

XII ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM  
PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL

21 a 25 de maio de 2007

Belém - Pará - Brasil

---

CONFIGURAÇÃO ESPACIAL E DESENVOLVIMENTO URBANO-REGIONAL

CLÁUDIO MAINIERI DE UGALDE (UFRGS E METROPLAN)

DÉCIO RIGATTI (UFRGS)

# **CONFIGURAÇÃO ESPACIAL E DESENVOLVIMENTO URBANO-REGIONAL**

## **RESUMO**

O presente trabalho objetiva contribuir para a discussão a respeito das relações entre a configuração espacial e segregação socio-econômica, frente aos novos conceitos de desenvolvimento. O estudo de caso sobre a Região Metropolitana de Porto Alegre resgata seu processo de estruturação e, apoiado na Teoria e Metodologia da Sintaxe Espacial, indica os modos de distribuição espacial da acessibilidade medida pela morfologia urbana. Desta forma, é possível examinar como as diversas atividades urbanas são implantadas e como a acessibilidade é apropriada pelas diferentes categorias e classes sociais dentro do conjunto metropolitano considerado. É referida no estudo, a problemática do parcelamento do solo no contexto metropolitano, como resultado de falhas na atuação do Poder Público na análise e aprovação de empreendimentos.

# CONFIGURAÇÃO ESPACIAL E DESENVOLVIMENTO URBANO-REGIONAL

## 1. Introdução

Aproximadamente a metade da população urbana brasileira habita as regiões metropolitanas institucionalizadas. Estas se caracterizam, predominantemente, por um tecido conurbado, resultado de uma expansão acelerada e heterogênea, conformando uma totalidade real subdividida por limites político-administrativos virtuais.

As metrópoles brasileiras são responsáveis por uma parcela significativa do PIB nacional. Nelas estão localizadas as maiores ofertas de bens, serviços e, conseqüentemente, oportunidades de emprego. Entretanto, nem todo o contingente populacional migrante se integra social e economicamente ao ambiente metropolitano, reforçando um processo de ocupação territorial marcado pela segregação sócio-espacial, inequidade e pobreza, objeto de diversos estudos e investigações.

Os efeitos negativos da internacionalização do capital, da nova organização empresarial, do desenvolvimento tecnológico e da crescente automação da produção, como o desemprego e a exclusão social, têm sido percebidos não só nas metrópoles, mas no território como um todo.

As estratégias utilizadas pelos governos locais para a atração de investimentos, como a concessão de benefícios fiscais, doação de glebas e custeio de infra-estrutura para empreendimentos privados são questionáveis quanto à capacidade de retorno econômico-financeiro para atendimento às demandas sociais, afora os reflexos ambientais que normalmente se manifestam em prazos maiores. Nessas situações, não só os desequilíbrios regionais mas também disparidades intra-urbanas são favorecidos, tornando o planejamento e a gestão, meros instrumentos de administração de conflitos e viabilização de “interesses públicos” duvidosos.

Assim, na década de 90, teorias e práticas de desenvolvimento são revisadas a partir dos conceitos de justiça social e da sustentabilidade, e o tema do capital social, baseado na eficiência coletiva propiciada pelo espírito de cooperação, apoio mútuo e solidariedade, passa a predominar nos debates.

O desenvolvimento, analisado por este ponto de vista, sugere que se seja examinado o contexto espacial mais propício ao surgimento do capital social, ou seja, a verificação do conteúdo espacial desta prática social.

Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho é fomentar a discussão sobre como o processo de estruturação espacial das cidades, per si, pode estar condicionando o processo de interação social pró-ativa, significando uma relação instrumental positiva entre espaço e sociedade.

Mais especificamente, a intenção é examinar a maneira com que a configuração espacial da Região Metropolitana de Porto Alegre - RMPA influencia a implantação das atividades urbanas e como a acessibilidade é apropriada pelas diferentes categorias e classes sociais dentro do conjunto metropolitano considerado.

De um lado, o indicador econômico relacionados à produção (Valor Adicionado Bruto) e de outro, alguns indicadores sociais da RMPA, relacionados a rendimento, nível de instrução, e violência, associados à escassez de oportunidades, despertam interesse no estudo da possível relação configuração espacial/interação social.

Este trabalho trata de forma preliminar esta temática e busca contribuir para o debate socio-econômico no Rio Grande do Sul. Devido a dificuldades que ainda devem ser vencidas na obtenção de dados para o cálculo de todas as correlações estatísticas necessárias, apresentamos os elementos que puderam ser avaliados até o presente momento.

## **2. Configuração espacial, segregação e capital social**

Partimos dos estudos de Villaça (1998) para fixar os limites de nossa análise aos da conurbação, tendo em vista as distorções que têm ocorrido no processo de institucionalização de regiões metropolitanas no Brasil. A inclusão de municípios em regiões metropolitanas a partir de critérios não técnicos ocorreu em diversos estados. Os municípios que integraram a RMPA além dos 14 iniciais estão relativamente afastados da conurbação.

“A distinção mais importante entre espaço intra-urbano e espaço regional deriva dos transportes e das comunicações. Quer no espaço intra-urbano, quer no regional, o deslocamento de matéria e do ser humano tem um poder estruturador bem maior do que o deslocamento da energia ou das informações. A estruturação do espaço regional é dominada pelo deslocamento das informações, da energia, do capital constante e das mercadorias em geral — eventualmente até da mercadoria força de trabalho. O espaço intra-urbano, ao contrário, é estruturado fundamentalmente pelas condições de deslocamento do ser humano, seja enquanto portador da mercadoria força de trabalho — como no deslocamento casa/trabalho —, seja enquanto consumidor — reprodução da força de trabalho, deslocamento casa-compras, casa lazer, escola, etc. Exatamente daí vem, por exemplo, o enorme poder estruturador intra-urbano das áreas comerciais e de serviços, a começar pelo próprio centro urbano. Tais áreas, mesmo nas cidades industriais, são as que geram e atraem a maior quantidade de deslocamentos (viagens), pois acumulam os deslocamentos de força de trabalho — os que ali trabalham — com os consumidores — os que ali fazem compras e vão aos serviços”. (VILLAÇA, op. cit, p.20)

No entanto, deve-se estar atento às novas formas de ocupação e urbanização do território, materializada em projetos empresariais e residenciais de grande porte, afastados da malha urbana caracterizando processos de metropolização.

Vários fatores interferem na geração e dinâmica da segregação sócio-espacial nas cidades: reestruturação econômica, divisão racial e étnica da população, a separação de classes sociais, vantagens locacionais, etc. A Escola Sociológica de Chicago representa um marco nos estudos de ecologia humana que identificavam processos de competição e substituição de grupos sociais no espaço urbano. Mais recentemente, autores importantes como Borja & Castells (1997), Ribeiro & Lago (2005) pesquisam o tema da segregação em diferentes estágios de desenvolvimento sócio-econômico.

Também há estudos que atribuem ao distanciamento físico entre os locais na cidade a existência da segregação. Esta pode ser igualmente provocada pelos próprios regramentos urbanísticos, profundamente influenciados pelos preceitos modernistas de setorização das funções urbanas.

Quando Villaça (op. cit.) menciona a expressão “polo-periferia” como sendo o mais conhecido padrão de segregação das metrópoles brasileiras, está se referindo a uma urbanização dotada de

infra-estrutura e serviços urbanos apropriada pelas classes de renda mais alta, em contraposição a áreas mais afastadas, sub-equipadas e habitadas pela população pobre.

Ao criticar Lojkine (1981), que argumenta ser a segregação uma manifestação de renda fundiária urbana, Villaça (op. cit) detecta que nem sempre as classes mais altas ocupam terras mais caras, haja visto os grandes condomínios que se proliferam não só nas metrópoles mas também nas cidades chamadas de médio porte. Chama a atenção também para a dialética do processo de segregação em que a segregação voluntária dos mais ricos provoca necessariamente a segregação involuntária das classes de menor renda.

Com o aperfeiçoamento dos métodos de análise, facilitados pelo desenvolvimento de ferramentas computacionais, a detecção e verificação dos fenômenos urbanos e sua respectiva complexidade, puderam, nas últimas décadas, mais rapidamente ser efetivadas.

Nesse ambiente investigativo surge, na década de 80, a Sintaxe Espacial, como uma teoria descritiva pertencente a um corpo teórico metodológico mais amplo: o da lógica social do espaço (Hillier & Hanson, 1984). Os autores demonstram que a organização espacial tem conteúdo social e que a organização social, por sua vez, tem um conteúdo espacial. A organização espacial é capturada através de entidades descritivas que possibilitam a identificação de uma configuração espacial através da qual se pode avaliar relações entre as unidades espaciais por onde flui o “movimento natural” (expressão usada pelos autores referente a parcela do movimento que é explicada pelo arranjo espacial), o que propicia, como consequência, co-presença e vida social. Estas unidades espaciais estão contidas nos espaços públicos da cidade, de onde se pode deduzir que a interação social é influenciada pela forma urbana. Assim a configuração da malha de espaços públicos (ruas e praças) da cidade, per si, pode, em parte, criar condições tanto para a integração como para a segregação sócio-espacial.

Hillier (1996) demonstra que a configuração espacial condiciona a funcionalidade urbana, a distribuição de usos do solo residencial e comercial, segurança pública, variação de densidades e qualifica as cidades como “economias do movimento”. Argumenta que o movimento natural

desencadeia efeitos multiplicadores, com a presença de atividades de atração de população e geradoras de oportunidades.

O tecido urbano metropolitano expande-se “horizontalmente” a partir de novos empreendimentos de parcelamento do solo, quer formal ou informalmente, e de intervenções urbanas implantados em momentos distintos, tornando sua estruturação um processo dinâmico com geração contínua de integração/segregação. A problemática da Região Metropolitana de Porto Alegre com relação ao parcelamento do solo foi abordada por Rigatti (2000) e Ugalde (2002).

Putnam (1996) identifica Jane Jacobs como sendo a primeira analista social a utilizar, em 1961, o termo “capital social” com o atual significado. “Morte e vida das grandes cidades americanas”, de sua autoria, é um dos mais importantes documentos de urbanismo do século XX. Jacobs analisa, em todos os aspectos, a função das ruas, praças e parques como espaços públicos de contato e interação social, segurança, senso de comunidade, etc. De um ponto de vista mais global, reconhece um dos principais atributos da chamada “cidade tradicional” como a diversidade, em contraposição aos enclaves urbanos.

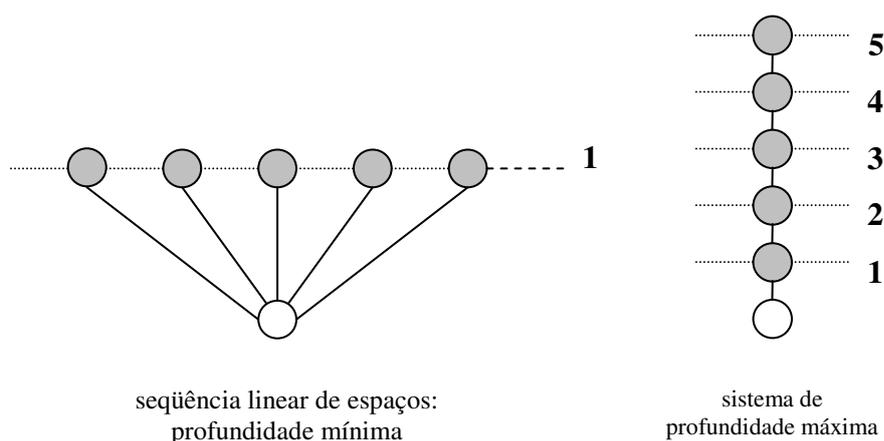
Estas rápidas considerações parecem fornecer evidências de que a forma urbana, representada pela configuração espacial, influencia o desenvolvimento socio-econômico das cidades e de regiões muito particulares – metrópoles - onde a quantidade de território urbanizado faz da acessibilidade elemento chave de sua estruturação.

Ação coletiva, redes de ajuda mútua, associativismo, solidariedade, confiança, tolerância, em que pese estarem condicionados por diversos fatores, como demonstra Putnam (op. cit.) têm, acredita-se, mais chance de ocorrer em ambientes espacialmente integrados, do que naqueles onde a frequência do contato social é insuficiente para qualquer iniciativa.

## **5. Metodologia de análise espacial**

A medida de integração é chave na metodologia da Sintaxe Espacial. O conceito de integração está relacionado à noção de profundidade. Na representação axial do sistema urbano, que mapeia

a acessibilidade e conexões de todas as linhas axiais entre si, cada linha está ligada a todas as demais tanto diretamente quanto por meio de um certo número de linhas intervenientes, ou "passos" que intermedeiam a passagem de um espaço a outro. A profundidade entre duas linhas é dada pelo número de passos que intervêm na passagem da primeira para a segunda. A profundidade entre duas linhas A e B que se interceptam é 1. Nos demais casos, a profundidade é medida pelo número mínimo de linhas que devem ser cruzadas para, partindo de uma determinada linha, atingir uma outra qualquer do conjunto: uma linha tem profundidade 2, em relação à linha raiz, se há uma linha extra intervindo na passagem de A para B, e assim por diante (Figura 1). Uma linha "rasa" tem por efeito "puxar" para si todas as demais, integrando o conjunto. Por sua vez, uma linha profunda afasta de si todas as demais, resultando em um espaço mais segregado do conjunto, de acessibilidade menos direta (Hillier, B.; Hanson, J.; Peponis, J., 1989; Hillier, B., 1989; Teklenburg, J.; Timmermans, H.; van Wagenberg, A. 1991).



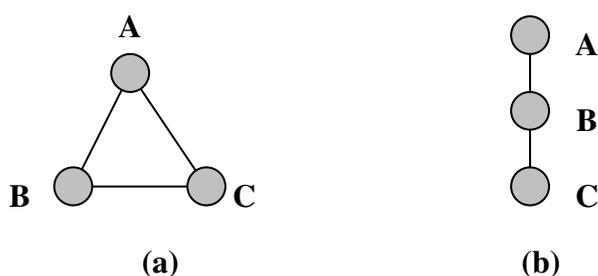
**FIGURA 1** - Relações de profundidade num sistema espacial

O valor de integração, Relativa Assimetria é, matematicamente, a expressão da profundidade de cada linha a partir de todas as outras do sistema, ou seja, expressa a relação entre a profundidade média de cada linha axial e o número total de linhas que conformam o conjunto<sup>1</sup>. Os sistemas mais rasos, ou de maior integração, são aqueles em que todos os espaços se ligam diretamente a um ponto de origem, exterior ao assentamento. Os sistemas mais profundos, ou mais segregados, tem seus espaços organizados de forma seqüencial a partir de um ponto de origem, cada espaço adicionando ao sistema mais um nível de profundidade.

A Relativa Assimetria Real, permite a comparação de dados de sistemas distintos ao relativizar o valor da Relativa Assimetria em relação ao tamanho do sistema, através da introdução de um coeficiente relativo ao número de linhas que compõem o sistema considerado<sup>ii</sup>.

A integração pode ser examinada de diferentes modos. A maneira usual avalia a distribuição da integração global de um sistema, isto é, identifica a posição relativa de cada espaço em relação a todos os demais num sistema espacial. Podemos, também observar como se comporta a integração mais local, ou seja, ao invés de considerarmos a relação entre os espaços como na integração global, identificamos a posição relativa de cada espaço com todos os demais, mas até uma profundidade limitada. Esta limitação de profundidade permite que se observe a estruturação mais local do sistema espacial e, neste particular, pode-se observar a estruturação de centros de bairros, através da identificação dos espaços que são localmente importantes.

A condição de integração espacial está relacionada à noção de simetria/assimetria de uma dada morfologia, que trata da relação de dois espaços com um terceiro. Uma descrição é dita simétrica quando a relação entre dois espaços for igual para ambos, assim como é a de ambos para um terceiro. Na Figura 2(a), a relação de A para B é simétrica, assim como as relações de ambos com C. Na Figura 2(b), a relação de A para B com relação a C não é a mesma que a relação de B para A, dado que B, intermedeia a passagem de A para C. Este tipo de relação é dita assimétrica (Hillier, B. & Hanson, J., 1984:94).



**FIGURA 2** - Relações simétricas e assimétricas num sistema espacial

Num sistema com maior grau de simetria, a integração espacial é maior, uma vez que um maior grau de anelaridade garante um nível maior de acessibilidade relativa entre os diversos espaços do sistema considerado. Num sistema com maior grau de assimetria, em função da menor

anelaridade definida pela maior profundidade e, portanto, uma menor acessibilidade relativa entre os diferentes espaços que compõem o sistema considerado, há uma segregação espacial maior.

De particular interesse, tanto do ponto de vista teórico quanto empírico, são as propriedades do núcleo de integração, que compreende os espaços mais facilmente acessíveis ou melhor integrados no leiaute urbano como um todo. Particularmente, o padrão formado pelas linhas, ou espaços mais integrados é uma propriedade relevante. As linhas do núcleo têm o papel de estabelecer a ligação de espaços situados na periferia com espaços centrais. A forma do núcleo de integração varia de sistema a sistema, no entanto, de uma maneira geral, em assentamentos tradicionais ela se aproxima à forma de uma roda de bicicleta, com um centro, raios que partem deste núcleo central em várias direções e um anel periférico. Esta estrutura pode se apresentar mais ou menos deformada, ou mais ou menos completa (Hillier, B.; Hanson, J., 1984; Hillier, B.; Hanson, J.; Peponis, J., 1989; Rigatti, D., 1997).

O sentido sociológico da simetria/assimetria diz respeito às relações que se estabelecem no espaço urbano. Segundo Hillier, B. & Hanson, J. (1984), há uma maior tendência à integração entre categorias sociais em descrições simétricas, enquanto que a assimetria estaria relacionada a uma maior segregação entre estas categorias. Evidências empíricas sugerem uma relação entre a propriedade de integração tal como definida e padrões de movimento, ou, melhor dizendo, entre esta propriedade e a previsibilidade de movimento. Desta forma, uma vez que os espaços mais integrados são aqueles onde há uma maior probabilidade de movimento e de encontro entre habitantes em movimento e visitantes, as atividades dependentes de movimento e de relações espaciais estariam ali localizadas, enquanto que as áreas mais segregadas seriam primariamente residenciais.

As ilustrações da integração espacial são apresentadas segundo sua distribuição, de modo que a cada valor de integração é atribuída uma cor, variando do vermelho, a qual representa os espaços mais integrados, até o roxo, que representa os menores valores, ou seja, os espaços mais segregados.

#### **4. Origem e formação da RMPA**

O processo de ocupação do território que corresponde a Região Metropolitana de Porto Alegre tem origem na formação da rede urbana do Rio Grande do Sul. Entre os primeiros povoados do Estado encontra-se Viamão, cuja fundação data de 1740. Surgiu como ponto de apoio aos tropeiros que, após o recolhimento do gado disperso nos campos em geral, conduziam-no em direção à São Paulo para comercialização. Nessa época, predominavam, no entorno de Viamão, as grandes propriedades rurais, assim como em Santo Antônio da Patrulha e Osório (Souza, 2000:21).

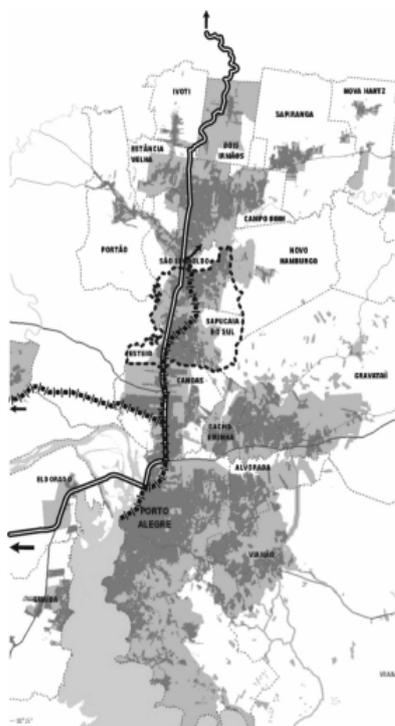
Singer (1977:147) atribui a criação do primeiro núcleo urbano de Porto Alegre, então Porto de Viamão, à chegada, em 1752, de uma comitiva paulista com o objetivo de demarcar os limites entre os domínios de Portugal e Espanha fixados pelo Tratado de Madri (1750). O autor relata :

"Poucos anos depois chegaram ao mesmo sítio casais açorianos primitivamente destinados ao povoamento da Região das Missões que, pelo Tratado de Madri, passou a fazer parte do império português. Os índios dos sete povos resistiram, entretanto, à transferência e os planos de colonização açoriana daquela área tiveram que ser abandonados, permanecendo os imigrantes no que passaria a ser conhecido como Porto dos Casais".

Os açorianos praticaram agricultura de subsistência e o plantio trigo para exportação. A produção era escoada por Porto Alegre tendo em vista sua posição privilegiada em relação aos rios navegáveis que formam o estuário do Guaíba, o que possibilitava acesso ao mar através da Lagoa dos Patos. Caracterizou-se, portanto, a função portuária da futura Capital.

O surgimento de Gravataí foi marcado pela presença de cerca de mil índios guaranis provenientes das cidades missioneiras e sobreviventes da Guerra Guaranítica<sup>iii</sup> que passaram a habitar a então Aldeia dos Anjos, em 1762 (Neis, 1987:71).

Em 1824, dando seqüência ao processo de colonização, chegaram os primeiros casais germânicos e fundaram São Leopoldo junto ao Rio dos Sinos. Posteriormente surgiram os núcleos de Novo Hamburgo, Campo Bom e Sapiranga. Os imigrantes estabeleceram-se em propriedades entre 66 e 77 ha as quais foram sendo gradativamente reduzidas até 25 ha, configurando uma estrutura fundiária baseada em minifúndios, diferente daquela estabelecida nos locais anteriormente abordados e no sul do Estado. Nessa região, o aumento do excedente de produção, combinado com outros fatores, entre eles o crescimento do artesanato, constituiu a base de sua futura industrialização.



**FIGURA 3:**Mancha urbana da Região Metropolitana de Porto Alegre.

A necessidade de escoamento da produção acarretou a construção, em 1874, de uma linha férrea ligando Porto Alegre à região das colônias, passando por São Leopoldo e Novo Hamburgo. As estações ao longo das mesmas polarizaram, nessa época, a ocupação e a urbanização em Canoas, Esteio, Sapucaia do Sul e nas demais localidades atingidas pela ferrovia.

A consolidação das rodovias RS-030 e RS-020, na década de 40, a construção da BR-116 (1938), a crescente liderança industrial, no Estado, assumida por Porto Alegre, a partir de 1920, reforçada pela dificuldade de importação de produtos durante a IIª Guerra, fizeram com que o parque industrial da Região se expandisse e formasse, ao norte, um segundo polo, situado nos municípios de São Leopoldo e Novo Hamburgo.

Com os aumentos de investimentos em infra-estrutura, produção de bens e na oferta de empregos, a RMPA atraiu correntes migratórias provindas do interior do Estado. Esses fatos estimularam a proliferação de loteamentos que, de Porto Alegre, se estenderam até Canoas, São Leopoldo e Novo Hamburgo (METROPLAN, 1988). É freqüentemente citada que uma das razões do surgimento dos loteamentos mais afastados foi a aprovação, a partir de 1948, das leis de

parcelamento do solo em Porto Alegre, Canoas e Viamão, aliada a inexistência de qualquer regramento nas outras localidades.

Porto Alegre, por sua vez, expandiu-se em diversas direções a ponto de desaparecerem, entre algumas radiais, os vazios anteriormente existentes. Ao sul, a ocupação foi contida pelos morros ali situados, fazendo com que, a partir deles, fosse mantido o uso rural, com exceção de pequena faixa à beira-rio caracterizada por uma zona balneária e residencial.

Essa intensificação do processo de parcelamento do solo, caracterizado inicialmente por pequenas chácaras, atinge os municípios de Gravataí e Viamão em zonas mais próximas de Porto Alegre do que propriamente de seus núcleos originais, o que veio, mais tarde, a constituir os municípios de Cachoeirinha e Alvorada. Essas "cidades-dormitório" permaneceram dependentes, quanto a empregos e serviços, da Capital durante vários anos.

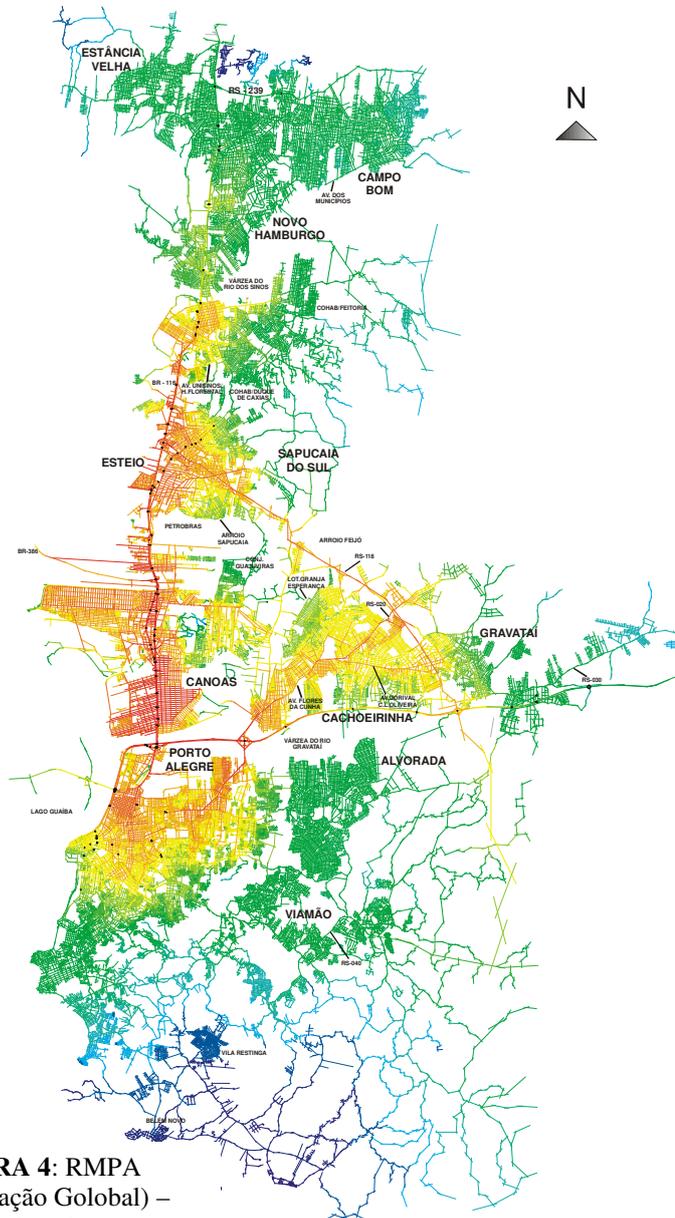
Vale dizer que no período de 1955 a 1965 o crescimento no eixo leste da RMPA foi superior ao do eixo norte. Valores de terrenos muito baixos eram ofertados nessa região assim como em Canoas, próximo ao Rio dos Sinos.

As obras de combate às cheias constituíram outro fator condicionante do crescimento urbano. Os diques de proteção modificaram as direções de expansão das cidades pelo saneamento de áreas, muitas das quais deixaram de ter uso agrícola para serem loteadas. Sendo assim, a falta de um planejamento geral para a região, permitiu a ocupação de zonas indesejáveis (PORTO ALEGRE, 1967).

A partir de 1970, com a abertura de novas rodovias e melhoria dos principais eixos viários existentes, como a BR-290, ligando Porto Alegre diretamente ao litoral; a RS-239, interligando os municípios de Estância Velha, Novo Hamburgo, Campo Bom, Sapiranga, Nova Hartz e Parobé; bem como a BR-386, possibilitando a conexão da RMPA com o noroeste do Estado, intensificaram-se as relações intra-regionais e os fluxos entre a RMPA e o restante do país. As características próprias de um espaço metropolitano ficaram definitivamente estabelecidas.

## 5. Análise configuracional

A presente análise será feita de forma qualitativa, tendo em vista as limitações de extensão do trabalho.



**FIGURA 4:** RMPA (Integração Global) – Elaborado pelos autores

A Figura 4, é a imagem a configuração espacial da conurbação referente aos municípios de Porto Alegre, Canoas, Esteio, Sapucaia do Sul, São Leopoldo, Novo Hamburgo, Campo Bom, Estância Velha, Alvorada e Viamão. A primeira visualização da integração global do conjunto indica as manchas de integração e segregação espacial da metrópole. Por corresponder à acessibilidade geral do sistema, evidencia setores que, embora possam apresentar outros níveis de integração em análises locais, mostram-se efetivamente segregados. É o caso do setor correspondente à urbanização de Alvorada e Viamão (RIGATTI 2002).

esta evidência:

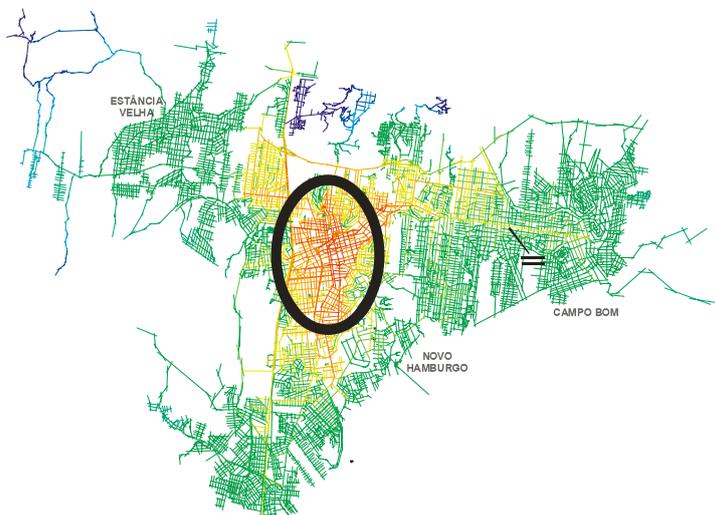
Identifica-se algumas razões para

- As poucas conexões com a malha urbana de Porto Alegre, onde a distribuição da integração ocorre por uma boa parte de seu território. Situações topográficas contribuem para esta

descontinuidade como os morros a sudeste de Porto Alegre e o Arroio Feijó, que corresponde à divisa de Alvorada com a capital;

- b) A extensa área inundável do Rio Gravataí, ao norte de Alvorada, corresponde efetivamente a uma borda do sistema, assim como a extremidade leste, pelo término da urbanização. As bordas do sistema tendem a segregação quando muito afastadas topologicamente de eixos (linhas axiais) bem integrados;
- c) A excessiva fragmentação e descontinuidade axial própria do tecido urbano de Viamão, e a baixa anelaridade no subsistema de Alvorada.

Verifica-se um núcleo de integração, alongado, que se estende desde Porto Alegre até São Leopoldo e perde intensidade após o Rio dos Sinos. Assim como descrito anteriormente, são poucas as ligações que ultrapassam a barreira física do curso d'água, denotando a existência de um sub-sistema norte com baixo nível de integração, correspondendo aos municípios de Novo Hamburgo, Campo Bom e Estância Velha. Entretanto, cabe observar que, neste caso, pelo menos a situação dos setores central e norte de Novo Hamburgo e Campo Bom, mostrados como bordas da configuração, na realidade encontram-se sob influência de Sapiranga, que por dificuldades operacionais na confecção do mapa axial, não pode ser representada. Nesse sentido, processou-se



**FIGURA 5:** Setor norte da RMPA (Integração Global). Elaborado pelos autores.

o algoritmo da integração global do sub-sistema norte para um reconhecimento da distribuição da integração, de forma mais aproximada (Figura 5).

Este exame, permite constatar a importância da BR-116 como eixo integrador, assim como da área central de Novo Hamburgo, cujos reflexos sobre o uso do solo e densidades são notórios.

Num segundo nível de integração está a linha axial representativa da Av. Brasil, que efetivamente é uma centralidade importante de Campo Bom, concentrando a maior parte das atividades

comerciais e serviços. Já, ao sul da avenida, observa-se um setor segregado que se caracteriza pela presença de loteamentos circundados por área desocupadas, ou ainda por urbanizações que, tendo em vista a estrutura fundiária remanescente do período da imigração, ocorreram sobre glebas estreitas e longas, com dificuldades para a continuidade viária. A própria área de várzea do Rio dos Sinos também torna aquela parte da configuração, aliada a implantação somente parcial da Avenida dos Municípios, bastante segregada.

Na cidade de Estância Velha, afastada topologicamente em relação ao sistema espacial como um todo, presencia-se uma quantidade inferior de movimento relativamente aos municípios adjacentes. Verifica-se, neste caso, também um número muito reduzido de ligações entre a maior parte da cidade e a BR-116, em contraposição com o que ocorre com o bairro Rincão dos Ilhéus. A baixa posição relativa do setor de comércio de Estância Velha na RMPA, pode, portanto, ser atribuída a esta condição de segregação espacial de boa parte da cidade.

Boa parte da segregação espacial verificada em São Leopoldo ocorre nos loteamentos e conjuntos habitacionais implantados a nordeste, uma vez que, além de estarem numa zona periférica de ocupação, ligam-se por poucos eixos ao restante da configuração. Entre eles está o COHAB/Feitoria. Da mesma forma, mais ao sul de São Leopoldo está o COHAB/Duque de Caxias apresentando uma condição muito crítica em termos de integração global. Tal fato é decorrência de uma expansão com acréscimo de profundidade, baixo número de conexões que permitam anelaridades no sistema bem como pela existência de vazios urbanos representando barreiras e distanciamento.

A expansão de São Leopoldo na direção sudeste também está representando um acréscimo de profundidade espacial tendo em vista a grande deformação e interrupção da malha da área central sem o surgimento das necessárias anelaridades. A Av. Unisinos, que cumpre essa função importante, foi interrompida pela construção de uma das estações do metro de superfície, cuja implantação trouxe conseqüências negativas importantes para a integração espacial ao longo de seu percurso.

A incorporação de loteamentos irregulares ao sul de Esteio e a nordeste de Sapucaia do Sul, causou um acréscimo de profundidade no sistema devido à fragmentação axial gerada pelos mesmos.

Os parcelamentos em Esteio e Sapucaia do Sul, localizados a oeste da BR-116 encontram-se confinados entre a rodovia e o Rio dos Sinos. Estão separados entre si por plantas industriais. Por outro lado, em São Leopoldo, devido a melhores possibilidades de travessia sobre a BR-116 e a maior conectividade entre os mesmos, tornam-se mais integrados ao restante da cidade.

O setor segregado de maior importância em Canoas corresponde ao Conjunto Habitacional Guajuviras, que se conecta ao restante do sistema quase que exclusivamente pela Rua XXX, ao mesmo tempo em que o Loteamento Granja Esperança, em Cachoeirinha, representa a parte mais segregada do território. Apesar de estar contíguo a malha pré-existente, seu acesso ocorre predominantemente através de poucas vias locais de loteamentos lindeiros, tendo ocasionado a interrupção da maior parte delas.

A conurbação Cachoeirinha/Gravataí, apresenta zonas segregadas ao sul, muito provocadas pela impossibilidade de conexão viária com a rodovia BR-290 (Free-way), fazendo com que o acesso a essas ocupações ocorra, de forma indireta, através da Av. Dorival Cândido Luz de Oliveira.

A zona sul de Porto Alegre corresponde ao setor de maior profundidade espacial em relação ao todo configuracional, onde se destacam a Vila Restinga e o bairro de Belém Novo, próximo ao qual superfícies significativas tem sido ocupadas através de empreendimentos fechados, cuja auto-segregação não é avaliada pelo modelo, mas sim o impacto provocado por eles sobre o movimento geral, tendo em vista as grandes bloqueios circulatórios que representam.

Realizamos uma breve identificação das manchas mais significativas de segregação, ou de fraca integração espacial. Não entanto, diversos outros grupos de linhas axiais pouco integradas, do ponto de vista global, ocorrem na configuração em proporções menores, as quais podem ser identificadas rapidamente com a ampliação das figuras 4 e 5.

De outro lado, são também facilmente percebidas as zonas de maior integração na configuração global, nas tonalidades de vermelho, laranja e amarelo. De uma maneira geral, pode-se constatar a importância das linhas que correspondem e acompanham a rodovia federal BR-116 e evidenciam a consolidação do eixo norte/sul. A boa conectividade e pouca fragmentação axial existente em Canoas e nas áreas centrais de Esteio, Sapucaia do Sul e São Leopoldo faz com que essa integração “se espalhe”, em certa medida, no seus respectivos tecidos.

As rodovias RS-118, RS-020 assumem papel estruturador do espaço metropolitano no eixo leste/oeste. O fato de não serem canais de fluxo exclusivo, ou seja de permitirem acessos ao longo de seu curso, fez com que ao longo do tempo, especialmente a RS-020, assumissem o caráter de avenidas urbanas. A Av. Flores da Cunha, em Cachoeirinha, representa um eixo estruturador importante ao longo do qual se desenvolve um comércio bastante diversificado em meio a uma densidade populacional mais elevada.

A presente análise permite verificar que o sistema espacial da RMPA, embora ainda muito dependente das linhas axiais que representam a BR-116 e adjacências, começa a se tornar mais expressivo na direção leste. Trata-se de uma configuração marcada por diversas interrupções que correspondem predominantemente às várzeas dos rios e arroios presentes no espaço metropolitano. Além dessas barreiras naturais, verifica-se, principalmente, em Canoas e em São Leopoldo, situações como a Refinaria Alberto Pasqualini e o conjunto UNISINOS/HORTO FLORESTAL, respectivamente, configurando impermeabilidades condicionadoras de uma melhor integração global.

## **6. Considerações finais**

O modelo de acessibilidade adotado permite verificar como emergem os setores segregados em relação a configuração global: a partir do acúmulo de espaços segregados (representados pelas linhas axiais). Portanto, é possível discutir os padrões de acessibilidade que se consolidaram em cada um deles. Cidades espacialmente bem estruturadas apresentam uma distribuição mais equilibrada entre vias locais e principais, as quais buscam gradativamente a integração da borda com o centro do sistema.

A falta de conscientização a respeito dos processos, de natureza espacial, fundamentais na formação e crescimento das cidades e a conseqüente timidez com que são apresentadas as diretrizes municipais de parcelamento do solo por parte das administrações municipais, faz com que a localização dos espaços públicos de circulação, recreação e uso institucional atenda estratégias comerciais e critérios dos empreendedores privados, do que ao interesse público de qualificação do espaço urbano.

A acumulação gradativa dos efeitos de uma má articulação entre partes que devem formar um todo coeso e integrado é provocada, de um lado por projetos de loteamentos que reduzem o número de conexões viárias e interrompem continuidades, produzindo ambientes de pouca inteligibilidade e, de outro, pelos grandes condomínios que alteram as características dos espaços locais, gerando, entre outros efeitos, insegurança no seu entorno, e o padrão de estruturação da malha viária, provocando impactos globais.

Indicadores populacionais, econômicos e sociais (METROPLAN, 2003) *migrações pendulares, índice de mortalidade por homicídios, pessoas sem rendimento, responsáveis pelos domicílios sem instrução ou com menos de 1 ano de estudo* apresentam maiores incidências nos Municípios de Alvorada e Viamão. A desagregação dessas informações por setores sensíveis também possibilita a visualização de maiores incidências em áreas segregadas de outros municípios da RMPA, coincidindo com outros espaços pouco integrados em Sapucaia do Sul e São Leopoldo, identificados pelo modelo de análise.

Também algumas iniciativas e ações parecem sinalizar possíveis relações entre a configuração do espaço e condições para o Capital Social. Inicialmente registra-se que a Fundação Estadual de Planejamento Urbano e Regional – METROPLAN, desenvolveu, a partir de 1999, um programa para recuperação de áreas degradadas com ações dirigidas para a sub-bacia do Arroio Sapucaia, Arroio Feijó e Arroio Pampa, com baixos níveis de integração, conforme o mapa configuracional. Questiona-se também se o espaço urbano de Porto Alegre, relativamente bem integrado, de acordo com a análise realizada, não exerceu alguma influência na intensa participação popular dos últimos anos no planejamento e gestão da cidade (orçamento participativo regionalizado). Por

fim, reporta-se também, ao caso emblemático da Itália moderna, investigada por PUTNAM (1996), quando o autor, apontando causas históricas, cita a Região da Calábria como a menos cívica do país. Uma rápida análise na forma de algumas pequenas cidades dessa região, bastante condicionada pela topografia, leva a pensar também sobre a influência de suas configurações espaciais na interação social de suas populações.



**FIGURA 6** – Cidade de Morano Calabro – Itália  
Fonte: [www.googleearth.com](http://www.googleearth.com)



**FIGURA 7** – Cidade de Mormanno - Itália  
Fonte: [www.googleearth.com](http://www.googleearth.com)

Os estudos configuracionais possibilitam a visualização e a descrição de relações e propriedades espaciais, de difícil identificação em outros tipos de análise. Estudos recentes apoiados na Teoria e Metodologia da Sintaxe Espacial têm focado a problemática da segregação socio-espacial. LIMA (2000), analisa a Região Metropolitana de Belém – PA, VAUGHAN (2005), examina as áreas de pobreza em Londres, no século XIX e GREENE (2003) a consolidação dos assentamentos na periferia de Santiago do Chile.

<sup>i</sup>.  $RA = 2 (MD - 1) / (L - 2)$ , onde RA é o valor de integração da linha, MD, a profundidade média da linha, medida a partir dela em relação a todas as demais linhas do sistema, e L, o número de linhas do sistema.

<sup>ii</sup> -  $RAR = RA / \lambda$ , onde RRA é o valor de integração normalizado, RA é o valor de integração e  $\lambda$  é o coeficiente relativo ao número de linhas do sistema (Hillier, B.; Hanson, J., 1984).

<sup>iii</sup> O Tratado de Madri (1750) estabeleceu que Portugal entregaria a colônia de Sacramento à Espanha em troca do chamado território das Sete Missões Orientais, onde se localizavam indígenas da nação guarani, os quais se rebelaram contra portugueses e espanhóis por terem que abandonar as cidades por eles edificadas ( NEIS, op.cit.).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BORJA, J.; CASTELLS, M. **Local y global; la gestion de las ciudades en la era de la información.** Madrid: Habitat/Taurus, 1997.

- 
2. GREENE, M. Housing and community consolidation in informal settlements: a case of movement economy. In: SPACE SYNTAX FORTH INTERNATIONAL SYMPOSIUM, 2003, London. **Proceedings...** London, 2003. v.3, p.38.01.
  3. HILLIER, B. The architecture of the urban object. **Ekistics**, Atenas, v.56, n.334/335. p.5-21, jan./feb.-mar./apr., 1989.
  4. HILLIER, B. **Space is the machine**. Cambridge: Cambridge University, 1996.
  5. HILLIER, B. Order and structure, design and use in housing estates. **Urban Design International**, London, v.5, p.161-175, 2000.
  6. HILLIER, B.; Cities as movement economies. **Urban Design International**, v.1, p.49-60, 1996.
  7. HILLIER, B. et al The spatial core of the urban culture. **Ekistics**, Atenas, v.56, n.334/335. p.43-55, jan./feb.-mar./apr., 1989.
  8. HILLIER, B. et al. Natural movement: or configuration and attraction in urban pedestrian movement. **Environment and Planning B: Planning and Design**, London, v.20, p.29-66, 1993.
  9. HILLIER, B.; HANSON, J. **The social logic of space**. Cambridge: Cambridge University, 1984.
  10. IBGE. **Evolução municipal do estado do Rio Grande do Sul 1809-1996**. Porto Alegre, 1996.
  11. JACOBS, J. **The death and life of great american cities**. New York: Random House, 1961.
  12. LIMA, JOSE J. **Socio-spatial segregation and urban form: Belém at the end of the 1990s**. 2000. Disponível em: <http://eprints.ucl.ac.uk/view/subjects/14500.html>.
  13. LOJKINE, J. **O estado capitalista e a questão urbana**. São Paulo: Martins Fontes, 1981.
  14. METROPLAN. **Caracterização da sub-bacia hidrográfica do Arroio Sapucaia**. Porto Alegre, 2000.
  15. METROPLAN. **Região Metropolitana de Porto Alegre; informações e análise**. Porto Alegre, 1988.
  16. METROPLAN. **Atlas social da Região Metropolitana de Porto Alegre**. Porto Alegre, 2003.
  17. NEIS, M. R. A aldeia de nossa senhora dos anjos. In: SIMPÓSIO ESTADUAL 16. SOBRE CULTURA GRAVATAIENSE, 1., 1987, Gravataí. **Anais...** Gravataí: SMEC, 1987. p.70-99.
  18. PENN, A.; HILLIER, B.; BANISTER D.; XU, J. Configurational modelling of urban networks. **Environment and Planning B: Planning and Design**, London, v.25, p.59-84, 1998.
  19. PORTO ALEGRE. Secretaria Municipal de Obras e Viação. Divisão de Urbanismo. **Região Metropolitana – estudos**. Porto Alegre, 1967.
  20. PUTNAM, ROBERT D. **Comunidade e democracia: a experiência da Itália moderna**. Rio de Janeiro: Editora Fundação Getúlio Vargas, 1996.
  21. RIBEIRO, L., LAGO, L. Restructuring in large Brazilian cities. **International Journal of Urban and Regional Research**, v.19, p.369-382, 2005.

- 
22. RIGATTI, D. **Do espaço projetado ao espaço vivido: modelos de morfologia urbana no Conjunto Rubem Berta.** 1997. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo)-Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo.
23. RIGATTI, D. **Loteamentos, expansão e estrutura urbana.** Porto Alegre: PROPUR/UFRGS, 2000. (Relatório Final de Pesquisa).
24. RIGATTI, D. **Transformação espacial em Porto Alegre e dinâmica da centralidade.** Porto Alegre: PROPUR/UFRGS, 2002. (Relatório Final de Pesquisa do Programa de Pós-doutorado na Univ. Degli Studi di Firenze –Itália).
25. SINGER, P. **Desenvolvimento econômico e evolução urbana.** São Paulo: Ed. Nacional, 1977.
26. SOUZA, C.F. **Contrastes regionais e formações urbanas.** Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2000.
27. TEKLENBURG, J.; TIMMERMANS, H.; WANGENBERGER, A. Space syntax demystified. In: BIENNIAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR PEOPLE ENVIRONMENT STUDIES, 12., 1991, Chalkidiki.
28. UGALDE, CLÁUDIO M. O parcelamento do solo na região metropolitana de Porto Alegre, efeito das decisões locais na configuração do espaço urbano-regional. 2002. 237f. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional)-Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
29. VAUGHAN, L. **The relationship between physical segregation and social marginalisation in the urban environment.** 2005. Disponível em: <http://eprints.ucl.ac.uk/archive/00000884/>
30. VILLAÇA, F. **Espaço intra-urbano no Brasil.** São Paulo: Studio Nobel, 1998.