



XVII ENANPUR

SÃO PAULO • 2017



Configuração Urbana e Dinâmicas Territoriais em Cidades Gêmeas da Fronteira Brasil-Argentina

Urban configuration and territorial dynamics in Brazil-Argentina borderline twin cities

*Heleniza Ávila Campos, Docente PROPUR/UFRGS,
heleniza.campos@ufrgs.br*

*Andrea da Costa Braga, Pós-Doutoranda PNPD-CAPES -
PROPUR/UFRGS, andrea.braga@ufrgs.br*

*Elis Lucca, Bolsista BIC/ FAU-UFRGS,
elislucca1992@gmail.com*

RESUMO

A Faixa de Fronteira Brasileira tem 150 km de largura (LF 6.634 / 1979), contínua e paralela aos limites internacionais. Cidades-gêmeas fronteiriças são aglomerados urbanos contíguos espacialmente e descontínuos territorialmente. Suas tipologias relacionam-se à porosidade da fronteira e à continuidade espacial entre as partes que diferenciam, de tendências do processo de conurbação, intensidade de intercâmbios e interfaces internacionais. Estratégias nos processos de integração transnacional e transfronteiriça, as interações multiescalares entre estas e a rede de circulação regional, relacionam-se à especialização funcional das cidades-gêmeas segundo tipo e intensidade de fluxos que captam. A hipótese levantada é de que há correlação positiva entre estes processos e a auto-organização do sistema espacial do aglomerado. A partir do estudo de caso das cidades-gêmeas Uruguaiana (BR) - *Paso de Los Libres* (AR), importante gateway do MERCOSUL, no Arco Sul da Faixa de Fronteira Brasileira, testa-se a hipótese quanto aos objetivos: a) descrever e analisar quantitativa e qualitativamente mudanças na configuração espacial de um aglomerado urbano internacional quando da fusão entre suas partes, aplicando-se métodos e ferramentas da Sintaxe Espacial; b) classificar o tipo de centralidade funcional emergente no processo; c) avaliar a difusão espacial de serviços especializados relacionados aos fluxos de carga.

Palavras Chave: Fronteira Brasil-Argentina; Configuração Espacial; Cidades Gêmeas; Fluxos Transfronteiriços; Sintaxe Espacial

ABSTRACT

The 150 km width Brazilian borderline strip is continuous and parallel to its territorial limits. Borderline twin-cities are urban systems contiguous spatially and discontinuous territorially. Their typology is diversified according to the frontier porosity and spatial continuity patterns emerging from the conurbation processes, differentiated through social production and appropriation of space informing interchanges and interactions intensity between the urban agglomerate parts. These gateways hierarchical position within the circulation and urban networks at regional scale inform, through the kind and intensity of cross border flows they capture their functional specialization. Our hypothesis is that there is a positive correlation between these processes and the spatial system self-organization, restraining cross border interfaces and interchanges. The hypothesis is tested empirically on Uruguaiana (BR) - Paso de los Libres (AR) twin cities, one of the most important MERCOSUR cargo gateways targeting to: a) describe and analyze the agglomerate spatial configuration applying space syntax methods; b) classify the functional urban area emerging from the conurbation process; c) evaluate the emergence of specialized functional centralities.

Keywords: Brazil-Argentina borderline; Spatial configuration; Twin-cities; Cross border flows; Space syntax.

INTRODUÇÃO

Contemporaneamente, a reestruturação produtiva que impacta a economia globalizada, modifica as funções de cidades-gêmeas fronteiriças em diferentes graus, produzindo novas hierarquias na rede urbana, relacionadas aos tipos de fluxos locais, regionais e internacionais captados, investimentos *top down* em infraestrutura compartilhada e diferenças na integração espacial, econômica e cultural entre os núcleos urbanos, através da linha de fronteira.

Estratégias pontuais derivadas de acordos binacionais como a implantação de pontes sobre acidentes geográficos, ou unilaterais, como a criação de zonas de livre comércio em cidades de fronteira, podem acionar processos de bifurcação – mudanças configuracionais em sistemas complexos que emergem de mudanças locais, amplificando flutuações internas na sua dinâmica (Pumain, 2002) - que reorganizam, tanto à escala local, como à regional, padrões de integração espacial e intercâmbios, potencializando ou diluindo interações exógenas. Mudanças na conexão entre aglomerados urbanos transformam descontinuidades sistêmicas impostas pela linha de fronteira, modificando tendências de auto-organização dos sistemas espaciais.

A moldura conceitual do artigo está baseada em três noções de espaço geográfico para descrever o fenômeno multiescalar de movimento e fluxos entre cidades-gêmeas de fronteira: a) como sistema de localizações, baseado na identificação de atributos de lugares a partir de suas coordenadas, que subsidiam as análises realizadas com auxílio de Sistemas de Informação Geográfica (SIG); b) como sistema de organização do espaço, relacionado aos conceitos de continuidade e distância (métrica e topológica), que diferenciam produção e apropriação 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 espacialmente fluxos, modificando os efeitos-fronteira.

Segundo Bernard Elissalde (2002) 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. Uma estrutura espacial não é completamente descrita na sua dimensão morfológica se prescindir 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, tipo e forma de interações que emergem dos processos de integração verticais (*top down*) e horizontais (*bottom up*).

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 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 varia segundo o contexto, informando organização espacial e funcional, dinâmicas territoriais, a partir do potencial de transformação dos efeitos-fronteira relacionados aos processos de integração espacial. Diferenças configuracionais entre cidades-gêmeas sintetizam assimetrias entre a potencialidade de emergência de espaços transfronteiriços e segregação espacial incorporada nos limites territoriais, segundo o tipo de integração multidimensional 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 organizam as relações entre partes do aglomerado; b) assimetria, onde relações bilaterais tem intensidade 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).

Ressalta-se que as assimetrias entre cidades-gêmeas nem sempre decorrem de diferenças no nível de desenvolvimento dos países limítrofes ou da região em que se inscrevem, mas da interação entre fatores que diferenciam os processos de formação dos aglomerados urbanos localmente e da direção ou sentido dos fluxos transfronteiriços e transnacionais que informam os padrões de desenvolvimento e reprodução do sistema econômico urbano e baseado nas atividades terciárias - comércio e serviços -, bem como a especialização funcional da rede urbana regional. Por isso propõe-se uma abordagem das tendências de integração espacial entre as partes do aglomerado que informam assimetrias no desenvolvimento e dinâmica urbanos num *gateway* de fronteira.

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 o tipo de fluxo transfronteiriço dominante através das cidades-gêmeas. Sendo que os processos de fusão entre malhas urbanas estão relacionadas à especialização funcional dos aglomerados em zonas de fronteira, como delineado em documentos de planejamento regional (ESPON, 2007) e pesquisas acadêmicas (Braga, 2013), e que a distribuição e canalização de fluxos internacionais e transfronteiriços exercem impactos diferentes na vida cotidiana e econômica de cidades-gêmeas, potencializando transformações nas dinâmicas espaciais e socioeconômicas locais, formula-se a seguinte hipótese: há correlação positiva entre tipo e intensidade de interfaces e intercâmbios transfronteiriços, especialização da atividade econômica dominante nas cidades-gêmeas; e entre mudanças nas propriedades morfológicas da estrutura espacial do aglomerado emergente dos processos de conurbação e sua posição hierárquica na rede de circulação regional que informam dinâmicas territoriais locais.

O problema discutido 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. Assume-se que interações multiescalares com a da rede de circulação internacional modificam hierarquias de centralidade na rede urbana regional, produzindo assimetrias entre intensidade e direção de fluxos transfronteiriços e transnacionais canalizados através de *gateways*. Estes modificam tendências na expansão dos sistemas urbanos e na forma e difusão espacial de centralidades funcionais, dando emergência a novas configurações espaciais locais.

Dito isto, o objetivo principal neste artigo é analisar 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. 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; interações entre posição hierárquica na rede urbana regional, segundo a probabilidade de fluxos transfronteiriços e transnacionais. Entende-se que estes informam tendências de especialização funcional localmente, diferenciando cidades-gêmeas ao longo dos limites territoriais.

O problema é discutido tomando-se como caso empírico um dos nós estratégicos na rede de circulação rodoviária do MERCOSUL, as cidades-gêmeas de *Paso de Los Libres* (AR) e *Uruguaiana* (BR), e os tipos de centralidade compartilhadas ou complementares entre cidades-gêmeas segundo a classificação (ESPON, 2007) para FUAs – *Cross Border Funtional Urban Areas*- (Áreas

Funcionais Transfronteiriças). Com isso, verifica-se a relevância das análises multiescalares da dimensão espacial do fenômeno de integração entre cidades-gêmeas de fronteira, na exploração de assimetrias e diferenças no processo de especialização funcional e polarização entre *gateways* da rede urbana da Faixa de Fronteira Brasileira.

A descrição e análise do caso baseiam-se nos métodos e ferramentas da Sintaxe Espacial (PENN, 2007; AL-SAYED *et al.*, 2013), na taxonomia para Áreas Funcionais Urbanas - FUAs - (ESPON, 2007) em cidades-gêmeas, e em dados estatísticos de fluxos de carga coletados na ponte Internacional *Agustín Justo-Getúlio Vargas*. A partir dessas variáveis se analisam as dinâmicas territoriais e econômicas que informam a especialização funcional das cidades-gêmeas, procedendo em: a) descrever as mudanças configuracionais que emergem do processo de fusão entre as malhas urbanas do aglomerado urbano; b) indicar a tipologia de centralidades funcionais (ESPON, 2007) emergentes do processo de conurbação entre as cidades gêmeas de Uruguiana (BR) e *Paso de Los Libres* (AR); c) dispor dados quantitativos do desempenho da configuração espacial e da rede de circulação regional para analisar as interações entre probabilidade de fluxos através do gateway e da malha urbana conurbada e padrões locais e de difusão espacial de serviços de suporte ao transporte de carga na conurbação.

A temática do artigo se inscreve dentre os objetivos da pesquisa intitulada *Transfronteirizações na América do Sul: dinâmicas territoriais, desenvolvimento regional, integração e defesa nas fronteiras meridional e setentrional do Brasil*, sob a coordenação do Prof. Dr. Aldomar Arnaldo Rückert, contando com apoio financeiro do Edital CAPES PRÓ-DEFESA / 2013. O texto está organizado em quatro partes: na primeira parte, apresenta-se o tema e enuncia-se o problema de pesquisa, seus objetivos, a hipótese levantada e as noções teóricas operadas no estudo, na segunda, delimita-se e contextualiza-se o caso estudado e delineiam-se as noções que embasam a análise e discussão do problema da pesquisa e os métodos a serem empregados na análise das variáveis; no terceiro se procede à análise e discussão do problema colocado e, na quarta parte, interpretam-se os resultados da análise indicando caminhos para a continuidade da pesquisa.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para prover uma descrição sistêmica e multiescalar da dimensão espacial do fenômeno de especialização funcional das cidades-gêmeas de *Uruguiana (BR)* e *Paso de Los Libres (AR)* foram aplicadas três metodologias de simplificação da malha urbana, reunidas e modeladas sobre uma mesma base SIG: análise sintática axial e angular; análise espacial - estimativa de Kernal e classificação de FUAs (*Functional Urban Areas*) partem todas 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 espacialização funcional.

A análise de sistemas é aplicada para descrever diferenças locais e espaciais relacionadas a fluxos, atributos e relações entre entidades espaciais definidas, por exemplo, aglomerados urbanos e na apreensão de relações horizontais – não hierárquicas – entre lugares, que dão emergência a fenômenos e processos heterogêneos e complexos (expansão urbana) de organização espacial, a partir de mudanças na configuração do sistema.

Delimita-se a análise ao sistema espacial do aglomerado, e às mudanças configuracionais que emergem do processo de fusão entre malhas urbanas para verificar a sua resiliência, isto é, a propriedade de um sistema aberto de adaptar sua estrutura (auto-organizar) a mudanças,

conservando tendências. Ou, ao contrário, verificar se bifurcações, isto é, flutuações fracas e cumulativas sobre partes do sistema, ocasionam uma bifurcação (mudança) no funcionamento do sistema (Aschan-Leygonie, 2002).

Recorre-se às simplificações propostas pela teoria e métodos da Sintaxe Espacial (HILLIER, 1986) para atingir ao objetivo (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 no aglomerado.

A base georreferenciada em plataforma SIG (Sistema de Informação Geográfica, QGIS, 2013) baseada na imagem de satélite (©Digital Globe 2014; *US Dept of State Geographer - Google Earth*) foi usada para se proceder à decomposição da malha urbana unidimensionalmente (linhas axiais) obtendo-se uma estrutura, a partir da qual as propriedades morfológicas do sistema espacial podem ser medidas estatisticamente.

Segundo PUMAIN (2002) configuração é conceito morfológico que descreve conjunto de objetos geográficos agenciados segundo estrutura de posição relativa durável e forma de redes estáveis, descritas através de estruturas emergentes de relações topológicas, geométricas ou funcionais e medidas estatisticamente. Na teoria da 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.

A premissa da Sintaxe Espacial é que o espaço arquitetônico influencia movimento e visibilidade, funcionando como sistema de obstruções e permeabilidades, continuidades e descontinuidades cujos padrões espaciais capturam tendências de organização espacial de relações sociais e atividades (HILLIER; HANSON, 1984). A decomposição axial (unidimensional) da malha urbana “no menor número de linhas mais longas e contínuas”, resultam num grafo - mapa axial - a partir do qual se captura a assimetria relativa (topológica) da estrutura emergente e suas correlações entre acessibilidade (potencial de movimento) e potenciais de integração / segregação entre partes da estrutura.

Os métodos de obtenção de medidas sintáticas e sua análise baseiam-se na modelagem da estrutura (mapa axial) com auxílio da ferramenta *Depthmap 0.5x* (UCL; VAROUDIS, 2013) operada sobre plataforma SIG (© GIL, 2015). A iconografia resultante das modelagens axiais e segmentadas representa, nas diferentes medidas, os valores estatísticos normalizados em cores quentes e os menores em cores frias, possibilitando tanto a apreensão visual dos dados tabulares como a superposição com medidas obtidas a partir de outras ferramentas de modelagem (QGIS, 2.8.7, 2015), utilizado como ferramenta para a produção de mapas que dispõem as interações entre fluxos medidos (cargas) e hierarquias de centralidade, suporte para as análises que correlacionam atributos espaciais e funcionais.

Procedeu-se a duas formas de modelagem ou análise: a) **axial**, que sugere a análise da estrutura topológica de integração do sistema axial, medida em passos de profundidade e que tem como base o mapa axial; b) **angular**, que parte da segmentação das linhas axiais, obtendo-se uma rede em que ângulo de conexão entre linhas axiais abertos são desconsiderados como passo de profundidade no grafo, incorporando uma componente de navegabilidade a partir da continuidade visual percebida em deslocamentos. Das virtudes da simplificação destaca-se a normalização das medidas, o que permite análises comparativas entre sistemas de tamanhos diferentes (em número de linhas), o potencial para análises multiescalares baseadas nos mesmos

indicadores de desempenho e a modelagem de diferentes tipos de hierarquias de centralidade e de medidas de distancia integradas numa só ferramenta, o que permite análises multiescalares e classificações tipológicas a partir da medição estatística de mesmos atributos espaciais.

À escala regional, aplicou-se preliminarmente (BRAGA *et al.*, 2016) a medida de escolha de rotas (*Choice*) identifica a hierarquia de probabilidade de fluxos ao longo das rotas mais curtas através da rede urbana ou regional, identificando-se os segmentos da rede de maior probabilidade de fluxos, incorporados a deslocamentos através da malha urbana (*through movement*). Isto é, identificam espaços de passagem mais utilizados entre uma origem e um destino (Al-SAYED *et al.*, 2013). Aqui a medida foi aplicada para se estabelecer uma hierarquia de probabilidade de fluxos de cargas, através dos *gateways* sobre a linha fronteira, capturando-se hierarquia da rede urbana fronteira quanto a este atributo espacial e correlacionando-a a dados empíricos de volume e tipo de veículos de carga que cruzam a fronteira no sentido Brasil-Argentina no Arco Sul (RFB, 2011-14) dentro da jurisdição de Uruguiana, Assim avalia-se o desempenho quantitativo e qualitativo do transporte de cargas em relação aos indicadores econômicos – PIB municipal/ Ranking de exportações do RS – entre as cidades gêmeas no período entre 2011 e 2014 como forma de identificar se os fluxos tem caráter transnacional, isto é, se o gateway sofre *efeito-túnel* através fluxos que captura ou não, verificando seu impacto nas dinâmicas socioeconômicas locais.

O objetivo é identificar o peso de centralidades do tipo *betweenness* (FREEMAN, 1979) nos processos de polarização entre cidades-gêmeas da Faixa de Fronteira, aqui conceituado como “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, 2002), A medida foi aplicada à rede urbana incluída nos limites do Corredor de Desenvolvimento MERCOSUL-Chile (IIRSA, 2014: BRAGA *et al.*, 2016) para analisar suas relações com a especialização funcional dos *gateways* de fronteira segundo a probabilidade de fluxos e fluxos medidos no Arco Sul da Faixa de Fronteira Brasileira, cuja rede urbana é esparsa. Diferentes recortes da rede informam, na sua dimensão espacial as hierarquias de centralidade e potencial de polarização das cidades-gêmeas situadas sobre as divisas territoriais no âmbito do MERCOSUL (Braga *et al.*, 2016), provendo subsídios para analisar a eficácia de investimentos em projetos de integração internacional na redução de custos de transporte, entendidos como tempos de espera em polos logísticos de fronteira.

À escala local, o objetivo da aplicação dos métodos relativos à Sintaxe Espacial é identificar diferenças e 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, 1970). Aplicaram-se as medidas de integração axial global (HH-Rn) e local, no qual se restringe os passos de profundidade topológica segundo a deformação da malha (HH-R3) e de integração angular (IntA), com os mesmos raios topológicos, cujo objetivo é identificar mudanças nos potenciais de movimento e probabilidade de fluxos que tendem a modificar a organização espacial de atividades econômicas segundo o processo de conurbação. Integração, medida basal para ambas as análises, captura acessibilidade relativa entre todas as origens e destinos possíveis na malha urbana, correlacionando potenciais de movimento (HILLIER *et al.* 1993). Maior integração axial traduz centralidade por *closeness*, (FREEMAN, 1979), que influencia distribuição de usos no espaço urbano. Sistemas mais rasos ou integrados (malha ortogonal) são aqueles que detêm maior distributividade de acessibilidade entre partes, com mais espaços ligados diretamente a um ponto de origem, traduzidos em baixa hierarquia de integração. Ao contrário, sistemas profundos ou segregados denotam maior hierarquia quanto à integração ou acessibilidade relativa, dando emergência a sistema de baixa distributividade de vantagens locais (arborescentes) que

sugerem diferenças na forma como centralidades funcionais emergem: em áreas, sistemas rasos; lineares, sistemas profundos.

Para atingir o segundo objetivo (b) correlacionar dados quantitativos de atividades econômicas compartilhadas no aglomerado urbano foi aplicada ferramenta de análise espacial, baseada na 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) com potencial para emergir como espaço transfronteiriço. A estimativa de Kernel é método de análise estatística de eventos ou atributos que exploram padrões de distribuição de pontos no espaço nas modelagens realizadas em ambientes de Sistemas de Informação Geográfica (SIGs) georreferenciados que tem nos padrões locais de uso do solo, densidades construtivas ou populacionais, indicadores de concentração ou dispersão de funções e atributos socioeconômicos e demográficos no espaço. São úteis para descrever tendências de difusão de atividades, indicadores e atributos espacializados em áreas delimitadas e medir o seu potencial de difusão ou concentração, adotando-se procedimentos diferenciados pela forma como as variáveis são capturadas e seus limites impostos.

O método foi desenvolvido para se obter uma 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, por exemplo. Portanto, representa a localização genérica de eventos empíricos e seu potencial de intensificação ou integração dada a contiguidade, com difusão simétrica em relação à origem (centroide ou ponto). Permite identificar visualmente a gradação espacial da intensidade de eventos de mesma classe ocorrendo dentro de área pré-estabelecida, para a qual a variabilidade na concentração de pontos e a sobreposição de seus raios de influência e diferenciam a área em estudo em subáreas. A premissa para estimar intensidade de um padrão espacial de pontos é a equivalência entre esta e a probabilidade de densidade em relação a outras variáveis que compõem o universo pesquisado. Por isso são interessantes para verificar tendências à difusão de atividades especializadas em centralidade funcional e morfológica.

Procedeu-se à classificação do tipo morfológico de “Área Funcional Urbana” (FUA) que, segundo a literatura, está correlacionada aos padrões de integração socioeconômica transfronteiriço (ESPON, 2007; Braga, 2013) e indicam a relativa autonomia, complementaridade ou compartilhamento de funções urbanas entre cidades-gêmeas (Figura 1). Procedeu-se à uma descrição multiescalar das interações entre fatores espaciais, dados quantitativos de atividades econômicas, propriedades morfológicas das redes urbana e regional, que possibilitaram identificar o tipo de FUA emergente do processo de fusão das malhas urbanas dos aglomerados. Daí, interpretar tendências à consolidação de territórios transfronteiriços que emergem da recorrência do movimento à escala local através de fronteiras internacionais porosas, pacíficas e estáveis.

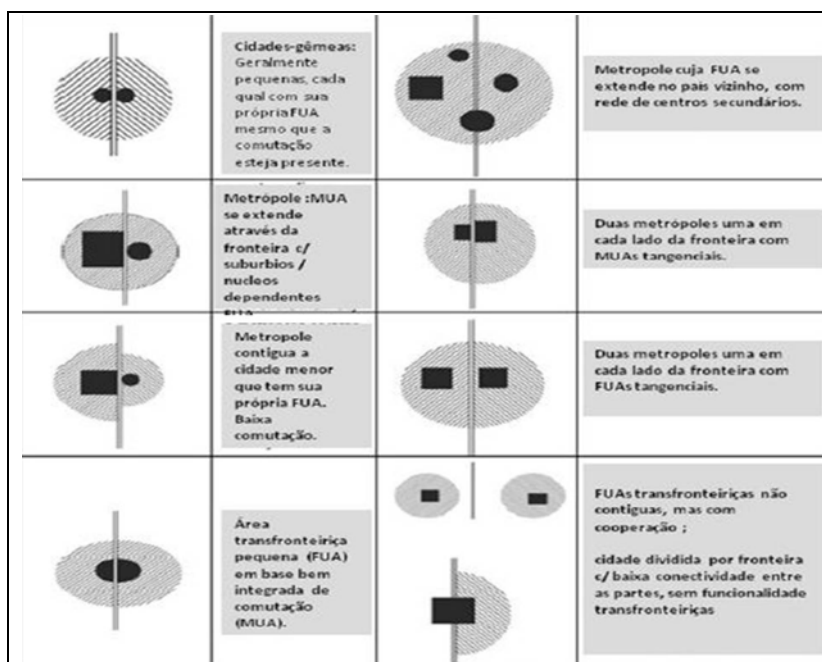


Figura 1. Tipo de interações transfronteiriças. Fonte: ESPON, 2007.

A classificação dos tipos de FUAs está relacionada aos efeitos de distancia - métrica ou topológica-, contiguidade, continuidade espacial e descontinuidade territorial que mediam intensidade e forma de intercâmbios de curta distancia através da linha de fronteira. A estrutura das FUAs emerge das propriedades morfológicas da configuração espacial presentes na organização das funções no espaço urbano. Sua resiliência ancora-se na noção de “totalidade densa e coerente morfológica - MUAs” (ESPON, 2007, p. 157), atributo que as diferencia e tipifica a partir de dados quantitativos de localização e densidade de funções entre cidades-gêmeas relacionadas a características morfológicas - contiguidade, continuidade, compacidade e interpenetração - das malhas urbanas, que produzem hierarquias locais entre partes do aglomerado.

Assumindo-se que resiliência dos atributos morfológicos das áreas centrais, pode-se verificar a emergência de uma centralidade transfronteiriça quanto à estrutura e forma das FUAs, destacando-se as propriedades de acessibilidade relativa entre partes do aglomerado que o qualificam como único ou policêntrico, compartilhado, competitivo, ou complementar na captura de diferenciais nas redes urbanas fronteiriças. O documento (idem) insiste na normalização da mensuração dos atributos que definem a robustez de MUAs e permite comparar os atributos que levam à competitividade e especialização entre cidades-gêmeas, destacando que a hierarquia de potenciais 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.

Porque 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, as interações entre a dimensão funcional e morfológica do sistema urbano do aglomerado são diferenciadas quanto ao tipo de integração que rege seu funcionamento, sugerindo a interpretação do processo em: 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 as transnacionais robustas, produzindo efeito túnel em regiões de baixa densidade populacional (REITEL; ZANDER, 2002).

Integração política e econômica entre estados nacionais agrupadas sob o adjetivo transnacional diferenciam os intercâmbios de larga distancia dos locais, aplicados na análise do processo de especialização funcional das cidades-gêmeas de *Uruguaiana (BR)* e *Paso de Los Libres (AR)*, que envolvem a medição de sobreposições elementares e convergentes de descontinuidades espaciais – barreiras, linhas de fronteiras (unidimensionais); zona de transição, *no men's land* (bidimensionais); porto, aeroportos (reticulares) – que dão emergência a descontinuidades espaciais sistêmicas, mensuráveis a partir de conjunto coerente de indicadores que descrevem diferenças entre estruturas de integração dos sistemas urbanos (François, 2002). O objetivo é de identificar os atributos morfológicos e espaciais 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, informando, através da porosidade e forma de controle sobre intercâmbios, peculiaridades às funções urbanas nestes contextos (idem). Estas são reconfiguradas através de processos de fusão entre as partes do aglomerado, pela sua posição hierárquica na rede urbana fronteiriça que, em interação com projetos de cooperação regional no interior de blocos econômicos e de integração entre infraestruturas, podem ter suas tendências modificadas, impactando, por sua vez, dinâmicas territoriais.

CONTEXTUALIZAÇÃO E DISCUSSÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

A Faixa de Fronteira Brasileira está 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. Sua área engloba 27% do território nacional, 588 municípios e aproximadamente de dez milhões de habitantes. O *Programa de Promoção do Desenvolvimento da Faixa de Fronteira* - PDDF (Ministério da Integração Nacional, 2004) se baseia na complexidade do fenômeno de integração entre territórios limítrofes para subsidiar projetos de cooperação multilaterais, relacionados qualitativamente à modificação dos efeitos-fronteira à escala local e regional, aumentando intercâmbios regionais (MERCOSUL, 2002) e diversificação de parcerias potencializadas pela constituição do Bloco. Matos *et al.* (2005, p.160) destacam as interações entre reestruturação econômica da região e a produção do espaço regional através da expansão de intercâmbios concentrados na Faixa de Fronteira e nas potencialidades dos espaços transfronteiriços. Estes, definidos como redes socioeconômicas e urbanas com limites difusos, dão emergência a novas dinâmicas territoriais fundadas sobre o princípio da contiguidade e continuidade espacial e projetos de cooperação internacional, sintetizando uma arquitetura baseada na governança urbana e regional integrada.

No Brasil não existe marco regulatório único para tratar fluxos transfronteiriços, adotando-se estratégias diferentes segundo o contexto e conjuntura, justificada pelas diferenças entre cidades-gêmeas e entre países. A rede urbana constituída de núcleos dispersos em ambientes rurais e organização territorial são reestruturadas através de ações políticas de integração entre redes de circulação à escala do Bloco. Estas modificam tipo e probabilidade de fluxos através de gateways, transformando hierarquias de acessibilidade entre partes da fronteira. Estão relacionados à valorização desigual de formas de intercambio internacional informando desigualdades de desenvolvimento, reforçando assimetrias que enfraquecem o desempenho da rede urbana como elemento estruturador de espaços sub-regionais (PDDF, 2004).

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

As polarizações exercidas pelo sistema produtivo (primário) e pela rede de circulação no interior do continente (Matos et al, 2005) limitam a expansão da rede urbana, tendendo à concentrar em poucos nós, interações típicas deste Arco da Faixa de Fronteira Brasileira, classificados como de sinapse: “predomínio de interações translocais, alto grau de trocas apoiados nacional ou bilateralmente, integração de infraestrutura operacional de suporte (pontes), estratégias cooperativas de incentivo à integração, regulação das dinâmicas mercantis e canalização de fluxos comerciais e laborais internacionais” (PDFF, 2004, p.144;152), caracterizadas pela consolidação de cidades-gêmeas: “adensamentos populacionais cortados pela linha de fronteira (seca ou fluvial, articulada ou não por infraestrutura) com potencial de integração econômica e efeitos diretos sobre o desenvolvimento regional” (idem, p.23). Dos aspectos comuns às cidades-gêmeas se destacam 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.

No Arco Sul, o Rio Grande do Sul é o estado brasileiro que concentra o maior número de cidades-gêmeas alvo de projetos de integração regional, através dos quais são modificados os processos de fronteirização com objetivo de “diversificar a base produtiva das zonas de fronteira e aproveitar vantagens de localização em relação aos mercados sub-regional, regional e internacional” (Comunidade Andina, Decisão 501/2001) em centros médios fronteiriços que formam aglomerados urbanos com países vizinhos - Uruguai e Argentina -. Em especial, na mesorregião do Sudoeste do Rio Grande do Sul, a rede urbana coincide com os *gateways* (pontos de passagem) 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), que potencializam integração transnacional e transfronteiriça, capturando efeitos-fronteira nas dinâmicas urbanas, o que reforça as interações através dos limites territoriais. Dentre estes, destaca-se o aglomerado urbano formado por Uruguiana (BR) e *Paso de Los Libres* (AR). Estratégias de integração econômica bilaterais para esta região são ensaiadas por Brasil e Argentina desde 1940 através de acordos de união aduaneira, em tentativas sucessivas de formação de uma zona de livre comércio regional (ALALC, 1960; ALADI,1980), visando a expansão de mercados através da queda de barreiras alfandegárias, precursores do Tratado de Assunção (1991), instrumento internacional que fundamenta a constituição do MERCOSUL, 1995, cujo objetivo principal é buscar alternativas conjuntas para competir nos mercados globais. Porém, o processo de constituição do bloco em si e a conjuntura política e econômica, sugerem que problemas crônicos e desequilíbrios entre as sociedades nacionais tendem a reestruturar as relações internas ao bloco com a incorporação de novos países membros (Matos *et al.*, 2005).

O aumento no volume e a diversificação 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. Esta noção de conexão entre espaços com profundidades topológicas variadas numa rede entre espaços de territórios nacionais diferentes (Fau *et al.*, 2016), cujo prefixo sugere interações que extrapolam o âmbito dos Estados Nacionais, fundamentam ferramentas complexas de planejamento territorial integrado à escala de regiões ou continentes. Dentre estas, destacam-se

aquelas que auxiliam a delimitação de zonas para ação integrada, cooperativa e concertada adotadas por organizações supragovernamentais e internacionais na gestão de projetos de integração regional, donde emergem fronteiras de governança (Braga, 2013). Corredor de transportes, conceituado como rota de comércio que concentra fluxos de passageiros e cargas sintetizando intercâmbios entre cidades favorecidas por melhores conexões multimodais com diferentes partes do território (Fau *et al.*, 2016, p.7): “rotas logísticas integradas, cuja função é assegurar a continuidade dos fluxos comerciais estruturados através de *hubs* de integração multimodal, *gateways* e polos logísticos”. Subsidiárias são as noções de corredores de desenvolvimento, comércio e crescimento adotadas no planejamento territorial estratégico, cujos recortes espaciais localizam os principais nós das redes urbanas - concentrações econômicas e demográficas - em rotas, estruturando a eficiência do comércio internacional e aumentando a competitividade de produtos regionais no mercado globalizado. Dentre as ferramentas de governança ativas no planejamento de estratégias complexas de integração entre estados nacionais, que incluem agentes privados no âmbito do MERCOSUL, se destacam as de desenvolvimento e integração entre redes de infraestrutura (COSIPLAN – IIRSA, 2014). Estes tendem a modificar os padrões de integração entre nós das redes urbanas, através do estímulo ao desenvolvimento de nichos espaciais altamente concentrados em termos de fluxos transfronteiriços e transnacionais, reforçados pelo investimento em suporte logístico aos fluxos de mercadorias (portos-secos, estações aduaneiras integradas) que prefiguram localizações com vantagens comparativas à escala continental e levam à seletividade, concentração e especialização econômico-espacial de funções produtivas nos *gateways* internacionais.

Nota-se, pela Figura 2, que o Arco Sul da Faixa de Fronteira Brasileira, se inscreve nos limites de vários corredores de integração e desenvolvimento da infraestrutura. Segundo relatório da OEA (BENDER, 2001) é fundamental replicar, à escala regional e municipal, estratégias para os corredores de desenvolvimento visando a sustentabilidade das cidades-alvo destas ações, especialmente as cidades-gêmeas de fronteira: “num processo iterativo e integrado de análise quanto à sua localização em relação aos corredores de transporte, e os impactos desse sobre a vida urbana, para definir estratégias e recursos das políticas de cooperação” (idem, p.7). Assinala a criação de “Zonas de Integração Fronteiriça” pela Comunidade Andina (Decisão 501/2001) que definem âmbitos nos quais projetos para diversificar a base produtiva das zonas de fronteira e aproveitar vantagens de localização em relação a mercados sub-regionais, regionais e internacionais são implantados segundo normas estabelecidas em comum acordo entre os países membro. Dentre os projetos que dinamizam esses processos, estão os corredores de comércio e desenvolvimento que visam à integração logística transoceânica de centros produtivos sul-americanos, facilitada pela implantação de Estações Aduaneiras do Interior (EADI) – aduanas acopladas a armazéns públicos geridos por empresas privadas, isto é, terminais intermodais sujeitos a legislação especial em redes e corredores comerciais (MACHADO, 2003). A localização do caso estudado, pressupõe a investigação dos atributos multiescalares implicados tanto na especialização funcional, quanto nos padrões de desenvolvimento previstos nas estratégias e projetos de cooperação no âmbito do MERCOSUL.

O ESTUDO DE CASO: URUGUAIANA (BR) E PASO DE LOS LIBRES (AR)

O estudo de caso é delimitado à escala urbana das cidades-gêmeas de Uruguaiana (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 US\$ 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 junto à BR-290. A conexão entre as cidades-gêmeas, estabelecida através da Ponte Internacional Agustin Justo-Getúlio Vargas (1947) sobre o rio Uruguai é marco da cooperação política e econômica entre Brasil e Argentina (Figura 2). Tamanho populacional, lógicas de produção do espaço e intensidade de fluxos desiguais informam diferenças nas dinâmicas territoriais entre as partes do aglomerado. Estas se relacionam às expectativas de integração entre os territórios, através da forma como se conectam as redes rodoviária e urbana, informando tendências à expansão urbana e apropriação social do espaço. A análise multiescalar apresenta primeiro o contexto regional para depois abordar o local, provendo evidências quantitativas e qualitativas para a análise da dimensão espacial do processo de formação do aglomerado e a emergência de uma Área Urbana Funcional especializada.



Figura 2. Corredor de Integração MERCOSUL- Chile (HHRn). Fonte: BRAGA et al., 2016. Partes do Aglomerado. Fonte: LUCCA, 2016 sobre base GOOGLE EARTH.

O contexto regional do Arco Sul da Faixa de Fronteira Brasileira se caracteriza por um padrão policêntrico concentrado espacialmente na região Metropolitana de Porto Alegre e Nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, que monopolizam a maior concentração populacional do Estado. Os municípios situados ao longo das fronteiras internacionais do RS se caracterizam pela desigualdade populacional urbano-rural donde emerge um padrão monocêntrico de concentração populacional urbana na sede dos municípios e entorno rural estéril em relação aos processos de nucleação urbana. Portanto, as cidades da rede urbana do Arco Sul da Fronteira Brasileira carecem de uma rede urbana de suporte, nos quais a migração direcionada aos polos de emprego caracterizou a decadência, a partir dos anos 1970 do sistema produtivo agroindustrial. Após a criação do MERCOSUL, a cidade de Uruguaiana (BR) assume a polarização na rede urbana do Arco Sul da Fronteira Brasileira quanto ao volume de cargas exportadas, que atesta a intensidade de intercâmbios capturados pelo 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 Uruguiana (2011 a 2014) demonstram a correlação positiva e robusta entre a probabilidade de fluxos através deste gateway (Figura 3) distinguem-na no Arco Sul da Zona de Fronteira Brasileira. O maior volume real de exportações brasileiras (cargas) realizadas através da rede rodoviária do MERCOSUL que passam por este gateway equivale a 42% a mais do volume importado através do mesmo, indicando a assimetria do comércio internacional entre estados membros do bloco econômico.



Figura 3. Totais de importações / exportações rodoviárias no Porto Seco de Uruguiana (2011 a 2014). Fonte: LUCCA, 2016.

Estudos empíricos (BID, 2000) informam que a América Latina tem os piores índices de eficiência de infraestrutura, com impacto sobre o desenvolvimento do comércio regional e internacional. O investimento na melhoria do transporte sobre os eixos de circulação regional representaria aumento de 10% no volume de mercadorias comercializado. No estudo, o gateway Uruguiana (BR)- Paso de Los Libres (AR), exemplifica os desdobramentos da canalização de fluxos por este hub logístico considerado como principal gateway no Corredor de Comércio MERCOSUL-Chile (IIRSA, 2014) e o mais congestionado pelo tráfego de caminhões (850/dia em 2000). O investimento em infraestrutura rodoviária internacional poderia aumentar esses fluxos em até 10 vezes, reduzindo tempo de espera que incorrem em aumentos do custo final de mercadorias (mais de 3%) estimados como ótimos, tornando os produtos sul-americanos menos competitivos no mercado global. 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) também localizados no mesmo subespaço, verifica-se que o movimento através da fronteira Brasil-Argentina, no recorte espacial do Corredor de Transportes MERCOSUL-Chile, dispõe maior probabilidade de fluxos no gateway Uruguiana - Paso de Los Libres, devido a sua alta posição hierárquica de centralidade hierárquica na rede, disposta pela medida de Escolha de Rotas Global (Figura 4). Indica a maior probabilidade de fluxos através deste gateway em relação a todos os outros do Arco Sul, direcionados aos portos chilenos do Pacífico (Figura 5).

O subdimensionamento da estrutura logística frente aos fluxos médios capturados a partir de 2000, e o aumento das exportações brasileiras via Corredor de Comércio MERCOSUL-Chile, diminuem as vantagens da polarização exercida na rede urbana fronteiriça, com impactos diversos na economia e dinâmica territorial das cidades-gêmeas, modificando-as à escala local. Destas, destacam-se os efeitos túnel que emergem da preponderância de fluxos transnacionais sobre transfronteiriços informando organização espacial. No contexto local, observando-se o desempenho das medidas de Integração e Escolha de Rotas Global e Local para as partes do aglomerado urbano - Paso de Los Libres (Figura 4) e Uruguaiiana (Figura 5) diferenças significativas que decorrem da inserção do sistema rodoviário (regional), na malha ortogonal de ambas as cidades, promovendo desigualdades no desempenho de ambas as medidas.

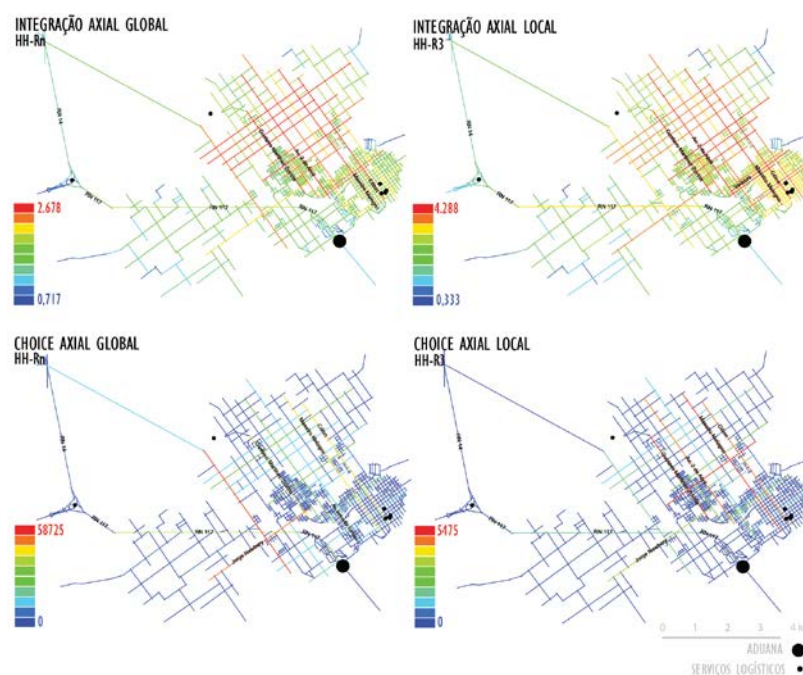


Figura 4. Paso de Los Libres (AR). Medidas da modelagem axial (LUCCA, 2016).

Paso de Los Libres (Figura 4), analisado enquanto sistema independente tem sua potencial centralidade morfológica capturada pelas linhas mais longas dispostas na sua periferia (S) onde funções militares e logísticas (aeroporto, ferrovia) se concentram (HHRn). Pode-se identificar a atração exercida pelo sistema rodoviário mais conectado a esta parte da malha (O), condicionando tendências de expansão urbana que irradiam da periferia descontínua e menos compacta do núcleo de ocupação original. A distribuição desigual de interação, relacionada ao comprimento médio das linhas, compromete a difusão de integração à escala local e global, modificando a distributividade da acessibilidade relativa nesta parte do aglomerado, o que contribui para dissociar centro morfológico e funcional / simbólico. 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 FUA relacionada ao núcleo urbano consolidado. Mudanças nas propriedades morfológicas das expansões urbanas transformam tendências de compactidade e distributividade de vantagens locais da nucleação original, reforçada pela inserção periférica (L) do sistema rodoviário que age como atrator no processo de expansão da malha urbana e modificando padrões espaciais na sua periferia imediata. Localmente (HHR3), a medida de integração é mais robusta, polarizada pela conectividade das linhas mais longas em todas as direções, dando emergência a uma centralidade iminente

local. A malha ortogonal, mantida como padrão espacial, 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. Esta tendência é confirmada a partir da medida de Choice, que captura probabilidade de fluxos linearmente, comprometendo a anelaridade das rotas através da malha urbana, contribuindo para a difusão de funções econômicas.

Uruguaiana (BR) demonstra tendências diferentes às de Paso de Los Libres quanto à sua expansão (Figura 5). A compacidade da malha urbana é maior, notando-se mais claramente a distributividade da medida de integração tanto global, quanto local. Esta tendência reforça a sinergia da configuração espacial, contribuindo para a robustez das centralidades funcionais. A articulação entre o sistema rodoviário (BR-290) e o urbano, diferencia quanto ao potencial de movimento, as linhas que lhe conferem continuidade através da malha urbana tendo o Porto Seco como atrator monopolista nas expansões urbanas. Pode-se se afirmar que, tanto a conexão com a ponte internacional, que se faz através do prolongamento de linhas do core, quanto o sistema de anel viário que conecta todas as rodovias convergindo para o gateway que limitam a expansão em grelha ortogonal contribuem para a compacidade que confere robustez à medida de integração global e local. Isso demonstra o melhor desempenho da configuração espacial em relação a Paso de Los Libres. O anel viário e suas articulações com o sistema rodoviário organizam as expansões urbanas estabelecendo anelaridade periférica ao sistema que diminui o impacto das mudanças de padrões espaciais devido à captura de medidas mais altas de integração global, delimitando o perímetro considerado a área de efetiva centralidade pervasiva e compacta da configuração espacial. Em contraste com a continuidade da malha urbana do núcleo original, as expansões fragmentadas e dispersas modificam tendências evolutivas no sistema. Irradiando do sistema rodoviário numa estrutura arborescente que confere maior segregação distribuída em toda a periferia do sistema.

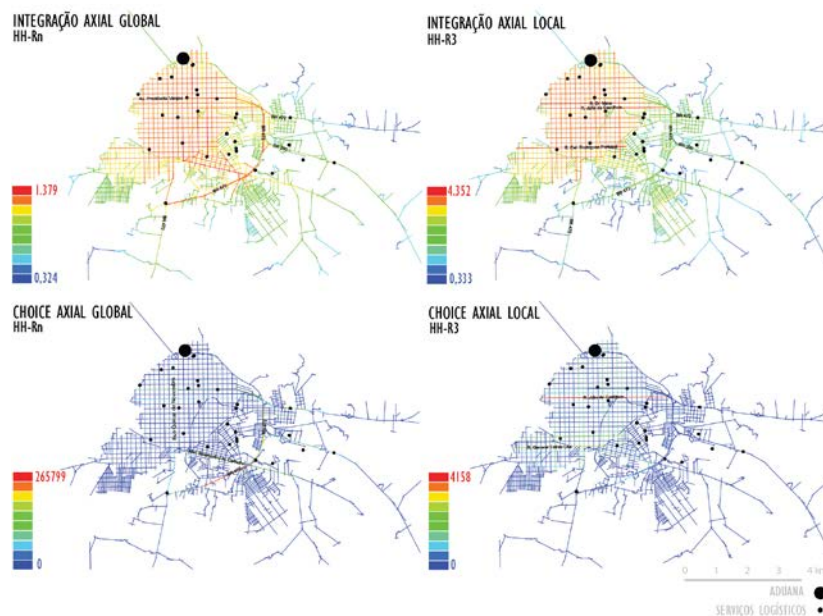


Figura 5. Uruguaiana (BR). Medidas obtidas de modelagem axial (LUCCA, 2016).

Analisando-se a medida de CHOICE local (Figura 5), nota-se como a conexão entre sistema rodoviário, malha urbana e ponte internacional canalizam os fluxos mais intensos através da malha ortogonal, reforçando a emergência de uma centralidade funcional que captura os efeitos

positivos da interação entre navegação veicular e potencial de movimento de pedestres. Esta interação modifica as vantagens locais sobre algumas linhas da malha ortogonal sem obliterar a tendência à difusão equânime de integração sobre as vantagens locais distributivas sobre área extensa do sistema espacial, indicando a potencialidade da emergência da Área Urbana Funcional nesta parte do aglomerado. O processo auto-organizado de conurbação ou conexão entre as partes do aglomerado modifica a configuração espacial emergente que evidencia as desigualdades espaciais e locais que dão emergência ao processo de escravização do sistema espacial de Paso de Los Libres pelo de Uruguaiana (Figura 5), evidenciado pela medida de Integração Global (HHRn).

A análise da medida de Choice Global (Figura 6) prevê 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, na dimensão espacial, não ocorre um efetivo processo de conurbação dada a inexistência de interpenetração entre malhas urbanas. No entanto, tendências captadas para a expansão urbana de Paso de Los Libres, denotam a influência do sistema rodoviário, sobretudo através de suas conexões com a ponte, sobre núcleos dispersos de urbanização, todos relacionados aos fluxos de cargas e atividades logísticas. A polarização de funções econômicas compartilhadas, captadas pelo peso da centralidade morfológica de Uruguaiana é confirmada pela intensidade de fluxos de cargas maior no sentido Brasil - Argentina e pelo tamanho da população e importância das atividades terciárias na economia local. Portanto, a correspondência entre centralidade morfológica e funcional confirma tanto a especialização funcional do aglomerado e sua importância como gateway no Corredor de Comércio MERCOSUL - Chile (IIRSA, 2014).

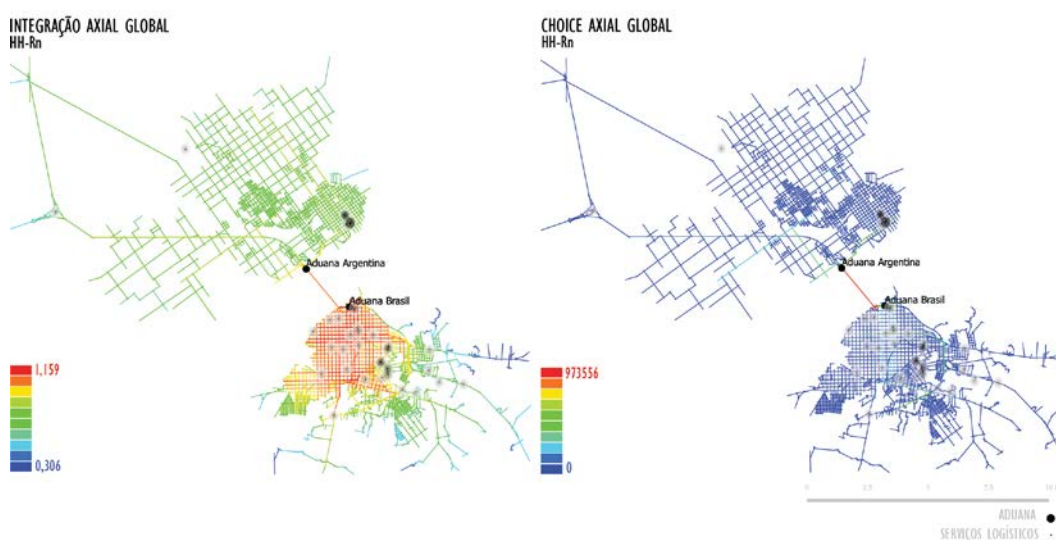


Figura 6. Aglomerado Urbano Paso de Los Libres (AR)Uruguaiana (BR). Medidas obtidas de modelagem axial (LUCCA, 2016).

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, conclui-se pela análise configuracional que a dimensão espacial do processo de formação do aglomerado internacional

constituído pelas cidades-gêmeas de Uruguaiiana (BR) e *Paso de Los Libres* (AR) está relacionado ao seu funcionamento, sua especialização e às tendências de dominação entre partes. Estas interpretações estão relacionadas às análises efetuadas que proveem evidências para as interações entre dimensão espacial e funcional do processo de conurbação.

Remetendo-nos às Figuras 5, 6 e 7, nota-se como a localização da inserção da Ponte Internacional nas partes do aglomerado produz desigualdades que influenciam a auto-organização do sistema espacial global: em Uruguaiiana, os fluxos captados pela conexão com o território argentino atravessam a malha urbana no centro morfológico, compacto e de baixa hierarquia locacional, confirmando sua resiliência e densificação ao longo dos canais de fluxos (BR 290) que tende a se difundir equanimemente pela malha ortogonal capturando as vantagens da sua baixa hierarquia de integração. Por outro lado, a inserção tangencial e periférica da conexão internacional à área efetivamente urbana de *Paso de Los Libres* e à sua centralidade consolidada, confirma sua relação ao sistema rodoviário argentino, modificando tendências do processo de expansão urbana que capturam as qualidades da malha ortogonal, dando emergência a uma nova estrutura de centralidade linear que evidenciam desigualdades locais. Esta diferenciação na consolidação de centralidades funcionais em áreas ou lineares está relacionada à robustez das MUAs (*Morphological Urban Areas*) das partes do aglomerado que dão emergência às FUAs (Figura 7).

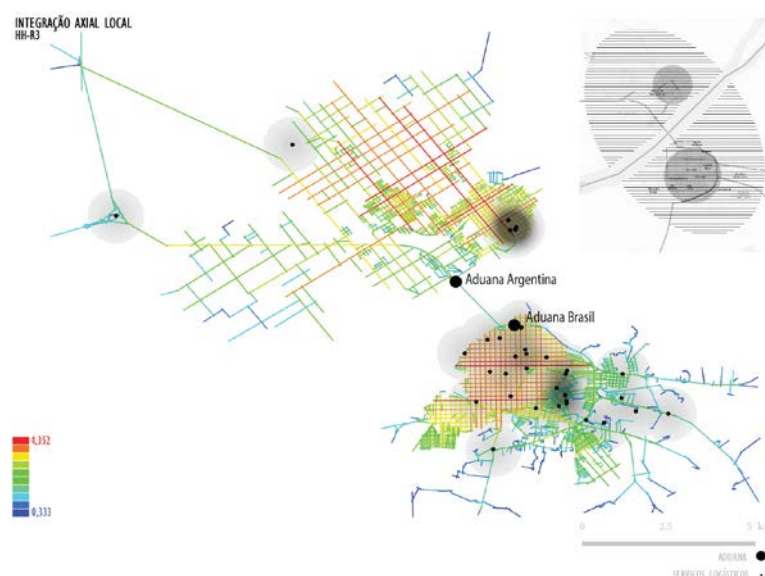


Figura 7. Tipologia das FUA das cidades-gêmeas. Fonte: LUCCA, 2016.

Impactos desiguais no sentido e volume de fluxos transnacionais de cargas através do gateway, bem como a robustez da MUA de Uruguaiiana, potencializam a difusão espacial das atividades econômicas relacionadas ao transporte de cargas internacionais (EADI, despachantes aduaneiros, centros logísticos) consolidando uma área de alto potencial de movimento, alta probabilidade de fluxos no centro consolidado desta parte do aglomerado que tende à especialização devido à difusão espacial de atividades relacionadas. Isto demonstra a robustez da FUA (*Functional Urban Area*) maior em relação à de *Paso de Los Libres*, indicando a independência entre as FUAs de cidades de tamanhos diferentes o que, segundo o relatório da ESPON (Figura 1) informa baixa probabilidade de comutação ou fluxos locais transfronteiriços, classificando-se o processo de formação do aglomerado como assimétrico e autônomo “quando relações transfronteiriças são

fracas e as transnacionais robustas, produzindo **efeito túnel** em regiões de baixa densidade populacional” (Reitel; Zander, 2002).

A distribuição e canalização de fluxos internacionais exercem impactos diferentes na vida cotidiana e economia destas cidades-gêmeas de fronteira, potencializando transformações desiguais nas dinâmicas territoriais em curso. A implantação da Estação Aduaneira (EADI) de Uruguaiana, a maior da América Latina, modifica indelevelmente as dinâmicas territoriais à escala local, na medida em que pressupõe fronteiras de governança que estabelecem os limites de jurisdição própria que organiza espacialmente a difusão das atividades econômicas que lhe dão suporte. No caso de Uruguaiana, há tendência de transformação rápida do entorno e área de influência da EADI, sentida através da concentração dos serviços especializados ao longo dos eixos de maior probabilidade de fluxos locais através da malha urbana, modifica, inclusive, a organização espacial da função habitacional, também informada pelos aspectos negativos da permanência prolongada de cargas no *gateway* (4 a 10 dias de espera) que contribuem para alterar intercâmbios e interfaces transfronteiriços e comportamentos sociais à escala local.

Paso de Los Libres, pela forma como os fluxos transnacionais estão dissociados do núcleo urbano parece sofrer em menor proporção seus impactos negativos, mas incorporar mais evidentemente, sobreposições elementares e convergentes de descontinuidades espaciais que emergem da relação *core* - linha de fronteira, espacializada através da barreira imposta pelo rio Uruguai. Seu processo de expansão urbana considera e incorpora o limite territorial, tendendo a distanciar da fronteira as potenciais centralidades lineares, organizadas a partir da territorialização das redes de infraestrutura (estação férrea, aeroporto) e conexões nacionais, que catalisam a transformação da configuração espacial. Seu desenvolvimento demonstra ser marginal aos fluxos transnacionais, percebendo-se menos claramente o efeito-túnel sobre esta parte do aglomerado.

Conclui-se que as cidades-gêmeas de Uruguaiana - *Paso de Los Libres* tem suas dinâmicas territoriais reconfiguradas a partir da sua posição hierárquica na rede urbana fronteiriça e nos corredores de desenvolvimento à escala do MERCOSUL. A polarização em relação aos fluxos de cargas que capturam é perceptível nas dinâmicas territoriais em curso que se opõem: em território argentino, a tendência à expansão pouco densa mantendo o padrão espacial em malha ortogonal preserva o modelo de ocupação do território e urbanização que preconizam menor hierarquia locacional; em território brasileiro, a tendência à concentração e densificação dentro do perímetro em malha ortogonal preconiza a consolidação de uma FUA robusta, que tende a deslocar o uso habitacional para sua periferia, condizente com as dinâmicas territoriais observadas em cidades brasileiras e reforçadas pelo efeito-túnel sobre o *gateway* que tende a produzir maiores desigualdades na ocupação do solo urbanizado. Torna-se óbvia a interação entre projetos de cooperação regional no interior do bloco e de integração entre infraestruturas e modificações nas tendências do processo de consolidação de centralidades funcionais especializadas que impactam as dinâmicas territoriais. Resta ainda, por limitação de acesso a dados locais argentinos, investigar os padrões de comutação entre as partes do aglomerado provendo-se evidências mais robustas para as desigualdades latentes no processo de consolidação de uma FUA cuja especialização é informada indelevelmente por fluxos transnacionais para ponderar os fluxos transfronteiriços.

REFERÊNCIAS

AL-SAYED, Kinda; TURNER, Alasdair; HILLIER, Bill; IIDA, Shinichi; PENN, Alan. *Space Syntax Methodology*. London: Bartlett School of Architecture, UCL, 2014 (4th ed.).

- ASCHAN-LEYGONIE, Christina. Resilience. In ELISSALDE, Bernard (coordination). HYPERGEO, encyclopédie électronique access libre. URL: <http://www.hypergeo.eu/>©Hypergé.
- 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, Organization of American States, 2001. URL: www.virtualref.com/uncrd/2346.htm
- BRAGA, Andrea da Costa. A espacialização de trocas multiculturais em conurbações internacionais da fronteira Brasil-Uruguaí. 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: CIIIème International des Sciences du Territoires. Colloque International (3:2016 mars 17-18: Grenoble, France).
- COSIPLAN; IIRSA. Caracterización Socioeconómica y ambiental del Eje MERCOSUR-Chile, 2014.
- DINREP - Dirección Nacional de Relaciones Económicas con las Provincias. Corrientes Resumen Ejecutivo, 2013.
- ESPON; IGEAT; IGSO; LATT. ESPON project 1.4.3. Study on Urban Functions - Final Report. Luxembourg: ESPON Coordination Unit, March 2007, © The ESPON Monitoring Committee.
- FAU, Nathalie; KHONTAPAE, Sirivan; TAILLARD, Christian (ed.). Transnational dynamics in Southeast Asia. Singapore: Institute of South East Asia Studies, 2014.
- FRANÇOIS, Jean Christophe. Discontinuité. In ELISSALDE, Bernard (coordination). HYPERGEO, encyclopédie électronique en access libre. URL: <http://www.hypergeo.eu/>© Hypergé 2002.
- GRASLAND, Claude. Interaction spatial. In ELISSALDE, Bernard (coordination). HYPERGEO, encyclopédie électronique en access libre. URL: <http://www.hypergeo.eu/>© Hypergé 2014.
- IIRSA. Facilitación del transporte en pasos de frontera, 2012. URL: <http://www.iirsa.org>, 2014.
- INTER-AMERICAN DEVELOPMENT BANK .A new push for international infrastructure development in South America. Washington, Integration and Regional Programs Department, 2000.
- LUCCA, Elis. Configuração urbana e dinâmicas territoriais da fronteira Brasil-Argentina: Integração especial e especialização funcional. Porto Alegre: UFRGS, Salão de Iniciação científica, setembro de 2016.
- MATOS, Ralfo (org.). Espacialidades em rede. Belo Horizonte: Editora C/Arte, 2005.
- MILANI, Carlos. Brésil: politique étrangère, puissance et quête d'autonomie, CERISCOPE, 2013.
- Ministério da Integração Nacional. Programa de Promoção de Desenvolvimento da Faixa de Fronteira. Brasília, 2004. URL: Grupo RETIS / UFRJ, <http://www.igeo.ufrj.br/fronteras>.
- PUMAIN, Denise. Contiguïté / configuration / bifurcation. In ELISSALDE, Bernard (coordination). HYPERGEO, encyclopédie électronique en access libre. URL: <http://www.hypergeo.eu>.

REITEL, Bernard; ZANDER, Patricia. Espace transfrontalier. In ELISSALDE, Bernard (coordination). HYPERGEO, encyclopédie électronique en accès libre. URL: <http://www.hypergeo.eu>.

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