

Resumo

Uma das principais características de regiões metropolitanas é o crescimento dos tecidos urbanos pertencentes às diversas municipalidades que compõem a região e a tendência à conurbação, a qual pode ser desigual, pode apresentar diferentes ritmos de crescimento, peculiaridades morfológicas e diferentes tipos de restrições no processo. Cada parte deste sistema metropolitano, que originalmente podia ser constituído por unidades relativamente isoladas, lentamente tende a conectar-se, produzindo uma unidade espacial de escala e complexidade distinta da inicial onde o conjunto, e não apenas as partes constitutivas, segue uma nova lógica. Em termos morfológicos, quando a conurbação entre as partes é forte, as características morfológicas medidas para o conjunto tendem a ser mais robustas do que quando consideradas isoladamente. Esta propriedade pode medida pelo Índice de Conurbação (Rigatti, 2009), o qual compara as características morfológicas das partes consideradas com as características morfológicas apresentadas pelo conjunto avaliado – a estrutura emergente. O presente trabalho introduz um modelo teórico, a partir do qual são avaliadas as modificações das medidas morfológicas à medida que os tecidos urbanos penetram uns nos outros. Empiricamente, foram examinados dezoito pares de municípios contíguos na Região Metropolitana de Porto Alegre - RMPA, além de quatro sistemas maiores, formados por três ou mais municípios contíguos, também da RMPA. Posteriormente, a mesma metodologia utilizada para produzir o modelo teórico foi aplicada para dois grupos de municípios que apresentam características morfológicas distintas. Os resultados obtidos até agora sugerem que uma conurbação depende essencialmente de como se apresentam as ligações entre os tecidos urbanos considerados.

Palavras-chave: conurbação; regiões metropolitanas; região metropolitana de Porto Alegre; morfologia urbana.

1 – Introdução

Regiões metropolitanas podem ser compreendidas como o produto das transformações sobre um território devidas a uma série de fenômenos simultâneos. Do ponto de vista econômico, uma região metropolitana significa a aglomeração de atividades sobre um território mais ou menos vasto onde são distribuídas, permitindo o surgimento de relações de complementaridade e de interdependência entre as partes componentes da região, como as que podem ser encontradas em sistemas urbanos complexos. Isto significa, neste sentido, que a lógica da base econômica pode ser encontrada no interior de diferentes padrões de produção e de reprodução das relações sociais. O quanto uma economia é mais especializada ou mais diversificada no interior da região metropolitana depende tanto do seu papel relativo numa região econômica mais ampla, o

quanto é conectada ou dependente ela é em relação a processos de globalização e também das relações existentes internamente à região.

Do ponto de vista social, uma região metropolitana representa uma aglomeração de pessoas e isto é intimamente relacionada às lógicas de reprodução dos subsistemas socioeconômicos. A distribuição da população, seus padrões de renda, seus padrões de vida, emprego, etc., dependem dos modos em que as estruturas sociais se relacionam ao sistema econômico como um todo. Também neste caso, diversidade ou especialização dependem dos modos em que o sistema inteiro funciona no espaço.

Do ponto de vista do espaço, regiões metropolitanas tendem a representar uma nova escala de organização espacial e uma das suas principais características é a tendência à conurbação, isto é, à formação de continuidades espaciais que são produzidas independentemente das dinâmicas presentes localmente e que são parte das unidades que compõem a região.

Os aspectos de mobilidade e de acessibilidade, tanto internos à região como os relacionados a sistemas mais globais são fruto das diferentes inserções das partes no conjunto metropolitano, das relações de complementaridade funcional existentes, bem como do modo como o espaço se estrutura, facilitando ou dificultando de modo distinto e desigual as relações criadas e existentes.

2 - A Região Metropolitana de Porto Alegre

De modo resumido, o presente trabalho se centrará na análise da principal conurbação da Região Metropolitana de Porto Alegre - RMPA, no Estado do Rio Grande do Sul, constituída por quatorze municipalidades, que surgiram em diferentes períodos e para diferentes propósitos ao longo dos anos. Porto Alegre, Viamão e Gravataí são as cidades mais antigas e iniciam sua evolução a partir da segunda metade do século XVIII, num período em que as coroas portuguesa e espanhola disputavam um território cujos limites se modificavam no tempo, de acordo com os diferentes tratados, sempre precariamente cumpridos. Estes correspondem aos casos de cidades que evoluem lentamente de pequenos núcleos de fundação, como os três citados.

No início do século XIX a parte mais ao norte da região começa a ser ocupada por imigrantes alemães e São Leopoldo é constituída como a primeira colônia e o principal centro de ocupação desta parcela do Estado. Em seguida, Novo Hamburgo, Estância Velha, Campo Bom, Portão e

Sapiranga iniciam o seu desenvolvimento, como parte da expansão do núcleo de São Leopoldo, abrigando os colonos novos ou os seus excedentes populacionais. Porto Alegre era ligada às colônias (primeiramente com as alemãs e, a partir do final do século XIX, com as colônias italianas, as quais ocuparam os remanescentes das terras devolutas do estado na parte nordeste do Estado do Rio Grande do Sul) por meio de uma ferrovia, construída em 1874. Ao longo desta ferrovia e a partir de Porto Alegre, novos assentamentos foram surgindo ao redor de algumas das suas estações, como Canoas, Esteio e Sapucaia do Sul. Estes são os casos de núcleos urbanos que se originam de estações férreas.

Toda a região vive um notável crescimento durante e logo após a Segunda Guerra Mundial, como resultado de um processo de industrialização. O crescimento populacional que se segue a este processo produz cidades como Alvorada e Cachoeirinha, cujos crescimentos se originam de sucessivos parcelamentos do solo para moradia de baixa renda e não da evolução de um núcleo urbano pré-existente. Estes são os casos de núcleos urbanos que cumprem o papel de moradia para o conjunto da região, especialmente para a cidade-polo, Porto Alegre.

Acompanhando esse processo socioeconômico, importantes rodovias federais – BRs e rodovias estaduais – RSs foram sendo construídas, conectando as cidades e a região ao restante do território nacional, como a BR-116, a qual vai do sul do Brasil, cruzando por Canoas, Esteio, Sapucaia do Sul, São Leopoldo, Novo Hamburgo e Estância Velha no interior da RMPA; a RS-118, que liga a BR-116 à BR-290, passando pelos municípios de Gravataí, Cachoeirinha, Esteio, Sapucaia do Sul e também os municípios de Alvorada e Viamão, embora passando mais afastada das suas áreas urbanizadas.

A partir dos anos 70, as novas estradas, tanto nacionais quanto estaduais que cruzam a região e o aumento das ligações regionais e inter-regionais assumem importante papel na configuração do espaço metropolitano. Estradas importantes construídas nesse período são: a BR-290, que passa pelo limite norte de Porto Alegre, ligando-a ao litoral e até a região nordeste do país, sendo que na RMPA cruza os municípios de Cachoeirinha e Gravataí; A RS-239, ligando Estância Velha, Novo Hamburgo, Campo Bom e Sapiranga, próximo do limite norte da região metropolitana; a BR-386, que liga a região metropolitana ao oeste do Estado, a chamada Estrada da Produção.

Um dos resultados deste processo é que os tecidos urbanos em crescimento começam a assumir papéis que não são explicados apenas pelas suas lógicas internas, mas apenas podem ser

compreendidas pelos modos pelos quais se inserem e se complementam, à medida que o sistema metropolitano se expande, onde a conurbação é um dos seus resultados visíveis (fig.1).

3 - Conurbação espacial e um modelo teórico

Foi criado um modelo teórico com a finalidade de simular um processo de conurbação em expansão e observar de que modo este processo afeta os atributos morfológicos dos tecidos assim formados. Essencialmente, trabalha-se como o principal atributo morfológico, a medida de integração espacial global (Hillier; Hanson, 1984) a qual, sinteticamente, mede o nível de acessibilidade topológica relativa de cada rua ou trecho de rua em relação a todas as outras ruas ou trechos de rua que compõem o sistema espacial considerado. Deste modo, espaços com altos valores de integração são mais centrais e acessíveis em relação a todos os outros e isto repercute nos seus modos de uso e apropriação, sendo que os estudos empíricos têm demonstrado elevadas correlações entre medida de integração e movimento de veículos e/ou de pedestres. Portanto, espaços com elevada integração espacial tendem a ser os mais utilizados para o deslocamento de qualquer parte para todas as outras no interior de um sistema espacial qualquer. Outras medidas que também são utilizadas no exemplo são: profundidade, que mede a média das distâncias de todos os espaços para todos os outros espaços, isto é, quantas mudanças de direção são necessárias para, de qualquer lugar do sistema, alcançar todos os outros; inteligibilidade, que é a correlação estatística entre a medida de integração global e a de conectividade, que é o número de ruas que cruzam cada uma das ruas. Se esta correlação for elevada, significa que as vias com maior número de cruzamentos com outras tendem a ser as mais utilizadas para o movimento geral; sinergia, que corresponde à correlação estatística entre a medida de integração global e a medida de integração local - a que define a centralidade de bairro -, significando em que medida a organização global de um tecido urbano se sobrepõe mais ou menos à organização espacial local, ou seja, do ponto de vista da estrutura cotidiana de vida das pessoas. Isto significa dizer que, em tecidos urbanos com alta sinergia, os espaços mais importantes para todo o assentamento tendem a ser os mesmos dos usados localmente, isto é, sobrepõe e não separa as socialidades do conjunto do assentamento com aquelas mais cotidianas.

O ponto de partida da simulação é uma grelha regular com duas vezes mais linhas verticais do que horizontais. Com a finalidade de aumentar a complexidade da simulação e produzir um

processo de conurbação, a mesma grelha é justaposta à primeira, levemente desencontrada de modo que a linha que separa ambas as grelhas seja comum às duas grelhas (fig.1a) e, deste modo, a grelha regular resultante possui o mesmo número de linhas horizontais e verticais, com uma linha em comum.

Desencontrando a posição das grelhas é possível observar o que acontece quando uma grelha penetra a outra, passo a passo, isto é, cada grelha penetra na outra, uma linha vertical por vez (fig.1 b, c, d, e), até que uma grelha esteja completamente inserida na outra (fig.1 f). Isto será responsável pela geração de um sistema mais compacto e menos profundo. As medidas morfológicas de cada estágio da inserção de uma grelha na outra - limitada, no exercício, até quatro passos, passando para a inserção completa das grelhas - estão expressas na tabela 1, abaixo.

Tabela 1

Medidas Morfológicas e para o Modelo Teórico (entre parênteses, relação com fig. 1)

| Profundidade da inserção | Medidas Morfológicas | | | |
|------------------------------|----------------------|-------------------|------------------|-------------|
| | Prof. Média | Integração Global | Inteligibilidade | Sinergia |
| Situação inicial (a) | 1,304348 | 3,495024638 | 0,181207316 | 0,957992888 |
| 1 passo (b) | 1,2941 | 3,675835294 | 0,481838567 | 0,981537145 |
| 2 passos (c) | 1,283582 | 3,87271791 | 0,635365513 | 0,990165972 |
| 3 passos (d) | 1,272727 | 4,088060606 | 0,731016225 | 0,994421771 |
| 4 passos (e) | 1,261538 | 4,324943077 | 0,797293421 | 0,996807468 |
| Inserção completa (f) | 1,172414 | 7,056082759 | 1 | 1 |

Fonte: o autor

É possível observar que, à medida que a profundidade média é reduzida, mais compacto se torna o sistema e de modo constante, o mesmo acontecendo com todas as outras medidas consideradas. Essas medidas são boas indicadoras de conurbação: compactidade é responsável pela economia de movimento e a integração espacial se espalha de modo homogêneo por todo o sistema assim formado.

O nível de integração de cada linha é representado por um esquema de cores onde espaços mais integrados tendem para as cores mais quentes, como vermelho, laranja e amarelo, e os espaços menos integrados tendem para as cores mais frias, como verde, azul e roxo, sendo que para cada

valor de integração corresponde uma tonalidade específica. Os resultados apresentados por grelhas regulares demonstram a homogeneidade espacial de tecidos deste tipo.

Outro exercício teórico importante para os objetivos deste trabalho foi realizado na mesma grelha desencontrada, testando o resultado produzido nas medidas morfológicas pelo bloqueio de linhas, tanto no centro da grelha quanto na sua periferia (fig. 2a e 2b).

É possível comparar este exercício com as análises realizadas por Hillier, 1996, na construção da integração espacial: obstruções localizadas no centro da composição tendem a reduzir a integração e a empurrá-la para a periferia. Ao contrário, as obstruções realizadas na periferia tendem a empurrar a integração para o centro da composição. Como diz Hillier, 1996, p. 351-352: “A centrally located larger space integrates more than one that is peripherally located. (...) The more centrally a block is placed, the greater ‘depth gain’ or loss of integration”. Os resultados comparativos das medidas morfológicas apresentadas por ambas simulações podem ser examinadas na tabela 2, abaixo.

Tabela 2

Medidas Morfológicas para os Modelos Simulados de Obstrução Espacial

| Simulação | MEDIDAS MORFOLÓGICAS | | | |
|---------------------|----------------------|----------------|------------------|-------------|
| | Prof.Média | Integr. Global | Inteligibilidade | Sinergia |
| Bloqueio central | 1,52 | 2,83237333 | 0,368356272 | 0,833686231 |
| Bloqueio periférico | 1,481481 | 2,905639506 | 0,45514709 | 0,950454979 |

Fonte: o autor

Para os nossos objetivos, isto é particularmente importante, já que permite que observemos este processo nos limites entre municipalidades estudadas, nas quais podemos encontrar algumas obstruções espaciais no interior do tecido urbano e, deste modo, avaliar o significado dessas obstruções para a conturbação em casos reais, como os que serão testados neste trabalho. Conforme pode ser observado pela tabela 2, a situação de bloqueio central de linhas, o que equivale a bloqueios existentes ao longo dos limites entre municípios contíguos para os casos reais que serão examinados, aumenta a profundidade média do sistema, reduz a integração espacial, bem como a inteligibilidade e sinergia, comparativamente ao que ocorre no sistema com bloqueios espaciais localizados na sua periferia.

4 - A medida de conurbação

O modelo teórico apresentado no item anterior mostra que quanto mais um subsistema penetra em outro subsistema faz com que a integração média do sistema como um todo apresente um valor crescente e sempre superior à média da integração global de cada um dos subsistemas avaliados em separado. De modo sucinto, podemos propor a seguinte medida de conurbação:

$$IC = \frac{R}{\frac{\sum r_i}{n}}$$

Onde IC é o Índice de Conurbação, R é a média da integração global do sistema agrupado e $\sum r_i/n$ significa o somatório das integrações globais médias de cada um dos subsistemas considerados, dividido pelo número de subsistemas avaliados. Quanto maior do que um o IC, mais forte é a conurbação e, ao contrário, quanto menor do que um o IC, mais fraca é a conurbação.

É proposto que em fortes conurbações as medidas morfológicas tendem a ser mais robustas no conjunto do que nas partes. Deste modo, áreas urbanas que são bem conurbadas, são mais bem compreendidas e explicadas em conjunto do que em suas partes consideradas separadamente.

No modelo teórico, os resultados apresentados para o índice de conurbação são apresentados na tabela 3, abaixo, considerando um cálculo passo a passo, da grelha original até quarto passos de penetração de tecidos, para fins de simplificação dos procedimentos, até os resultados para o caso da inserção completa de um tecido no outro.

Tabela 3
Índice de Conurbação - IC, no modelo teórico

| | inicial | 1 passo | 2 passos | 3 passos | 4 passos | completo |
|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| IC | 0.6167293 | 0.6485320 | 0.6832683 | 0.7212614 | 0.7630549 | 1.2449132 |

Fonte: o autor

5 - A conurbação na Região Metropolitana de Porto Alegre e os casos selecionados

Considerando a conurbação da RMPA como um fenômeno espacial, uma observação mais aprofundada no seu sistema espacial permite que se observe que existem diferentes graus de conurbação e de interdependência entre as partes constituintes. Alguns complexos espaciais - partes do conjunto - parecem não fazer muito sentido quando examinados em conjunto

enquanto que outros, apesar de pertencerem à mesma conurbação, parecem manter suas individualidades em relação às áreas vizinhas, tanto em termos do próprio espaço quanto das suas características socioeconômicas.

Este trabalho tratará das diferenças que podem ser encontradas em termos de relações espaciais nos quatorze municípios considerados como formadores da principal conurbação da RMPA. Foi realizada uma avaliação mais ampla, considerando dezoito pares de municípios contíguos e quatro sistemas maiores, compostos de três ou mais municípios (fig. 3).

O estudo de caso foi analisado a partir de diferentes medidas morfológicas, mas o Índice de Conurbação sugerida por este trabalho leva em consideração apenas a integração global, uma vez que ela é responsável por capturar aspectos essenciais do funcionamento da estrutura dos leiautes urbanos e pelas relações existentes entre centralidade morfológica e a distribuição das atividades urbanas e os padrões de movimento.

Este índice pode tanto representar um limite ao processo de conurbação, nos casos em que o IC é elevado ou, por outro lado, pode representar possibilidades latentes para uma conurbação maior ou restrições a este processo, de acordo com as possibilidades efetivas de tecidos urbanos contíguos poderem ser mais ou menos conectados. Além disso, a mesma metodologia empregada para produzir os modelos teóricos foi aplicada em dois grupos de municípios limítrofes. Estes casos foram selecionados em base ao senso comum, como “não se pode identificar onde o município X termina e o município Y começa”, tanto em termos da observação dos dados geográficos e cartográficos, quanto pelo modo como os moradores descrevem os limites das suas cidades. Neste grupo de municípios, a noção de compacidade parece ser uma característica importante das áreas urbanas vizinhas.

Na tabela abaixo, são apresentados os resultados de todos os pares possíveis de municípios contíguos presentes na RMPA, bem como dos grupamentos maiores e também da região metropolitana como um todo (tabela 4).

Tabela 4

Índice de Conurbação para municípios contíguos da RMPA e para a Região

| Municípios | Índice de Conurbação - IC |
|---|---------------------------|
| Alvorada + Viamão | 0.727329065 |
| Cachoeirinha + Canoas | 0.730430083 |
| Cachoeirinha + Esteio | 0.506144471 |
| Cachoeirinha + Porto Alegre | 0.690948392 |
| Campo Bom + Novo Hamburgo | 0.767137911 |
| Campo Bom + Sapiranga | 0.771477628 |
| Esteio + Sapucaia do Sul | 1.05085936 |
| Gravataí + Alvorada | 0.667362289 |
| Gravataí + Cachoeirinha | 0.84343863 |
| Gravataí + Sapucaia do Sul | 0.57575311 |
| Novo Hamburgo + Estância Velha | 0.879985119 |
| Novo Hamburgo + Gravataí | 0.325046497 |
| Novo Hamburgo + São Leopoldo | 0.857932704 |
| Novo Hamburgo + Sapucaia do Sul | 0.332434153 |
| Porto Alegre + Alvorada | 0.731692459 |
| Porto Alegre + Canoas | 0.680126249 |
| Porto Alegre + Viamão | 0.885701887 |
| São Leopoldo + Portão | 0.891893849 |
| São Leopoldo + Sapucaia do Sul | 0.863127637 |
| Canoas + Cachoeirinha + Gravataí | 0.62463472 |
| Novo Hamburgo + São Leopoldo + Estância Velha + Campo Bom | 0.743921475 |
| Novo Hamburgo + Estância Velha + Campo Bom | 0.758939133 |
| Novo Hamburgo + São Leopoldo + Sapucaia do Sul | 0.866283893 |
| Porto Alegre + Viamão + Alvorada | 0.726418989 |
| REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE | 0.591335660 |

Fonte: o autor

Tendo em vista os objetivos da nossa análise, nos deteremos apenas nos casos que apresentam índices de conurbação elevados ou baixos, por serem de maior utilidade analítica, já que representam casos limites.

A conurbação entre os municípios de Esteio e Sapucaia do Sul é o único caso que apresenta o Índice de Conurbação acima de um o que, para o presente estudo, apresenta grande importância já que se trata de um exemplo de duas cidades que possuem limites não muito claros, cujos centros urbanos são justapostos e que, quando examinados em conjunto, apresentam um núcleo de integração, ou seja, o conjunto dos espaços com maior integração global, que é compartilhado entre ambos os municípios. Algumas regularidades foram encontradas entre os municípios que apresentam tanto alto quanto baixo IC.

As principais características das cidades agrupadas e que possuem IC elevado são:

- Os tecidos urbanos são ligados por linhas bem integradas, que penetram os subsistemas;
- Encontramos dois tipos diferentes de distribuição da integração espacial: no primeiro tipo, um dos subsistemas concentra a maior parte do núcleo de integração, como no caso de Porto Alegre, junto com Viamão. Os outros cinco casos que apresentam elevado IC apresentam a mesma característica, com uma forte concentração da integração espacial em importantes rodovias (BRs e RSs) que cruzam e conectam os sistemas espaciais entre si.
- Os subsistemas são conectados através de seus tecidos urbanos e não apenas por um ou outro eixo isolado.

Quanto ao grupo de cidades que apresentam baixos índices de conurbação, as principais regularidades apresentadas são:

- As cidades são conectadas por uma linha bem integrada, que liga os dois subsistemas, mas não os penetra;
- Os subsistemas são conectados por um pequeno número de linhas, na maior parte, por apenas uma;
- Não existem tecidos urbanos nos limites municipais, apenas eixos isolados.

No caso da conurbação entre Novo Hamburgo e Gravataí, que apresenta o menor índice de conurbação entre os casos avaliados, os núcleos de integração de ambos os municípios são independentes, mesmo analisados em conjunto. A distribuição da integração espacial das

idades conjuntas praticamente reproduz a distribuição da integração espacial dos municípios, quando examinados isoladamente. Nos outros três casos a integração espacial é fortemente concentrada em um dos subsistemas considerados. É evidente que estes resultados podem possuir um viés que depende da forma como tecidos urbanos na região metropolitana são separados entre si. Por exemplo, no caso de Novo Hamburgo e Sapucaia do Sul, o segundo menor índice de conurbação do conjunto avaliado, quando seus tecidos são juntados a São Leopoldo, que possui seu tecido urbano localizado entre Novo Hamburgo e Sapucaia do Sul, resulta em um dos maiores índices de conurbação, como se pode examinar na tabela 2, apresentada acima.

Para examinar o que acontece com os índices de conurbação em subsistemas reais e contíguos, foram aplicados os mesmos procedimentos propostos para o modelo teórico descrito anteriormente (fig. 1) para dois subsistemas reais distintos. Deste modo, pode-se verificar tanto um caso em que os tecidos urbanos presentes ao longo da divisa municipal são continuamente mais densos e com o maior Índice de Conurbação encontrado na RMPA - Sapucaia do Sul e Esteio (figura 4: a, b, c, d) - quanto um caso em que, igualmente com elevado IC, apresenta grandes áreas ainda livres ao longo das divisas - o caso de Gravataí e Cachoeirinha (figura 4: e, f, g, h).

O primeiro passo foi estender todas as linhas próximas aos limites dos subsistemas e a um passo distante desses limites, até alcanças as linhas que fazem parte das divisas municipais. O Segundo passo foi, a partir do estágio anterior, estender todas as linhas anteriormente já estendidas, até alcançar a primeira linha localizada no interior de ambos os subsistemas, e assim por diante.

O exercício foi limitado a três extensões de linhas, embora pudesse ser feito até o limite em que todas as linhas dos diferentes subsistemas se cruzassem inteiramente, como foi feito no modelo teórico. Na figura 4 b, c, f, g, essas linhas estendidas aparecem em azul, nos limites municipais. Deste modo, as linhas foram estendidas, mas nenhuma linha nova foi acrescentada, mantendo-se o tamanho dos subsistemas em termos de número de linhas igual ao estágio inicial e com a extensão passo a passo. Os resultados das medidas morfológicas e para o Índice de Conurbação são apresentados na tabela 5, para Sapucaia do Sul e Esteio e, na tabela 6, para Gravataí e Cachoeirinha. Os valores correspondentes à coluna '0 passo' referem-se às situações dos subsistemas antes da extensão das linhas, ou seja, às situações originais reais dos subsistemas, sem o processo de extensão de linhas.

Em ambos os casos, a extensão de linhas melhora todas as medidas morfológicas, uma vez que vai paulatinamente produzindo um tecido urbano mais compacto no centro do sistema (Hillier, 1996, p. 352), enquanto que a Profundidade Média vai sendo reduzida de modo consistente. Outro aspecto importante é que o tecido urbano mais denso introduzido pelo processo de extensão de linhas penetra os subsistemas considerados.

Tabela 5
Medidas Morfológicas e Índice de Conurbação para Sapucaia do Sul e Esteio com Extensão de Linhas

| Extensão de linhas | SAPUCAIA DO SUL E ESTEIO | | | | |
|--------------------|--------------------------|----------------|------------------|-------------|------------|
| | Prof.Média | Integr. Global | Inteligibilidade | Sinergia | IC |
| 0 passo | 5.8708294 | 1.04971959 | 0.412122091 | 0.729756479 | 1.05085936 |
| 1 passo | 5.844212 | 1.054441401 | 0.418072177 | 0.735514995 | 1.05558629 |
| 2 passos | 5.710889 | 1.07978369 | 0.442237296 | 0.753198329 | 1.08095610 |
| 3 passos | 5.686107 | 1.081900806 | 0.455537553 | 0.761252168 | 1.08307551 |

Fonte: o autor

Tabela 6
Medidas Morfológicas e Índice de Conurbação para Gravataí e Cachoeirinha com Extensão de Linhas

| Extensão de linhas | GRAVATAÍ E CACHOEIRINHA | | | | |
|--------------------|-------------------------|---------------|------------------|-------------|------------|
| | Prof. Média | Integr.Global | Inteligibilidade | Sinergia | IC |
| 0 passo | 10.1811 | 0.692776914 | 0.300814959 | 0.581291802 | 0.84343863 |
| 1 passo | 10,16005 | 0,696239306 | 0,303002426 | 0,588722765 | 0,84578566 |
| 2 passos | 10,13262 | 0,695886595 | 0,309784275 | 0,593726679 | 0,847225 |
| 3 passos | 10,09147 | 0,701809028 | 0,323290262 | 0,603776164 | 0,854435 |

Fonte: o autor

Particularmente no caso da conurbação entre Gravataí e Cachoeirinha, é possível afirmar que a conurbação poderá vir a ser mais forte ou mais tênue, dependendo dos modos como as terras vagas localizadas ao longo das divisas municipais forem sendo ocupadas, criando uma integração espacial maior ou menor. Neste caso, a extensão das linhas nos limites dos

municípios acaba por reduzir as áreas livres existentes, substituindo-as por um tecido urbano mais denso à medida que o número de passos aumenta.

6 - Conclusões: o quê produz conurbação?

No estágio em que a pesquisa se encontra e a partir do modelo teórico e dos estudos de caso aqui apresentados, é possível realizar algumas considerações preliminares sobre o processo de conurbação de tecidos urbanos contíguos. Além disso, é importante ressaltar que a conurbação significa, na maior parte das vezes, o resultado de um processo produzido por um conjunto considerável de variáveis atuando de modo conjunto e não apenas uma ou outra delas. Deste modo, a morfologia urbana e suas implicações constitui a ordenação dessas variáveis no espaço. Do ponto de vista da morfologia urbana, uma conurbação maior ou menor tende a refletir as seguintes características presentes nos sistemas espaciais:

6.1 - Contiguidade espacial - tanto no exemplo teórico quanto nos estudos de caso, foi demonstrado que, embora a contiguidade dos tecidos urbanos seja um aspecto essencial para a conurbação, ela não é suficiente para aumentar o nível de conurbação. A contiguidade pode, em alguns casos, disfarçar subsistemas que aparentemente são bem conurbados mas que, por serem unidos por uma linha comum, que parece articular tecidos urbanos, na realidade, são descontínuos e assim se comportam, como ilustrado na situação original do modelo teórico mostrado na figura 3, acima.

6.2 - Compacidade - a compacidade dos leiautes urbanos analisados parece ser uma condição necessária para a conurbação, mas nem sempre é suficiente. Alguns dos estudos de caso apresentam um tecido urbano compacto quando examinados em conjunto, mas não um bom resultado em termo do Índice de Conurbação resultante, bem como das medidas morfológicas oriundas das estruturas espaciais dos municípios em conjunto, como visto acima. Em ambos os casos, os espaços que percorrem os limites municipais, na realidade une dois tecidos urbanos diferentes e desconectados, que raramente possuem linhas que cruzam esses limites, penetrando municípios vizinhos.

O que os estudos de caso mostraram foi que a compacidade é uma característica importante para produzir conurbação quando as áreas urbanas compartilham espaços que não apenas tocam cada um dos tecidos urbanos, mas mais importante ainda, penetram um no outro. Tecidos urbanos densos nos limites dos subsistemas que apresentam um significativo número

de linhas que fazem parte de ambos os subsistemas, produzem índices de conurbação mais elevados e de modo consistente. Nesses casos, a conurbação tende a ser não apenas um fenômeno periférico – no sentido de que apenas toca os subsistemas – mas produz um tipo diferente de sistema espacial. Deste modo, a lógica das cidades, quando agrupadas, prevalece sobre a lógica apresentada pelas partes.

6.3 – Profundidade do sistema espacial – quando o agrupamento de dois ou mais leiautes diferentes é capaz de reduzir a Profundidade Média do sistema espacial resultante, há um aumento do Índice de Conurbação uma vez que isto interfere diretamente nos resultados dos valores da Integração Global e das outras medidas morfológicas consideradas para a conurbação.

6.4 – A distribuição da integração espacial – O caso da junção de Esteio e Sapucaia do Sul, que apresentam o único Índice de Conurbação acima de um, permite que observemos outras características que parecem contribuir para elevar o Índice de Conurbação, particularmente a distribuição espacial da Integração Global e, mais especificamente, do núcleo de integração de um grupo de cidades. Neste caso, o núcleo de Integração das cidades agrupadas tende a produzir uma centralidade que tanto cobre quanto contém a centralidade das partes.

Mesmo se a nova centralidade não elimina a centralidade das partes ou a identidade de cada município, podemos observar que a proximidade e a continuidade dos centros urbanos no interior da centralidade das cidades conjuntas constitui um importante aspecto da conurbação. Por outro lado, no caso do menor Índice de Conurbação encontrado entre os municípios de Novo Hamburgo e Gravataí, a distribuição espacial do núcleo de integração das cidades conjuntas mantém praticamente intactos os núcleos de integração presentes nas partes, como se o agrupamento dos subsistemas espaciais não afetasse o resultado das partes. A independência morfológica das partes afeta os resultados dos subsistemas agrupados, produzindo um baixo Índice de Conurbação. Pode-se esperar que, como neste caso, relações socioeconômicas e de interdependência tendem a serem reduzidas entre esses dois municípios e, também, que tendem a ser estabelecidas entre outros municípios onde a morfologia urbana é capaz de facilitar relações recíprocas.

6.5 – Linhas ou tecidos? – De acordo com os resultados dos casos reais examinados neste trabalho, é possível dizer que, se a conexão axial é importante para produzir conurbação, mais importante ainda é a conexão através de tecidos urbanos. Quanto mais denso os tecidos urbanos são nos limites municipais, maior será o Índice de Conurbação resultante.

6.6 - A conurbação é uma qualidade espacial? - Parece evidente que um elevado Índice de Conurbação não implica em aspectos qualitativos no funcionamento de áreas metropolitanas. De fato, fortes discontinuidades físicas que podem ser encontradas entre cidades contíguas, como rios, terras vagas, grandes parques, áreas alagáveis, por exemplo, podem resultar em baixos índices de conurbação. No entanto, alto ou baixo Índice de Conurbação não significa necessariamente que um é melhor do que outro, mas apenas demonstra tanto a diversidade possível de ser encontrada no papel espacial desempenhado por parcelas dos conjuntos metropolitanos, bem como dos limites que podem existir para produzir conurbação espacial no interior da região.

6.7 - Crescimento urbano e os dois paradoxos - os processos emergentes são capazes de produzir elevados índices de conurbação entre tecidos urbanos contíguos através da superação dos paradoxos de centralidade e de visibilidade (Hillier, 1996), mas apenas quando a transformação espacial for requerida para o funcionamento do conjunto da estrutura metropolitana, seguindo tanto os objetivos locais quanto os globais.

Os aspectos elucidados pela pesquisa e explanados neste trabalho nos permitem identificar padrões comuns ou diferenciados de conurbação com resultados diversos ou similares entre diferentes grupos de áreas urbanas contíguas. É possível propor um Índice de Conurbação que tem a capacidade de explicar de que modo partes e todo produzem características morfológicas que podem ser medidas e comparadas. Este Índice de Conurbação pode identificar de maneira fácil os impactos das expansões de áreas urbanas vizinhas, sejam elas existentes ou futuras, permitindo compreender como este processo pode encaminhar políticas públicas municipais que, ao invés de competirem entre si, podem promover esforços conjuntos para a solução de problemas que tendem a ser compartilhados entre municípios vizinhos, especialmente levando em consideração que, no Brasil, não existe planejamento urbano ao nível regional, mas apenas na escala local. Deste modo, a importância maior ou menor da conurbação entre municípios, possibilita que se promova uma ação conjunta entre eles, mesmo que de modo setorial e intermitente.

Referencias Bibliográficas

HILLIER, B. 1996. *The space is the machine*. Cambridge, Cambridge University Press.

RIGATTI, D. 2009. The morphologic construction of conurbation. *Anais do ISUF – International Seminar on Urban Form*. Hamburg, Germany.

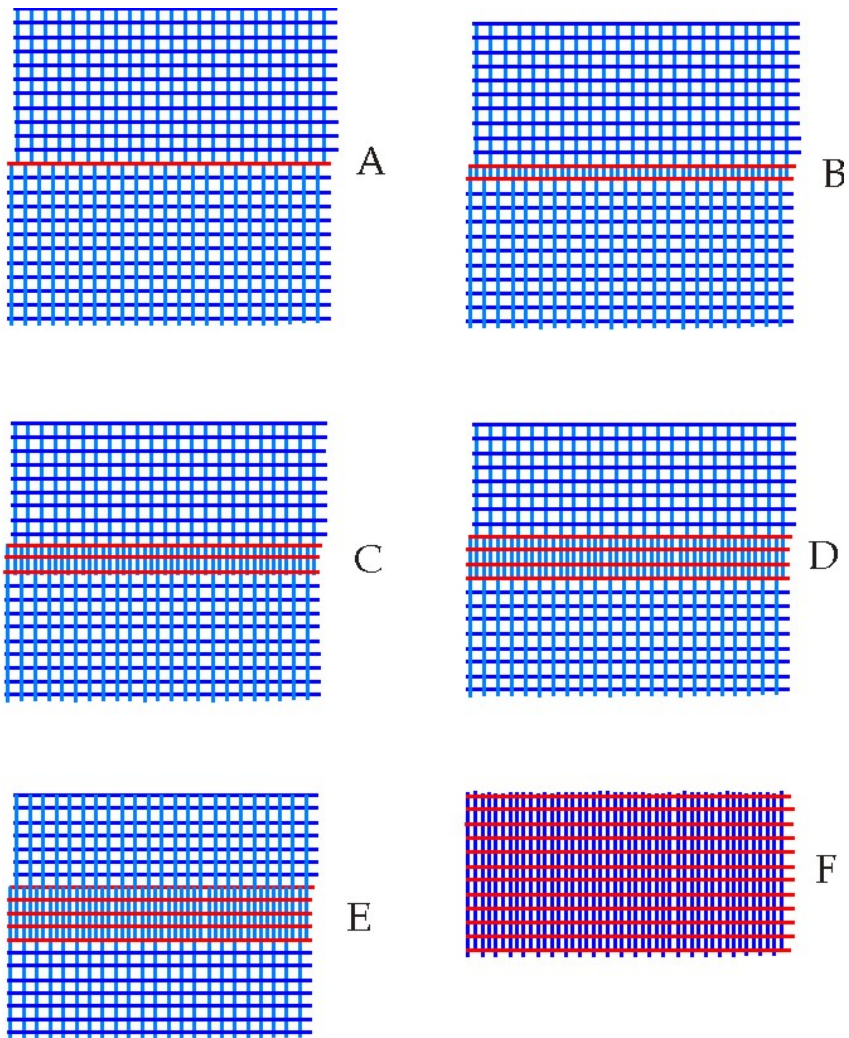
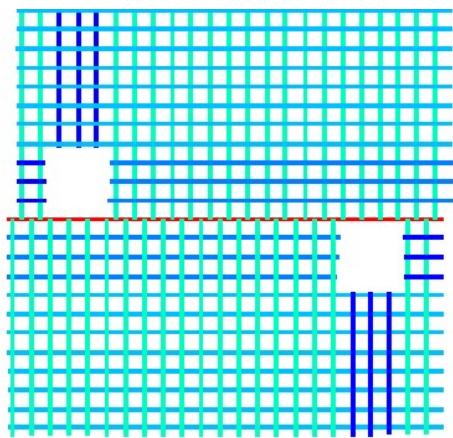
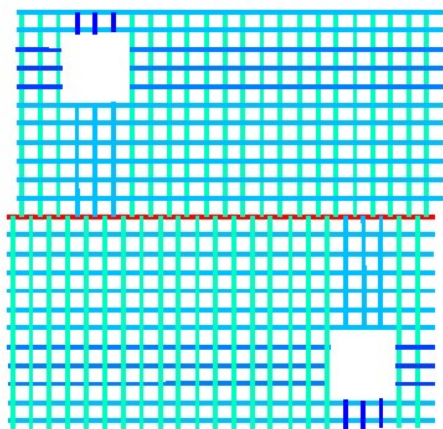


Figura 1 - Penetração de tecidos contíguos



A



B

Figura 2 - Teste de bloqueio de linhas

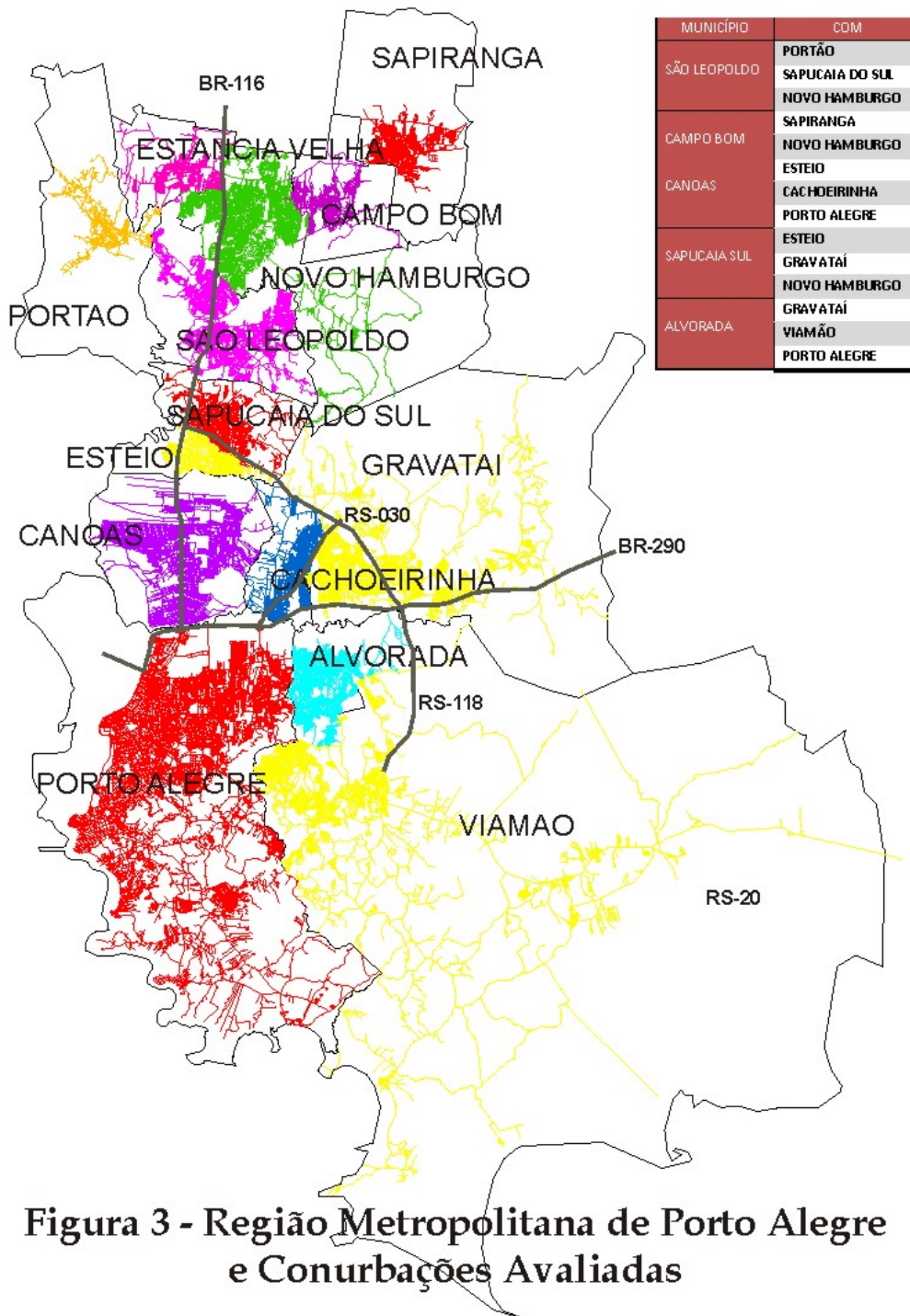


Figura 3 - Região Metropolitana de Porto Alegre e Conurbações Avaliadas

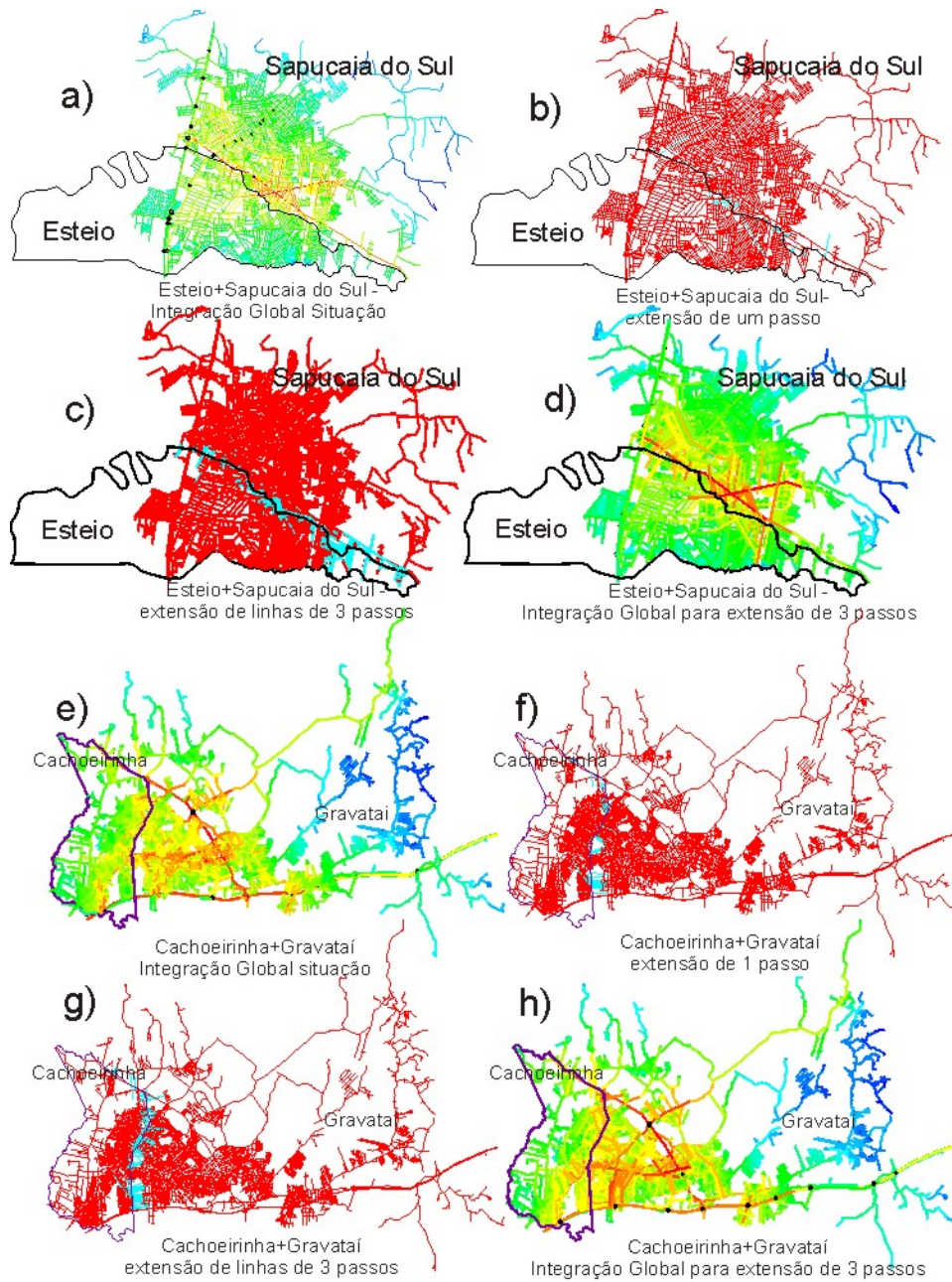


Figura 4 - Simulações em tecidos urbanos reais