaço nas modelagens em ambientes SIG. Espacializa padrões de uso do solo, densidades construtivas/populacionais, concentração de funções e atributos socioeconômicos ou demográficos, descrevendo tendências para difusão de indicadores e atributos em áreas delimitadas. Permite medir potencial concentração, através de procedimentos diferenciados pela forma como as variáveis são capturadas e os limites espaciais e geográficos impostos. Pela medida obtém-se gradação da probabilidade de ocorrência de uma variável em área delimitada a partir de amostras empíricas não comparativas ou incompletas - que foquem somente num tipo de uso de solo - e representa a localização genérica de eventos empíricos contíguos e a sua difusão simétrica em relação à origem (centroide / ponto). Permite identificar visualmente a gradação espacial da intensidade de eventos de mesma classe na área pré-estabelecida (*heatmap*), onde a variabilidade na concentração de pontos e a sobreposição de seus raios

de influência diferenciam subáreas. Estima-se a intensidade de um padrão espacial de pontos pela densidade e probabilidade de difusão de atividades especializadas em áreas já identificadas como de centralidade morfológica. Para capturar tendências de mudanças na organização espacial de atividades, determina-se a escalaridade dos raios de difusão, influencia ou interação entre eventos do mesmo tipo dos pontos identificados como funções especializadas relacionadas ao transporte de cargas internacional, baseado na largura média de dois quarteirões padrão de ambas as cidades (300m), medidos simetricamente a partir do eixo da via. A tendência é correlacionada àquelas apreendidas nos processos de conurbação e expansão urbana, analisando-se suas interações com o fenômeno de emergência de centralidades funcionais complementares ou compartilhadas.

c) Para se classificar o tipo morfológico da “Área Funcional Urbana” (FUA, ESPON, 2007, p.127) que, segundo a literatura, está correlacionada aos padrões de integração socioeconômica transfronteiriço (ESPON, 2007; BRAGA, 2013), indicando autonomia, complementaridade ou compartilhamento de funções entre cidades gêmeas, recorre-se à descrição multiescalar das interações entre fatores espaciais, dados quantitativos de atividades econômicas e propriedades morfológicas das redes urbana e regional, a partir do processo de conurbação. A classificação das FUAs baseia-se nos efeitos de distância - métrica ou topológica-, e descontinuidade territorial que mediam intensidade e forma de intercâmbios de curta distância através da linha de fronteira. Sua estrutura emerge das propriedades morfológicas da configuração espacial, informando a organização espacial das funções especializadas. Sua resiliência ancora-se na noção de “totalidade densa e coerente morfológica - MUAs” (ESPON, 2007, p. 157), que diferencia e tipifica hierarquias locais a partir da correlação entre dados quantitativos de densidade de funções e fluxos, e propriedades morfológicas das malhas urbanas (contiguidade, continuidade e interpenetração) frente aos processos de conurbação. Assumindo-se que centralidades funcionais compartilhadas ou complementares robustas em aglomerados de população numericamente semelhante estão relacionadas à resiliência dos atributos morfológicos das áreas centrais, verificam-se diferenças na probabilidade de fluxos e potencial de movimento entre partes do aglomerado, e entre nós da rede urbana captados pelas medidas de integração espacial e escolha de rotas (*Choice*).

Isso permite qualificar a estrutura e forma da FUA como única/policêntrica, compartilhada/competitiva/complementar e interpretar tendências à consolidação de territórios transfronteiriços que emergem da recorrência do movimento à escala local através de fronteiras internacionais porosas, pacíficas e estáveis. Atende-se aos parâmetros estipulados pelo ESPON (2007), que insiste na normalização da mensuração dos atributos que definem a robustez de MUAs, comparando-se FUAs quanto à competitividade e especialização. Recomenda-se que a análise dos processos de polarização não deve se

basear apenas no tamanho da população, mas também na intensidade e especificidade de fluxos que informam dinâmicas territoriais locais e regionais.

A distribuição e canalização de fluxos internacionais e transfronteiriços exercem impactos diferentes na vida cotidiana e economia de cidades-gêmeas de fronteira, potencializando transformações nas dinâmicas espaciais e socioeconômicas locais, em função das interações entre a dimensão funcional e espacial do aglomerado diferenciadas quanto ao tipo de integração que rege seu funcionamento, sugerindo a interpretação do processo de acordo com a classificação de Reitel e Zander (2014).

3. Estudo de caso: Uruguiana (BR) e Paso de Los Libres (AR)

Na América do Sul, a ocupação inicial esparsa em zonas de fronteira denota a condição periférica destas em relação às costas oceânicas. O acesso à Bacia Platina, vital na ocupação do território, estrutura as rotas de comércio e organiza espacialmente a rede urbana fronteira do Brasil setentrional, relacionando-se às estratégias de supervisão e controle de intercâmbios, que informa o espelhamento de núcleos urbanos através dos limites territoriais e a preponderância de aglomerados urbanos internacionais contíguos espacialmente e descontínuos territorialmente.

A Faixa de Fronteira Brasileira estabelecida em 150 km de largura e 15.719 km de extensão (Lei 6.634, 2/5/1979) contínua e paralela aos limites internacionais terrestres, engloba 27% do território nacional, 588 municípios e aproximadamente dez milhões de habitantes. O *Programa de Promoção do Desenvolvimento da Faixa de Fronteira* - PDFF (BRASIL, 2004) se baseou na complexidade do fenômeno de integração entre territórios limítrofes para subsidiar projetos de cooperação multilaterais intensificados pelo aumento de intercâmbios regionais, diversificação de parcerias regionais e às metas de integração continental (IIRSA, 2012). Segundo o documento, no Brasil não existe marco regulatório único para tratar fluxos transfronteiriços justificado por diferenças entre cidades-gêmeas e países, adotando-se estratégias diferentes em função do contexto geográfico e conjuntura política e econômica para dinamizar a economia e controlar fluxos, segundo as tipologias de interações dominantes nos seus diferentes subespaços ou Arcos (BRASIL, 2004, p.29), visando à transformação qualitativa de efeitos-fronteira local e regionalmente.

Dos aspectos comuns às cidades-gêmeas destacam-se a posição estratégica em relação às linhas de comunicação transnacionais e a existência de infraestrutura de articulação entre as partes dos aglomerados através da linha de fronteira. Diferenças na organização territorial são reestruturadas através de ações políticas, visando integração entre redes de circulação à escala continental que modificam tipo e probabilidade de fluxos canalizados através dos *gateways*. As polarizações exercidas pelo sistema produtivo

(primário) e pela rede de circulação no interior do continente limitam a expansão da rede urbana, constituída por núcleos dispersos em ambientes iminentemente rurais (Matos *et al.*, 2005). A transformação hierárquica de acessibilidade relativa entre territórios informa desigualdades de desenvolvimento local, reforçando assimetrias que enfraquecem o papel da rede urbana como elemento estruturador de espaços sub-regionais (BRASIL, 2004).

A diversificação e aumento do volume das exportações do MERCOSUL para mercados emergentes (Ásia, Oriente Médio e África), sobretudo a partir de 2008, modificam fluxos transfronteiriços na América do Sul (MILANI, 2016), dando emergência a espaços transnacionais - conexão entre espaços com profundidades topológicas variadas numa rede entre espaços de territórios nacionais diferentes (FAU *et al.*, 2016). Esta noção embasa ferramentas complexas de planejamento territorial integrado à escala regional e continental, destacando-se aquelas que auxiliam na delimitação de zonas para ação integrada, cooperativa e concertada adotadas por organizações supragovernamentais na gestão de projetos de integração regional (BRAGA, 2013) que demandam análises multiescalares e multidimensionais do fenômeno de especialização funcional da rede urbana.

A criação de “Zonas de Integração Fronteira” pela Comunidade Andina (BONIFAZ *et al.*, 2001) delimita projetos para dinamizar a base produtiva das zonas de fronteira e aproveitar vantagens locais em relação a mercados sub-regionais, regionais e internacionais segundo normas comuns aos países membros. Dentre estes projetos, corredores de comércio e desenvolvimento visam à integração logística transoceânica de centros produtores sul-americanos, facilitada pela implantação de Estações Aduaneiras do Interior (EADI) – aduanas acopladas a armazéns públicos - ou terminais intermodais sujeitos a legislação especial (MACHADO, 2003). Segundo a OEA (BENDER, 2001, p.7) é fundamental replicar, à escala regional e municipal, estratégias para os corredores de desenvolvimento visando à sustentabilidade local, especialmente cidades gêmeas de fronteira, através de “processos interativos e integrados de análise locacional em relação aos corredores de transporte e seus impactos sobre a vida urbana para definir estratégias, recursos e políticas de cooperação”.

As ferramentas do planejamento estratégico para integração entre redes de infraestrutura (IIRSA, 2014), tendem a modificar padrões de integração nas redes urbanas através do estímulo ao desenvolvimento de nichos espaciais concentrados para fluxos transfronteiriços e transnacionais, e investimentos em suporte logístico aos fluxos de mercadorias, prefigurando localizações com vantagens comparativas - seletividade e especialização econômico-espacial - de funções produtivas à escala local. A noção de corredores de transportes - rota de comércio que concentra fluxos, sintetizando relações comerciais entre cidades favorecidas por melhores conexões multimodais com diferentes partes do território - e rotas logísticas integradas, cuja função é assegurar a continuidade dos fluxos comerciais estruturados através de *hubs* multimodais, *gateways* e polos logísticos (FAU

et al., 2016, p.7) se inscrevem na ferramenta de planejamento territorial -*Eixos de Desenvolvimento* -definidos como recortes espaciais que localizam os principais nós das redes urbanas e concentrações econômicas numa rota, aumentando a eficiência do comércio internacional e a competitividade de produtos regionais em mercados globais.

Estudos empíricos (BID, 2000) informam que a América Latina tem os piores índices de eficiência de infraestrutura, impactando o desenvolvimento do comércio regional e internacional. Investimentos na melhoria do transporte e circulação regional representariam aumento de 10% no volume de mercadorias comercializado. O gateway Uruguaiana (BR)-*Paso de Los Libres* (AR) é exemplar de processos complexos relacionados à canalização de fluxos transnacionais, sendo o principal *hub* logístico do Corredor de Comércio MERCOSUL-Chile (IIRSA, 2014), congestionado pelo tráfego de caminhões (850/dia ano 2000) o que representa aumentos no custo final de mercadorias. Melhorias na integração da infraestrutura rodoviária internacional diminuiria o tempo de espera na fronteira, contrariando a lógica de concentração de investimentos sobre eixos de desenvolvimento.

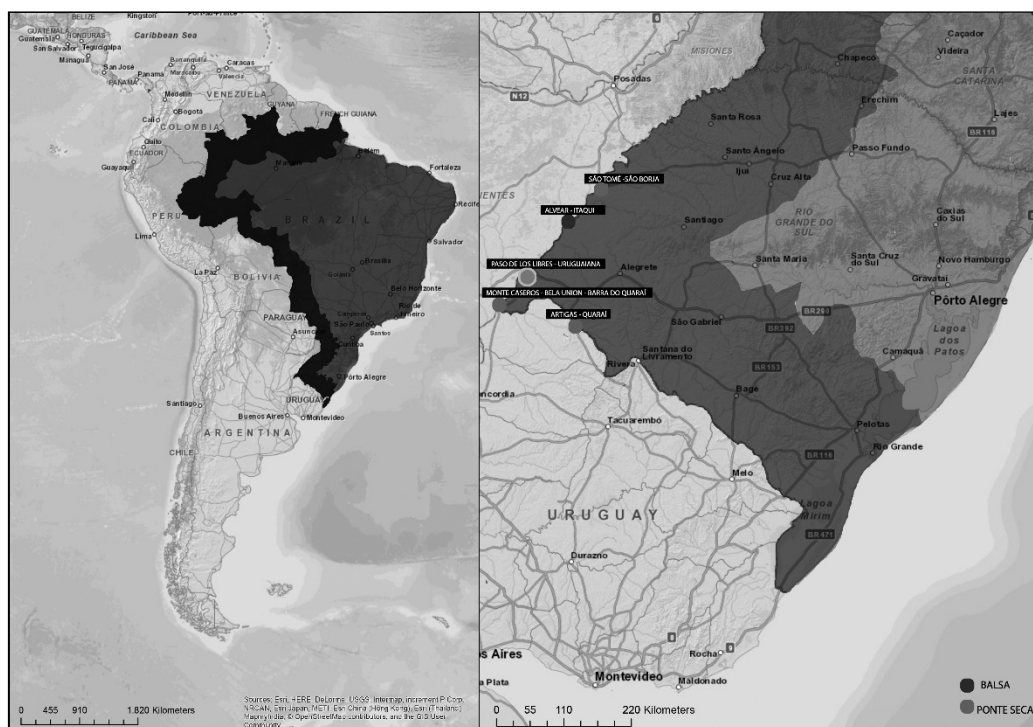


Figura 1: Faixa de Fronteira Brasileira e tipos de cidades-gêmeas no território do Rio Grande do Sul
Fonte: LUCCA, 2016 elaborado sobre informação obtida de PDFF (2004) e ©RETIS/
<http://www.igeo.ufrj.br/fronteiras>.

3.1 Contextualização do problema

As interações típicas no Arco Sul da Faixa de Fronteira Brasileira são classificadas como de **sinapse**: “predomínio de interações translocais, alto grau de trocas apoiados nacional ou bilateralmente, integração de infraestrutura operacional, estratégias cooperativas de incentivo à integração, regulação das dinâmicas mercantis e canalização de fluxos

comerciais e laborais internacionais”(BRASIL, 2004, p.144-152), caracterizadas por cidades gêmeas - “adensamentos populacionais cortados pela linha de fronteira (seca e fluvial, articulada ou não por infraestrutura) com potencial de integração econômica e efeitos diretos sobre o desenvolvimento regional” - (*idem*, p.23). O Rio Grande do Sul é o estado que concentra o maior número de cidades gêmeas do Arco Sul, alvo de projetos de integração que modificam os processos de fronteirização com países vizinhos - Uruguai e Argentina - com objetivo de “diversificar a base produtiva das zonas de fronteira e aproveitar vantagens locais em relação a mercados sub-regionais, regionais e internacionais” (SICE, 1997).

O contexto regional do Arco Sul se caracteriza por padrão policêntrico concentrado espacialmente na região Metropolitana de Porto Alegre e Nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, polarizando a concentração populacional do Estado. Os municípios situados ao longo das fronteiras internacionais do RS se caracterizam pela desigualdade populacional urbano-rural onde emerge padrão monocêntrico de concentração populacional na sede dos municípios, e entorno rural estéril em relação aos processos de nucleação urbana. Estas cidades carecem de uma rede urbana de suporte, tendo na emigração direcionada aos polos de emprego a partir dos anos 1970, a confirmação da decadência do sistema econômico e produtivo agroindustrial. Em especial, na mesorregião do Sudoeste do Rio Grande do Sul, a rede urbana coincide com os *gateways* sobre a fronteira territorial para as províncias de *Corrientes e Misiones* (AR), estabelecendo as principais conexões entre centros produtores do MERCOSUL e mercados consumidores mundiais (BRAGA *et al.*, 2016), onde a intensidade de interações através de limites territoriais na captura de efeitos-fronteira nas dinâmicas urbanas potencializam integração transfronteiriça. Estratégias de integração econômica bilaterais em aglomerados urbanos formados por cidades gêmeas são ensaiadas por Brasil e Argentina desde 1940 - acordos de união aduaneira e de formação de zonas de livre comércio regional (SICE, 1997, s/n) -visando a expansão de mercados através da queda de barreiras alfandegárias. Os que contemplam Uruguiana (BR) e *Paso de Los Libres* (AR) são anteriores ao Tratado de Assunção (1991), instrumento internacional que fundamenta o MERCOSUL.

O estudo de caso é delimitado à escala urbana das cidades-gêmeas de Uruguiana (BR) e *Paso de Los Libres* (AR). A cidade argentina, situada na província de *Corrientes* (29°42'47.2"S -57°05'22.6"W) tem 45.804 habitantes, PIB per capita médio de U\$1.838, 00 30% inferior à média nacional (DINREP, 2013), figurando dentre os maiores níveis de desigualdade socioeconômica do país. A brasileira, situada no Estado do Rio Grande do Sul (29°46'55"S - 57°02'18"W), tem 125.507 habitantes (IBGE, 2010), PIB per Capita de U\$ 6.000,00. Principal nó da rede terrestre de entrada e saída de cargas internacionais na região Sul do Brasil, abriga o maior porto seco da América Latina. A conexão entre as cidades gêmeas, através da Ponte Internacional Agustín Justo-Getúlio Vargas (1947) sobre o rio Uruguai é marco da cooperação política e econômica entre Brasil e Argentina. Tamanho

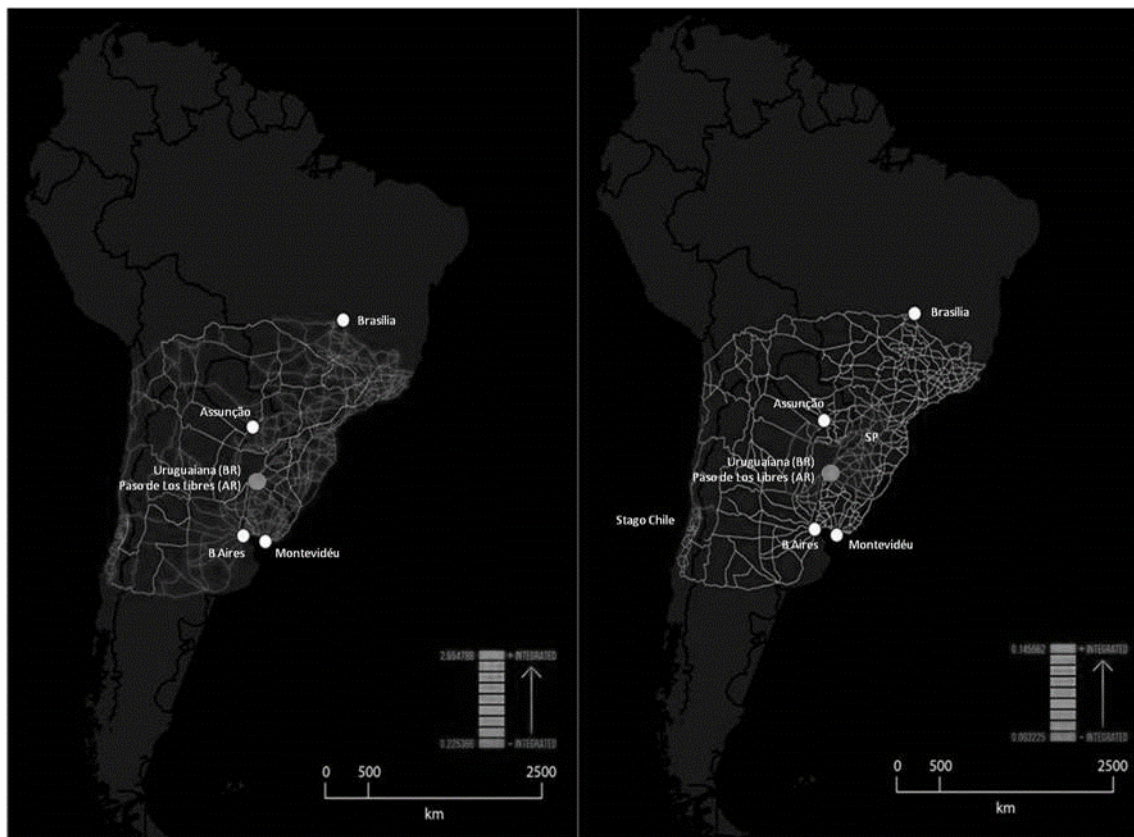
populacional, lógicas de produção do espaço e intensidade de fluxos de carga desiguais informam diferenças nas dinâmicas territoriais entre as partes do aglomerado, relacionadas à forma como se conectam às redes rodoviária e urbana.

3.2 Resultados

Após a criação do MERCOSUL, a cidade de Uruguaiiana (BR) assume a polarização da rede urbana do Arco Sul da Fronteira Brasileira quanto ao volume de cargas exportadas, atestando a intensidade de intercâmbios capturados neste gateway após implantação de EADI (Estação Aduaneira de Desenvolvimento Integrado). Dados quantitativos totais (PRF, 2011-14) de importações e exportações rodoviárias no Porto Seco de Uruguaiiana demonstram a correlação positiva e robusta entre probabilidade e fluxos medidos no sentido Brasil-Argentina, representando o maior volume real de exportações brasileiras (cargas) realizadas através da rede rodoviária do MERCOSUL, oque equivale a 42% a mais do volume importado através do mesmo, indicando a assimetria do comercio internacional entre estados membros do bloco.

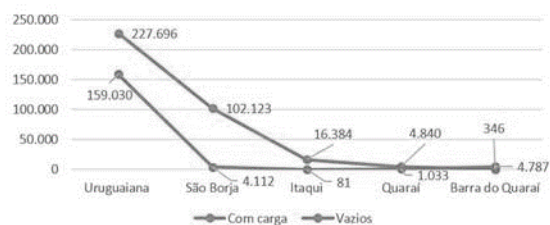
O investimento proporcionou aumento significativo no fluxo de cargas e mercadorias através deste gateway, sobretudo devido à ampliação sistemática do modal rodoviário no transporte de cargas que, a partir dos anos 1970, sobrepuja todos os outros. Em que pesem investimentos de mesmo teor em outros gateways do subespaço, tais como a ponte de integração São Borja (BR), Santo Tomé (AR). Verificou-se que o movimento medido empiricamente através da fronteira Brasil-Argentina, no recorte espacial do *Eixo MERCOSUR-Chile* corrobora a maior probabilidade de fluxos no gateway Uruguaiiana - *Paso de Los Libres*, indicados por sua posição de centralidade na rede rodoviária, explicitada pela medida de Escolha de Rotas Global – *Choice* (

Figura 2)em relação a outros do Arco Sul.



FLUXO DE CAMINHÕES COM CARGA E VAZIOS NO PERÍODO ENTRE 2011 A 2014

IMPORTAÇÕES NA JURISDIÇÃO DE URUGUAIANA



EXPORTAÇÕES NA JURISDIÇÃO DE URUGUAIANA

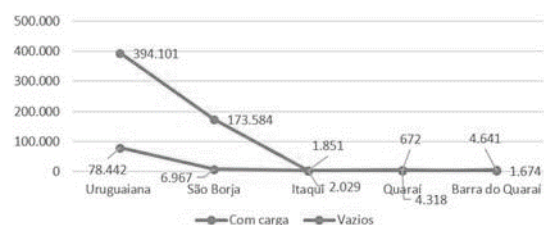


Figura 2. Corredor de Integração MERCOSUL- Chile (HHRn) e Fluxo de caminhões na ponte Internacional. Fontes: BRAGA et al. 2013 e LUCCA, 2016.



Figura 3. Partes do Aglomerado. Fonte: LUCCA, 2016 sobre base GOOGLE EARTH.

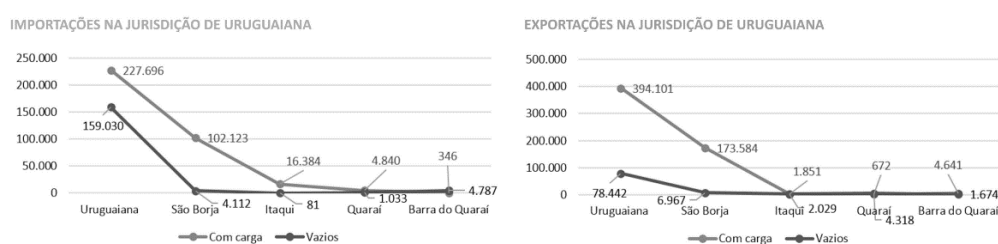


Figura 4. Totais de importações / exportações rodoviárias no Porto Seco de Uruguiana (2011 a 2014). Fonte: LUCCA, 2016.

Entretanto, o sub-dimensionamento da estrutura logística frente aos fluxos médios capturados a partir de 2000, e o aumento das exportações brasileiras via Eixo MERCOSUR–Chile (IIRSA, 2014) diminuem as vantagens da polarização exercida na rede urbana fronteiriça, com impactos diversos na economia e dinâmica territorial das cidades gêmeas à escala local. Destaca-se o efeito túnel que emerge da preponderância de fluxos transnacionais sobre os transfronteiriços informando desigualdades entre as partes do aglomerado na captura de vantagens do efeito-fronteira.

No contexto local, o desempenho das medidas de Integração e Escolha de Rotas Global e Local para as partes do aglomerado urbano - *Paso de Los Libre* se Uruguiana (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**) modeladas individualmente revelam diferenças na configuração espacial de ambas as cidades, relacionadas à forma como o sistema rodoviário

(regional) se conecta às malhas urbanas, promovendo desigualdades na emergência de centralidades funcionais.

Paso de Los Libres, analisado enquanto sistema independente tem sua potencial centralidade morfológica (HHRn) capturada pelas linhas mais longas dispostas na sua periferia (S) que concentram funções militares e logísticas (aeroporto, ferrovia). Pode-se identificar a atração exercida pelo sistema rodoviário mais conectado a esta parte da malha (O), informando tendências à expansão urbana que irradiam da periferia descontínua e menos compacta do núcleo de ocupação original, transformando tendências de compacidade e distributividade de vantagens locais da nucleação original, reforçada pela inserção periférica (L) do sistema rodoviário, que age como a trator neste processo modificando padrões espaciais na sua periferia imediata, o que contribui para dissociar centralidade morfológica da funcional. É possível inferir o peso que vazios urbanos, enclaves militares e rede ferroviária têm sobre o processo de bifurcação na auto-organização do sistema espacial, modificando tendências de expansão urbana e fragilizando a FUA nesta parte do aglomerado.

A medida de integração local (HHR3) é mais robusta, polarizada pela conectividade das linhas mais longas em todas as direções, dando emergência a uma centralidade iminentemente local. O padrão espacial dominante - malha ortogonal - tem suas propriedades de distributividade comprometidas em função do tamanho dos quarteirões periféricos que modificam tendências à emergência de centralidades que passam de areolares para lineares, tendência confirmada pela medida de *Choice* que captura rotas de maior probabilidade de fluxos lineares, fragilizando sua anelaridade, o que contribui para a dispersão de funções econômicas.

Uruguiana (BR) demonstra tendências diferentes às de *Paso de Los Libres* quanto à sua expansão. A compacidade da malha urbana é maior, notando-se mais claramente a distributividade da medida de integração tanto global (HHRn), quanto local (HHR3), o que reforça a sinergia da configuração espacial, contribuindo para a robustez das correlações entre centralidades funcional e morfológica. A articulação entre o sistema rodoviário (BR-290) e o urbano, diferencia quanto ao potencial de movimento, as linhas que lhe conferem continuidade nos deslocamentos entre o Porto Seco e a Ponte Internacional, através do prolongamento de linhas do *core* e do *anel viário* que conecta todas as rodovias convergindo para o *gateway*, limitando a expansão em grelha ortogonal e contribuindo para a compacidade do sistema espacial, melhor distributividade da medida de integração no centro consolidado e desempenho da configuração espacial nesta parte do aglomerado. A anelaridade periférica organiza as articulações entre o sistema rodoviário e as expansões urbanas fragmentadas, dispersas e de estrutura arborescente, o que confere maior segregação a toda a periferia do sistema, modificando suas tendências evolutivas que contrastam com a continuidade e distributividade de vantagens locais da malha ortogonal do núcleo original. Isto diminui

a influência da linearidade sobre o *core*, delimitando um perímetro de efetiva centralidade difusa na configuração espacial, o que melhora o desempenho da configuração espacial em relação a *Paso de Los Libres*.

A medida de *Choice* do local destaca a conexão entre sistema rodoviário, urbano e ponte internacional, captando as mais altas probabilidades de fluxos através do *core*, destacando a emergência de uma centralidade funcional que captura os efeitos positivos da interação entre navegação veicular e potencial de movimento de pedestres, o que modifica as vantagens locais sobre algumas linhas da malha ortogonal sem obliterar a tendência a distributividade de vantagens locais o que indica a potencialidade de emergência de Área Urbana Funcional nesta parte do aglomerado.

	Número de Linhas Axiais	HH-Rn (máximo)	HH-Rn (mínimo)	HH-R3 (máximo)	HH-R3 (mínimo)	CH-Rn (máximo)	CH-Rn (mínimo)	CH-R3 (máximo)	CH-R3 (mínimo)
Paso de Los Libres (AR)	540	2.678	0.717	4.288	0.333	58725	0	5475	0
Uruguiana (BR)	910	1.379	0.324	4.352	0.333	265799	0	4158	0
Aglomerado Urbano de Paso de Los Libres (AR) e Uruguiana (BR)	1883	1.159	0.306			973556	0		

Figura 5. Medidas sintáticas obtidas da modelagem axial (LUCCA, 2018).

Figura 6. Paso de Los Libres (AR), Uruguiana (BR) e Aglomerado Urbano Paso de Los Libres (AR) Uruguiana (BR). Medidas obtidas de modelagem axial (LUCCA, 2016). → página seguinte

INTEGRAÇÃO AXIAL GLOBAL
HH-Rn



INTEGRAÇÃO AXIAL LOCAL
HH-R3



CHOICE AXIAL GLOBAL
CH-Rn



CHOICE AXIAL LOCAL
CH-R3



0 1 2 3 4 km
ADUANA
SERVIÇOS LOGÍSTICOS

INTEGRAÇÃO AXIAL GLOBAL
HH-Rn



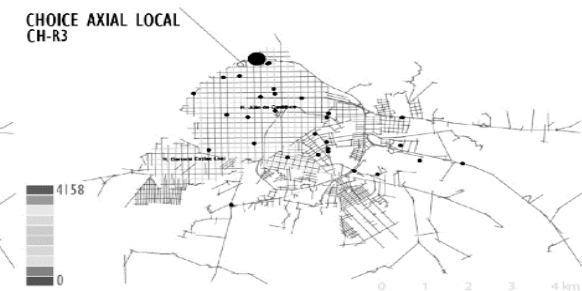
INTEGRAÇÃO AXIAL LOCAL
HH-R3



CHOICE AXIAL GLOBAL
CH-Rn

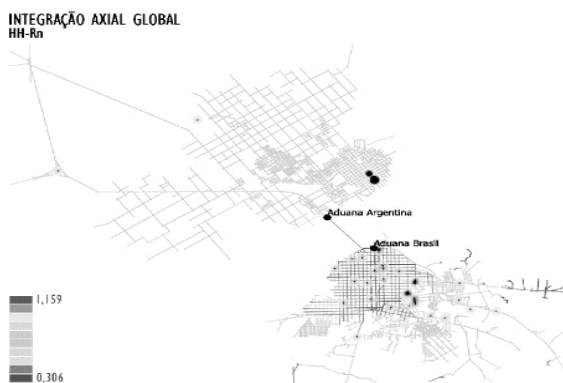


CHOICE AXIAL LOCAL
CH-R3



0 1 2 3 4 km
ADUANA
SERVIÇOS LOGÍSTICOS

INTEGRAÇÃO AXIAL GLOBAL
HH-Rn



CHOICE AXIAL GLOBAL
CH-Rn



0 1 2 3 4 km
ADUANA
SERVIÇOS LOGÍSTICOS

O processo auto organizado de conurbação entre as partes do aglomerado modifica a configuração espacial do aglomerado, evidenciando desigualdades espaciais e locais que dão emergência ao processo de escravização do sistema espacial de *Paso de Los Libres* pelo de Uruguiana (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**), demonstrado na medida de Integração Global (HHRn). A distributividade da acessibilidade relativa sobre a malha ortogonal de Uruguiana sugere que, ainda que com padrões espaciais similares, a interação entre o sistema rodoviário e o urbano, sobretudo quando captura a continuidade de eixos axiais de maior acessibilidade relativa dentro do perímetro urbanizado estão relacionados à concentração de integração sobre uma parte do sistema, que reforçam desigualdades locais para atividades econômicas. A tendência à maior compacidade e distributividade de integração do sistema espacial de Uruguiana é evidenciada pela medida de integração local (HHR5) modelada para todo o aglomerado, indicando potencial de emergência de uma FUA transfronteiriça.

A análise da medida de *Choice* Global provê evidências para se questionar o processo de conurbação entre as cidades-gêmeas. Tendo a maior probabilidade de fluxos através das partes do aglomerado capturadas pela Ponte Internacional, é mais acurado afirmar que este não ocorre efetivamente dada à inexistência de interpenetração entre malhas urbanas.

A polarização de funções econômicas compartilhadas, captadas pelo peso da centralidade morfológica de Uruguiana é confirmada pela intensidade de fluxos de cargas maior no sentido Brasil – Argentina tanto pelo tamanho da população e importância das atividades terciárias para a economia local. A correspondência entre centralidade morfológica e funcional confirma tanto a especialização funcional do aglomerado quanto sua importância como *gateway* no Corredor de Comércio MERCOSUR - Chile (IIRSA, 2014).

A inserção da Ponte Internacional em ambas as partes do aglomerado produz desigualdades locais que influenciam a auto-organização do sistema espacial: em Uruguiana, os fluxos captados pela conexão com o território argentino atravessam a malha urbana na sua integralidade, confirmando a resiliência de sua centralidade morfológica pela densidade de funções relacionadas ao transporte de cargas ao longo de rotas mais curtas (prolongamento da BR 290) e difundindo-se espacialmente a partir das vantagens distributivas advindas da baixa hierarquia local deste modelo urbanístico. Já a inserção tangencial da conexão internacional à área urbana e centralidade consolidada de *Paso de Los Libres* confirma sua relação com o sistema rodoviário argentino, prenunciando a emergência de centralidade linear, e uma bifurcação na evolução do sistema espacial. Mudanças nas tendências para a consolidação de centralidades funcionais estão relacionadas à configuração espacial que emerge da conexão entre as partes do aglomerado e a desigualdades no sentido e volume de fluxos transnacionais de cargas através do *gateway*. Neste caso, a robustez da MUA de Uruguiana, coincidente com o centro morfológico da

aglomeração potencializa a difusão espacial das atividades econômicas relacionadas ao transporte de cargas informando sua especialização. Isto demonstra que diferenças nos processos de conexão entre sistemas rodoviário e urbano informam a tipologia das *FUAs* (ESPON, 2007), classificadas como independentes entre si, situadas em cidades de tamanhos diferentes, com baixa probabilidade de fluxos locais transfronteiriços, relacionados à formação assimétrica e autônoma das partes do aglomerado (...) “quando relações transfronteiriças são fracas e transnacionais robustas, produzindo *efeito túnel* em regiões de baixa densidade populacional” (REITEL; ZANDER, 2014), coerente com o contexto (Figura 7).



Figura 6. Análise Espacial (Estimativa de Kernel) da concentração de serviços relacionados ao transporte de cargas em interação com medida de Integração Local (HHR3) no Aglomerado Urbano e tipologia da FUA emergente. Fonte: LUCCA, 2016.

4. Considerações finais

Sendo que a sinergia entre hubs logísticos (EADIs) é função da mobilidade entre partes do aglomerado urbano e dos projetos de integração regionais e bilaterais pode-se que a dimensão espacial do processo de formação do aglomerado internacional constituído pelas cidades-gêmeas de Uruguaiana (BR) e *Paso de Los Libres* (AR) está relacionado à sua especialização funcional e às tendências de dominação entre partes. Estas interpretações

baseiam-se nas análises que proveem evidências para as interações entre as dimensões espacial e funcional do processo de aglomeração.

Pode-se concluir que a distribuição e canalização de fluxos internacionais exercem impactos diferentes na vida cotidiana e economia destas cidades-gêmeas, potencializando transformações desiguais nas dinâmicas territoriais. A implantação da Estação Aduaneira (EADI) de Uruguiana, a maior da América Latina, modifica as dinâmicas territoriais à escala local na medida em que ferramentas de planejamento estratégico transnacionais organizam espacialmente a difusão das atividades econômicas que lhe dão suporte. No caso estudado, a tendência à transformação rápida da área de influência da EADI através da concentração de serviços especializados sobre rota de maior probabilidade de fluxos locais modifica a organização espacial da função habitacional informada por aspectos negativos da permanência prolongada de cargas no *gateway* (4 a 10 dias de espera), intercâmbios e interfaces transfronteiriços e comportamentos sociais.

O núcleo urbano de *Paso de Los Libres*, marginal às rotas com maiores probabilidades de fluxos transnacionais está menos sujeito aos seus impactos negativos, porém a expansão do sistema espacial incorpora descontinuidades sistêmicas que emergem da relação entre o *core* e a barreira espacial imposta pelo rio Uruguai no limite territorial, informando a emergência de potencial centralidade linear organizada a partir da territorialização das redes de infraestrutura e conexões com o território nacional, produzindo transformações na configuração espacial que evidenciam o efeito-túnel sobre esta parte do aglomerado.

Conclui-se que análises multiescalares na dimensão espacial de aglomerações fronteiriças dispõem evidências que subsidiam a interpretação de fenômenos complexos de especialização funcional na rede urbana e da eficácia de projetos de integração internacional visando o desenvolvimento local. As dinâmicas territoriais das cidades gêmeas Uruguiana - *Paso de Los Libres* vem sendo transformadas a partir da sua posição hierárquica na rede urbana e pela canalização de fluxos transnacionais por este *gateway*, o que expõe os efeitos das interações entre projetos de cooperação internacional e integração de infraestruturas à escala regional e configuração espacial à escala local.

O efeito-túnel sobre as partes do aglomerado diferem em função de mudanças na configuração espacial produzidas pela forma de conexão entre sistema rodoviário e urbano: em território argentino, o sistema rodoviário periférico ao núcleo urbano informa os vetores de expansão urbana através da continuidade linear, denotando uma centralidade funcional marginal às rotas de maior probabilidade de fluxos transnacionais, o que reduz a robustez de sua FUA; em território brasileiro, a tendência à concentração de funções econômicas ao longo de rotas com maior probabilidade de fluxos através do *core*- centro consolidado- preconiza uma FUA robusta que desloca o uso habitacional para as periferias descontínuas e fragmentadas, amplificado desigualdades na ocupação do solo urbanizado. A limitação de

acesso a dados locais argentinos impossibilitou a análise da comutação entre as partes do aglomerado, faltando mais evidências robustas para analisar desigualdades no processo de consolidação desta *FUA* cuja tipologia é informada por fluxos transnacionais.

Referências

AL-SAYED, Kinda; TURNER, Alasdair; HILLIER, Bill; IIDA, Shinichi; PENN, Alan. **Space Syntax Methodology**. London: Bartlett School of Architecture, UCL, 2014.

ASCHAN-LEYGONIE, Christina. Resilience. In ELISSALDE, Bernard (coordination). **HYPERGEO**, Paris-Saclay: CNRS, 2014.

BAILEY, Trevor; GATRELL, Anthony. **Interactive Spatial Data Analysis**. London: Longman, 1995.

BENDER, Stephen (specialist). **Trade Corridors: The Emerging Regional Development Planning Unit in Latin America**. Washington: Unit for Sustainable Development and Environment, OEA, 2001.URL: www.virtualref.com/uncrd/2346.htm

BID **A new push for international infrastructure development in South America**. Washington, Integration and Regional Programs Department, 2000

BONIFAZ, J. Luis; GONZALES-VIGIL, Fernando; URRUNAGA, Roberto. Logistics and markets: overcoming the challenges of a difficult geography. In: **The Latin American Competitiveness Report 2001-2002**, WORLD ECONOMIC FORUM, Geneva, 2001.pp 44-61.

BRAGA, Andrea da Costa. **A espacialização de trocas multiculturais em conurbações internacionais da fronteira Brasil-Uruguai**. Porto Alegre: PROPUR / UFRGS, 2013. Tese de Doutorado, Décio RIGATTI. (orient).URL:<http://hdl.handle.net/10183/85203>

BRAGA, Andrea da Costa; CAMPOS, Heleniza Ávila; FAURI, André; ZAMPIERI, Fábio. Brazilian southern borderland strategic circuits: a network approach. In: **Collège International des Sciences du Territoires**. Colloque International (3: 2016 mars 17-18 : Grenoble, France) En quête de territoire(s)? / Looking for territoire(s): proceedings p. 113-118

BRASIL. Secretaria de Programas Regionais. **Proposta de Reestruturação do Programa de Desenvolvimento da Faixa de Fronteira**. Brasília, Ministério da Integração Nacional, 2005.

CARNEIRO FILHO, Camilo Pereira. Interações econômicas na fronteira Brasil-Argentina: fluxos de mercadorias e investimentos produtivos na fronteira do Rio Grande do Sul com as

provincias de Corrientes e Misiones. In: **América Platina: dilemas, disputas e rupturas**. G. Johnson et al. (orgs.). Curitiba: Appris, 2016. p. 181-198

DINREP. Corrientes: Resumen Ejecutivo. Buenos Aires: Dirección Nacional de Relaciones Económicas con las Provincias, 2013.

DURAND-DASTES, François; SANDERS, Lena. Système Spatial. In ELISSALDE, Bernard (coordination). **HYPERGEO**. Paris-Sanclay: CNRS, 2014.

ELISSALDE, Bernard. Centralité. In **HYPERGEO**. Paris-Sanclay: CNRS, 2014.

ESPON; IGEAT; IGSO; LATTIS. ESPON project 1.4.3. Study on Urban Functions - **Final Report**. Luxembourg: ESPON Coordination Unit, March 2007 ISBN 2-9600467-2-2© The ESPON Monitoring Committee and partners.

FAU, Nathalie; KHONTAPAE, Sirivan; TAILLARD, Christian (eds.). **Transnational dynamics in Southeast Asia**. Singapore: Institute of South East Asias Studies, 2014.

FRANÇOIS, Jean Christophe. Discontinuité. In **HYPERGEO**. Paris-Sanclay: CNRS, 2014.

FREEMAN, Linton C. Centrality in social networks conceptual clarification. **Social Networks**, Vol1(3), 1978–1979, pp 215-239, Elsevier, 1979. [https://doi.org/10.1016/0378-8733\(78\)90021-7](https://doi.org/10.1016/0378-8733(78)90021-7)

GRASLAND, Claude. Interaction spatial. In **HYPERGEO**. Paris-Sanclay: CNRS, 2014.

GIL, J.; KOVOLOU, I.; ACHARYA, A.; LAW, S.; VERSLUIS, L. **Space Syntax Toolkit**. Londres: UCL, 2015.

HILLIER, B.; HANSON, J. **The social logic of space**. Londres: Cambridge University Press, 1984.

HILLIER, BILL. **Space is The Machine**. Londres: Cambridge University Press.

HILLIER; PENN; HANSON; GRAJEVSKI; XU. Natural movement or configuration and attraction in urban pedestrian movement. **Environment and Planning B, Planning and Design**, (20), 1993, pp29-66.

INDEC. **Censo 2010**. Buenos Aires: Dirección de Estadística e Censos, 2010.

IIRSA. Facilitacion del transporte en pasos de frontera. URL: http://www.iirsa.org/admin_iirsa_web/Uploads/Documents/pfd_ftpf_completo.pdf, 2014.

MACHADO, L. Sistemas e redes urbanas como sistemas complexos evolutivos. In **Dilemas urbanos: novas abordagens sobre a cidade**, São Paulo: Contexto, 2003, pp. 129-135.

MATOS, Ralfo. **Espacialidades em rede: população, urbanização e migração no Brasil contemporâneo**. Belo Horizonte: C/Arte, 2005.

MILANI, Carlos. Brésil: politique étrangère, puissance et quête d'autonomie, **CERISCOPE**, 2013. URL: <http://ceriscope.sciences-po.fr/puissance/content/part4/bresil-politique-etrangere-puissance-et-quete-d-autonomie>

PUMAIN, Denise. Contiguïté. In **HYPERGEO**. Paris-Sanclay: CNRS, 2014.

PUMAIN, Denise. Bifurcation. In **HYPERGEO**. Paris-Sanclay: CNRS, 2014.

REITEL, Bernard; ZANDER, Patricia. Espace transfrontalier. In **HYPERGEO**. Paris-Sanclay: CNRS, 2014.

SEFAZ-RS. Estrutura de comércio e exportações municipais uma visão geral do desempenho dos municípios de 1998 a 2002. **Estudos Econômico-Fiscais** Ano 12 (57), 2006. ISSN 0101-4161.

SICE. DECISIÓN 501 Zonas de Integración Fronteriza (ZIF) en la Comunidad Andina. In COMERCIO EN LAS AMÉRICAS. Washington: OEA, 1997. <http://www.sice.oas.org/trade/junac/decisiones/dec501s.asp>

AGRADECIMENTOS

Apoio financeiro CAPES através do Edital PRÓ-DEFESA / 2013e Programa de Bolsa de Iniciação Científica BIC 2015-2017 concedida a Elis Lucca no escopo da pesquisa *Transfronteirizações na América do Sul: dinâmicas territoriais, desenvolvimento regional, integração e defesa nas fronteiras meridional e setentrional do Brasil* e da concessão de Bolsa de Pós-Doutorado PNPd-PROEX 2014-2018 à Andrea da Costa Braga.