

UTILIZAÇÃO DA SINTAXE ESPACIAL NA ANÁLISE DA EXPANSÃO URBANA DA CIDADE DE FORTALEZA - CE: UMA ABORDAGEM MORFOLÓGICA

A. P. de H. Cavalcante, A. W. L. Jales

RESUMO

A análise tradicional de expansão urbana das cidades utiliza-se uma abordagem historicista baseada na coleta de mapas antigos associado à catalogação de atividades por meios pouco acessíveis como: jornais de época, notas radiofônicas, registros cartoriais, etc.

A presente pesquisa busca contribuir com a análise de expansão de cidades não em uma abordagem histórico-semântica, mas sintático-morfológica utilizando a teoria, métodos e técnicas da Teoria Descritiva do Espaço, mundialmente conhecida como Sintaxe Espacial. A SE tenta responder a duas questões: 1) o desenho do espaço origina conseqüências para o padrão de vida espacial ao qual ela pertence? E; 2) a vida espacial sofre conseqüências da patologia social? O presente trabalho contribui na primeira pergunta com base exclusiva na análise da própria malha urbana em si, sem a necessidade de dados que contextualizem momentos históricos. Para tanto serão desenhados mapas axiais sobre mapas históricos oficiais extraídos de gestores urbanos (surgidas com as propostas de ordenamento viário de Fortaleza, desde 1726 até os dias atuais) associados ao índice de forma urbana (IFU) A metodologia contempla a utilização de pacotes computacionais em Sintaxe Espacial e de técnicas de computação gráfica CAD. Como resultados, esperam-se encontrar respostas quanto: 1) a inserção dos mapas (planos urbanísticos), no tempo, em tipos de malhas sintaticamente identificadas na literatura; 2) mudança ou permanência do eixo de expansão da cidade, ou seja, do ponto de vista morfológico, respostas que expliquem a movimentação de pessoas e veículos e a definição dos principais eixos e centralidades das épocas investigadas e; 3) o deslocamento da centralidade em função das medidas sintáticas subjacentes encontradas nos mapas que poderiam contribuir, em outros aspectos, com nova metodologia de análise de expansão e identificação de problemas em malhas viárias atuais.

1 INTRODUÇÃO

As metodologias tradicionais de caracterização da evolução urbana de cidades seguem processos simples, como o uso de representações gráficas: fotos, mapas iconográficos, cartas náuticas antigas, superposição de levantamentos em meio físico (pranchas em papel 'manteiga' ou 'vegetal') a complexos: uso de geotecnologias, mapeamentos por satélite, mapas temais, etc. Contudo, tais representações podem seguir uma lógica física, ou dita '*espacial*', resultante de levantamentos diversos: mapas antigos (quando existem), projeções cilíndricas, ou cônicas (perspectivas com ou sem precisão), fotos antigas, etc. Além disto, tais reconstituições podem seguir uma lógica não-física, ditas '*a-espaciais*' (não espaciais), como: entrevistas a testemunhas de época, levantamentos de historiadores (registros de tombamento, documentos, relatos de patrimônio histórico), etc.

Este trabalho, parte das pesquisas de CAVALCANTE (2008) e JALES (2008), sugere o estudo da evolução urbana da cidade de Fortaleza, estado do Ceará, Brasil, segundo

representações gráficas ‘*espaciais*’, mas que seguem uma lógica ‘*a-espacial*’, dita ‘oculta’ ou subjacente às malhas (de pedestres ou veículos), na captação do seu potencial de movimentos. Seu processo de elaboração segue a teoria, métodos e técnicas da Sintaxe Espacial segundo modelagens abstratas conhecidas como configuracionais.

Este processo construtivo é aplicado ao caso de Fortaleza, em mapas antigos, que remontam o século XIX, desde o projeto de remodelação da cidade, de 1726 aos dias atuais¹.

2. SINTAXE *versus* SEMÂNTICA

2.1 SINTAXE – Descrição do Léxico

Em termos teóricos, a Sintaxe Espacial (SE), Teoria da Lógica Social do Espaço ou Teoria Descritiva do Espaço, é um ramo da teoria do urbanismo. O surgimento da SE data dos anos 70², na Bartlett School of Architecture, Universidade de Londres e posteriormente, divulgada pelo mundo por meio do livro *The Social Logic of Space*³, de Bill Hillier e Julienne Hanson, editado em 1984 e re-editado em 2001 (HILLIER & HANSON, 2001). Desde esta época, diversos pesquisadores distribuídos em centros e grupos de pesquisa em todo o mundo têm se dedicado a aprimorar a teoria, seus métodos e técnicas⁴.

A evolução conceitual da SE ocorreu de maneira lenta e gradual, porém consistente e, enquanto teoria, seus preceitos se concentraram em aspectos específicos. Inicialmente, HILLIER & LEAMAN (1972;1974 e 1976) observaram o poder da abordagem sintática na arquitetura, entendendo-a como disciplina de pesquisa, e não como meio de materialização de outras disciplinas. Ou seja, a partir desta ‘mudança’ de visão, a arquitetura passa a ser identificada também como variável *independente*, que detém características próprias (variáveis inerentes) relacionais de ‘com quem’ utiliza o espaço arquitetônico.

Mais adiante, com o artigo de HILLIER *et al.* (1987) “*Creating Life: or, does Architecture Determine Anything*”, esta visão é aprofundada. Neste artigo, Hillier tenta responder a duas questões: 1) o desenho do espaço origina conseqüências para o padrão de vida espacial ao qual ela pertence? e; 2) a vida espacial sofre conseqüências da patologia social?

¹ Como observado nas fontes, diversos mapas foram retirados da amostra em virtude de usas fontes não poderem ser confiáveis, principalmente pela dificuldade em obter as linhas axiais com certa qualidade e resolução nas fontes de documentos históricos.

² Sugere-se para compreensão dos fundamentos da teoria, a leitura de HILLIER, Bill & LEAMAN, Adrian (1972) "A new approach to architectural research", RIBAJ, Dec. 1972. HILLIER, Bill & LEAMAN, Adrian (1974) "How is design possible?", JAR 3/1, Jan. 1974, pp. 4-11. HILLIER, Bill & LEAMAN, Adrian (1976) "Architecture as a discipline", JAR 5/1, March 1976, pp. 28-32, e HILLIER *et al* (1976) "Space Syntax" *Environment and Planning B*, Vol 3, pp 147-185. Basicamente, nestes textos, Hillier apresenta a arquitetura em uma nova visão, como variável dependente e independente. Hillier e seus colegas desenvolveram o *lexico* da sintaxe espacial, caracterizando suas unidades básicas, a que definiu como ‘*minimum setup*’. Como fonte epistemológica, fundamentou-se nos conceitos diferenciados entre linguagem mórfica e natural, onde na primeira, a sintaxe é maior que na segunda, além de garantir fortemente o seu significado.

³ Desde a década de 70, Hillier e Hanson desenvolveram aplicações com base na anterior *teoria dos grafos* a qual tinha e ainda tem sido utilizada para descrever propriedades morfológicas da forma arquitetônica e urbana. Tais aplicações foram continuadas pelos pesquisadores por dentro de um corpo teórico-metodológico com objetivos mais amplos: compreender como a organização social se materializa espacialmente e como o espaço interfere de volta na organização social (Medeiros, 2006,p. 29, *op cit* Krüger, 1989, p. 2);

⁴ No Brasil, revelam-se os trabalhos de Holanda, F. R. B. (2002), Barros, A. P. B. G. (2006) e Medeiros, A. V. (2006), Medeiros, L. F. de (2004) e outros dentre os quais os autores deste trabalho.

A resposta à primeira questão é claramente arquitetônica. A resposta à segunda questão é mais sociológica! Até aquele momento, algumas tentativas tinham sido feitas para responder à primeira pergunta sem considerar a segunda. Mesmo assim, de forma clara, todo o exemplo do *determinismo arquitetônico[-urbano]* reside na primeira questão. Caso o projeto espacial não tenha nenhuma consequência para a vida espacial em um primeiro momento, então o problema da relação entre vida espacial e patologia social estará relacionado apenas aos domínios das ciências sociais. A SE demonstra que é possível identificar os ‘padrões espaciais’ de movimentos, em resposta à primeira indagação.

Quando estes padrões são extraídos de um espaço edilício (uma edificação) os movimentos são de pedestres. Já quando são extraídos de um espaço urbano (vias, praças, etc) os movimentos podem ser de pedestres e/ou veículos!

Esta pesquisa esta relacionada ao segundo caso, em resposta à indagação de Hillier: *O projeto arquitetônico[-urbano] origina um padrão de vida espacial?* Ou seja, origina padrões de movimentos e ocupações em áreas urbanas?

A resposta é chave e útil para as análises de evolução de cidades, e, neste caso, por meio da SE, pode responder, por exemplo: como detectar centralidades e eixos viários como ‘definidores’ ou ‘determinantes’ na configuração e problemas atuais em qualquer cidade? A resposta metodológica é a SE, por que utiliza uma representação baseada em um *léxico topológico* próprio por duas técnicas de descrição: a convexidade e a axialidade.

Mas afinal o que é Sintaxe Espacial?

Segundo as pesquisas de JALES (2008), buscando compreender a teoria, na definição do dicionário para as palavras sintaxe e espacial, vê-se: **Sin.ta.xe** (ss), s. f. Gram. 1. *Parte da gramática que ensina a dispor as palavras para formar as orações, as orações para formar os períodos e parágrafos, e estes para formar o discurso*⁵. e **Es.pa.ci.al**, adj. m. e f. *Concernente ao espaço*⁶.

Hillier, que tem formação em Letras, ao estudar sintaxe gramatical percebeu que, se “*os discursos são seqüências lineares de morfemas⁷ e palavras*” e que “*as palavras não se alinham no discurso ao acaso*”⁸ e sim, possuem uma lógica própria que determina a sua compreensão (Figuras A e B), o mesmo fenômeno valeria para a **estrutura do espaço urbano** e do espaço das edificações (Figuras C e D).

Entendendo **estrutura** como “*a forma como as partes ou elementos e seus relacionamentos estão organizados dentro de um todo, determinando a natureza, as características e o funcionamento deste todo*” (RAMOS, 2005) Hillier foi buscar na “teoria dos grafos” uma forma de representar tais estruturas e através da mesma teoria, representar matematicamente a lógica tais espaços.

⁵ Fonte: DICIONÁRIO MIHAELIS

⁶ Idem,

⁷ **Morfema:** (inserir conceito!!)

⁸ Fonte: <http://www.radames.manosso.nom.br/gramatica/> (último acesso em 08/04/2008, as 09:48);



Figura A – Diferença entre semântica e sintaxe na língua portuguesa, adaptado de www.radames.manosso.nom.br/gramatica

Maria é uma flor	Correto
flor Maria é uma	Errado
flor é Maria uma	Errado

Figura B – Mesmo conjunto de palavras em diferentes posições na estrutura da frase, só a primeira se estrutura de maneira coerente.

A dialética: ‘espaço – sociedade’, ‘estrutura – significado’, ou ‘sintaxe – semântica’ ocorre em função de duas técnicas identificadas pela SE em malhas, o mapa de *Convexividade – mapa convexo* e, o mapa de *Axialidade – mapa axial*. O primeiro refere-se à representação dos espaços por polígonos convexos (figura E) e o outro por relações entre estes espaços convexos entre si, representados por linhas ditas axiais (figura F):

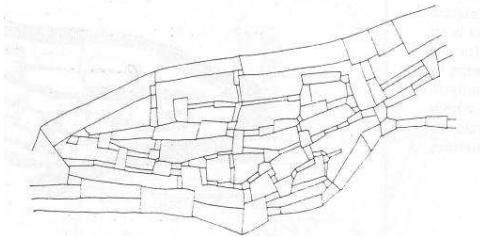


Figura E – Mapa convexo. pa convexo da cidade G); Fonte: Hillier & Hanson (2001).

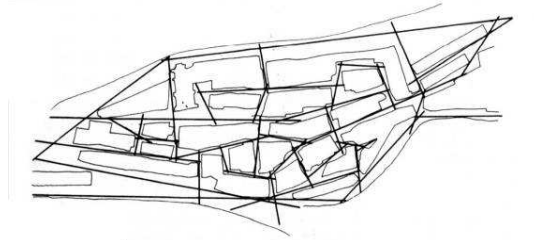


Figura F – Mapa axial. Mapa Axial de Isovistas na cidade de Gassin. Fonte: Hillier & Hanson (2001).

2.2 SEMÂNTICA – Descrição do Significado

Portanto, enquanto a sintaxe está diretamente relacionada ao arranjo dos espaços, ou configuração de sua *estrutura*, a semântica está relacionada ao seu *significado*.

Por arranjo semântico do espaço de uma cidade, entendem-se como a disposição, tipo e intensidade do uso e ocupação do solo, as suas atividades sociais, classificadas segundo critérios próprios.

Em Fortaleza, a atual Lei municipal 7.987, de uso e ocupação do solo, estabelece grupos de uso [do solo] em macro e microzonas urbanas. Por séculos e décadas a semântica da cidade se alterou e continua em processo de mudança desta disposição. Uma das formas de ‘capturar’ este movimento de atividades, de uma dada centralidade no século XIX para outra no século XXI é a de mapear as ocupações (por quadras ou lotes) segundo suas atividades: comerciais, de lazer, habitações, serviços, instituições, etc.

Em termos de inventário destas ocupações anteriores muito antigas, perde-se o seu registro ao longo do tempo, estando este às vezes distribuído em diversos órgãos (prefeituras, arquivo público, bibliotecas, universidades, etc). Além disto, um levantamento viável, com

acesso às informações torna-se de alto custo em países sem tecnologias precisas de registro digital de mudanças de uso (*significados*). Atualmente, devido ao fácil acesso a geotecnologias e cultura acadêmica para seu uso, tornou-se fácil acompanhar as alterações nos traçados (*sintaxe*) ou arranjos dos espaços de circulação.

Exemplos na literatura que co-relacionam mudanças na *sintaxe* e efeitos na *semântica* e os processos de reação em contrário, em cidades, são encontrados com maior evidência em trabalhos de áreas outras afins à arquitetura e urbanismo. Estudos mais recentes que partem da *sintaxe espacial* para a *semântica social* com diferentes focos, conseguem bons resultados qualitativos e quantitativos neste sentido. Trabalhos como os de HOLANDA (2002), MEDEIROS (2006), CAVALCANTE & VELOSO (2005), e muitos outros, apontam para uma tendência de movimento de centralidades morfológicas (*sintaxe*) acompanhadas pelas centralidades sócio-econômicas (*semântica*) em cidades.

Em Fortaleza, exemplos recentes de estudos de áreas próximas ao urbanismo detêm-se especificamente à *semântica* da cidade. Estudos da Geografia: SILVA, J. B. da (2005), História: SALES, J. A. M. de (1996), VIEIRA JR, A. O. (2005), SILVA e FILHO, A. L. M. (2005). Em Arquitetura e Urbanismo, investigações mais recentes como os trabalhos de CARTAXO FILHO, J. (2004),..., e outros, buscam correlacionar o movimento do centro comercial

3. Objetivos

3.1 Principal:

- i. Caracterizar as vias determinantes na estruturação viária da cidade de Fortaleza, segundo aspectos de sua morfologia ou configuração dos espaços de circulação;

3.2 Específicos:

- i. Identificar qual o comportamento evolutivo da expansão da malha em termos de sua intelegibilidade, sinergia e predictibilidade;
- ii. Identificar o caminhamento de expansão da malha em termos locacionais (áreas de expansão: linear, radial, etc)

3. METODOLOGIA

A seqüência metodológica de é a seguinte:

- i. Digitalização de mapas históricos (via 'scanerização' e vetorização)
- ii. Desenho das linhas axiais
- Método 1 - Desenho Manual (sobre o mapa digitalizado);
- Método 2 - Desenho automático (Depthmap);
- Método 3 - Superposição axial (CAVALCANTE, 2007 e CAVALCANTE, 2002);
- iii. Extração das medidas sintáticas (via Mindwalk e Depthmap)
- iv. Conversão do mapa de acessibilidade/mobilidade (TransCAD)
- v. Extração do Índice de Expansão Urbana - IEU (via sistema CAD)
- vi. Correlações (DepthMap, Excel)
- vii. Análises (comparações semânticas e sintáticas)
- viii. Conclusões.

4. EXEMPLO DE APLICAÇÃO

A título de exemplificação, apresentam-se a seguir, as etapas metodológicas seguidas, descritas nas figuras de 1 a 5. Na figura 6 e Tabela 1 são apresentados os resultados para os mapas históricos de Fortaleza.

Observa-se claramente a vantagem gráfica e numérica da metodologia composta por grafos da sintaxe espacial (DepthMap e MindWalk), associados ao Sistema de Informações Geográficas, realizado no *software* TransCAD®



Figura 1. Levantamento cadastral de Fortaleza de 1888, área central, por Adolfo Herbster. Fonte:

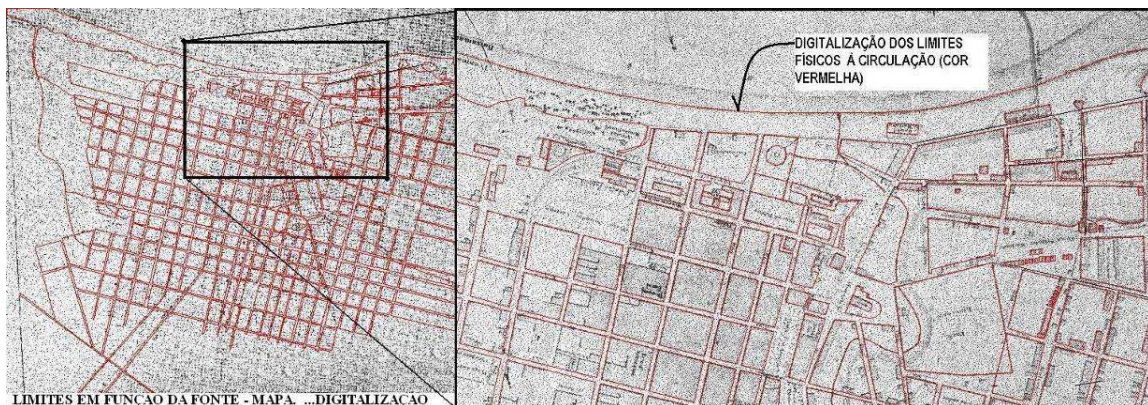
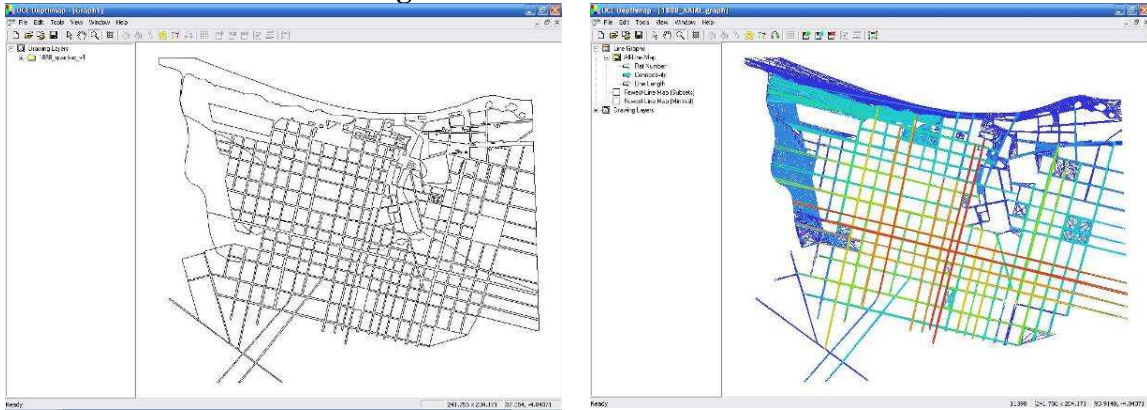


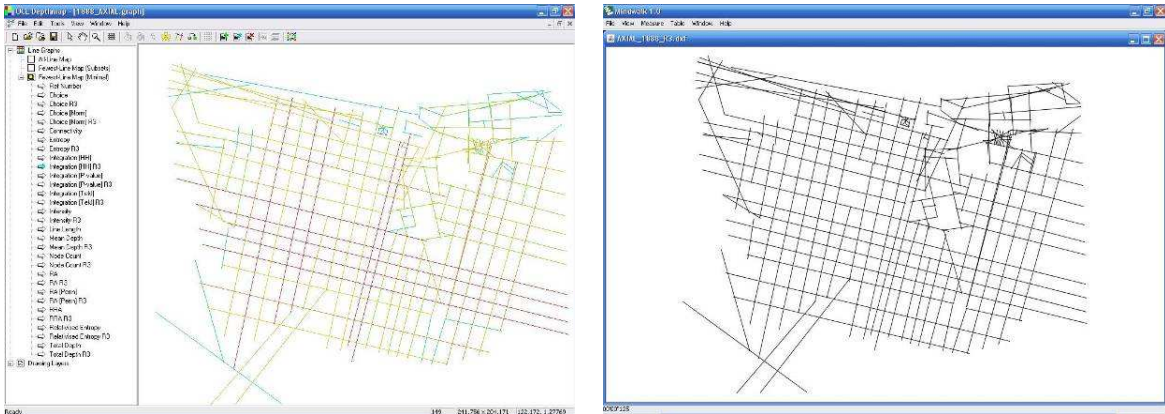
Figura 1. ETAPA 1. - Digitalização de mapas históricos (Fortaleza, 1888) - logradouros. Fonte: os autores.



(a) Mapa de Quadras - importação

(b) Geração das linhas axiais – ‘all-line map’

Figura 2. ETAPA 2. Método 2 - Desenho automático das linhas axiais no Depthmap 6.08. Fonte: os autores.



(a) DepthMap 6.08

(b) MindWalk 1.0

Figura 3. ETAPA -3. Extração das medidas sintáticas (Depthmap e Mindwalk) Fonte: os autores.

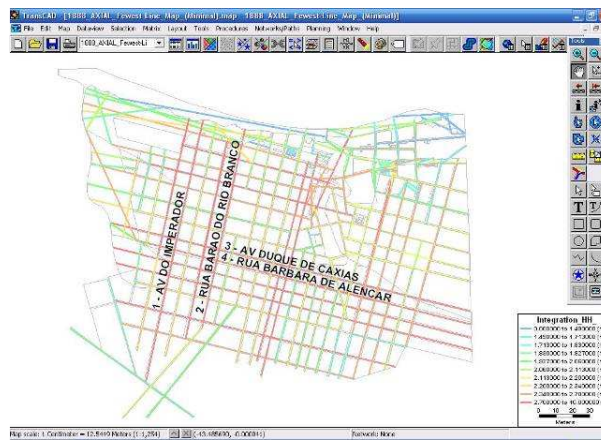


Figura 4. ETAPA -4a. Conversão do mapa de acessibilidade/mobilidade (TransCAD) Fonte: os autores.

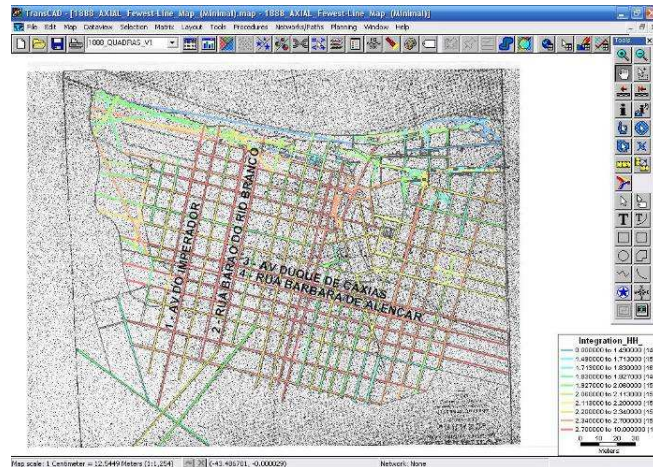


Figura 4. ETAPA -4b. As quatro vias (ATUAIS) de maior acessibilidade no mapa histórico de Fortaleza, 1888. Fonte: os autores.

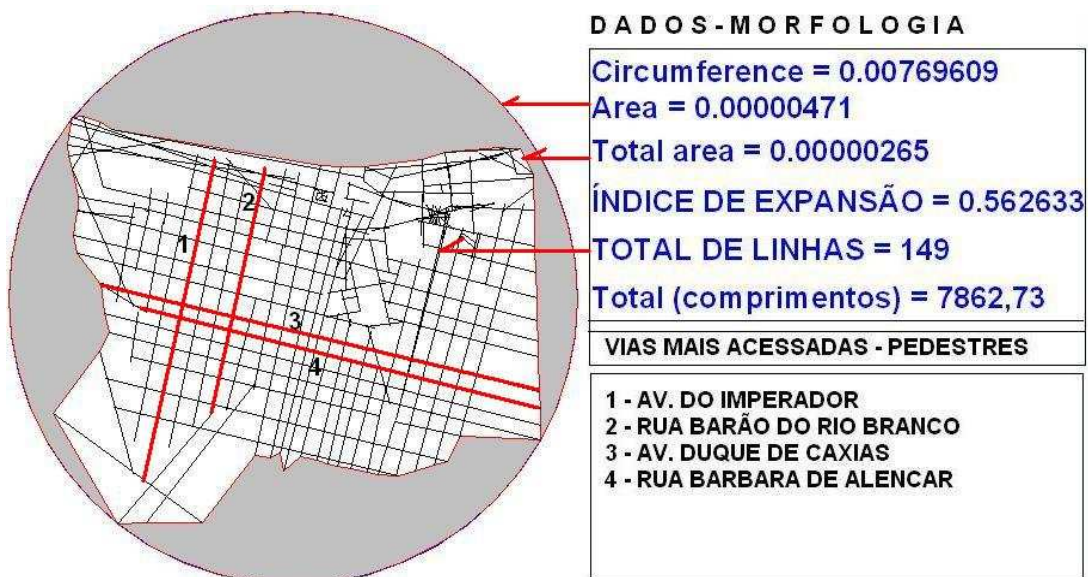


Figura 5. Extração do Índice de Forma Urbana (IFU) e Vias de maior Acessibilidade (Integração Local R3). Fonte: os autores.

Resultados

A elaboração dos mapas seguiu os três métodos sugeridos e não apenas um devido a: 1) o tipo de fonte do mapa; b) a escala do mapa, e; 3) o acabamento (nível de visualização). Em virtude disto por decisão dos autores, optou-se por descartar mapas anteriormente sugeridos por sua complexidade de obtenção das linhas axiais. Segue o resultado final, com as medidas sintáticas de Primeira Ordem (na tabela 1, gráfico A), e de Segunda Ordem (tabela 2, gráfico B).

Tabela 2. Medidas de Primeira Ordem da SE.

	CONECTIVIDADE		CONTROLE		PROFUNDIDADE		ESCOLHA RÁPIDA		INT GLOBAL		INT RAI0-RAIO ⁹	
	média	desvio	media	desvio	media	desvio	media	desvio	media	desvio	media	desvio
1726	3,297	1,884	1	0,688	2,297	1,288	0,125	0,113	1,128	0,327	1,909	0,737
1813	4,871	3,729	1	0,838	2,667	1,056	0,033	0,034	1,698	0,376	2,128	0,545
1856	5,228	4,257	1	0,797	2,667	1,13	0,026	0,030	1,760	0,392	2,221	0,589
1859	3,197	2,467	1	0,713	5,774	4,298	0,07	0,098	0,645	0,164	1,152	0,396
1875	5,583	4,171	1	0,578	2,946	1,556	0,032	0,031	1,552	0,418	2,148	0,723
1888	8,336	5,834	1	0,720	2,510	1,088	0,030	0,029	2,038	0,441	2,061	0,571
1931	5,059	4,947	1	1,128	3,074	1,101	0,01	0,018	1,756	0,361	2,359	0,62
1962	4,492	4,337	1	0,797	4,005	2,391	0,019	0,034	1,116	0,311	1,636	0,617
1978	5,191	5,019	0,996	1,021	7,888	4,707	0,002	0,011	0,884	0,191	1,475	0,256

Fonte: os autores.

Gráfico A – Medidas de Primeira Ordem da SE para malhas históricas de Fortaleza.

Fonte: os autores.

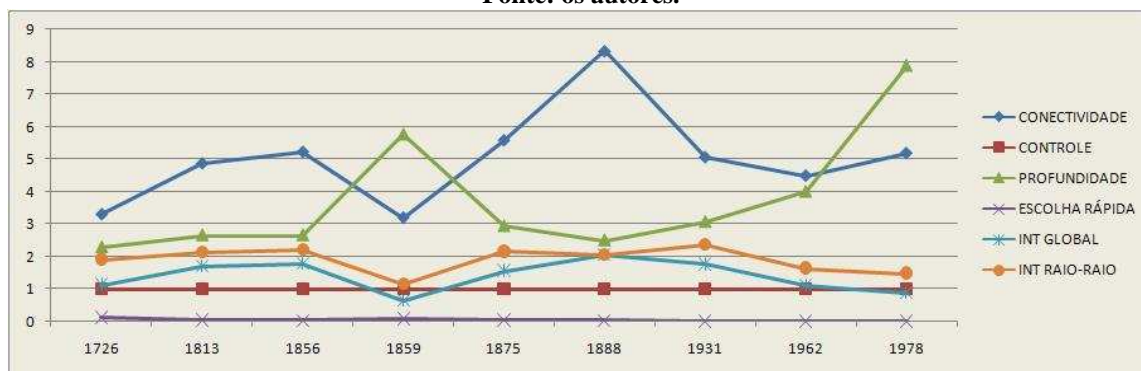


Tabela 2. Medidas de Segunda Ordem da SE. Fonte: os autores.

ANO	MÉTODO	TEMPO	Circunferência	IFU ¹⁰	Total de linhas (% Acumulado)	Inteligibilidade	Sinergia	Predictibilidade
1726	OVERLAY	0	87,45	0,32	0,58%	0,72	0,77	0,60
1813	OVERLAY	87	185,01	0,52	2,26%	0,83	0,95	0,66
1856	AUTOMATICO	43	205,91	0,53	2,81%	0,60	0,95	0,64
1859	OVERLAY	3	286,68	0,56	2,01%	0,54	0,88	0,30
1875	MANUAL	16	653,81	0,52	2,45%	0,74	0,95	0,46
1888	AUTOMATICO	13	769,61	0,56	2,17%	0,81	0,94	0,56
1931	OVERLAY	1	408,19	0,42	9,68%	0,67	0,89	0,56
1962	MANUAL	3	6364,25	0,45	6,53%	0,64	0,95	0,31
1978	OVERLAY	6	12722,78	0,55	100,00%	0,30	0,83	0,13

⁹ Um adaptação de Lucas Medeiros (em MEDEIROS, 2006) da medida sintática de integração local (número de conversões angulares igual a três).

¹⁰ Obtido pela metodologia de NOGUEIRA, A. D. (2006), com o Índice de Forma Urbana (IFU) para a cidade de Aracaju, Sergipe.

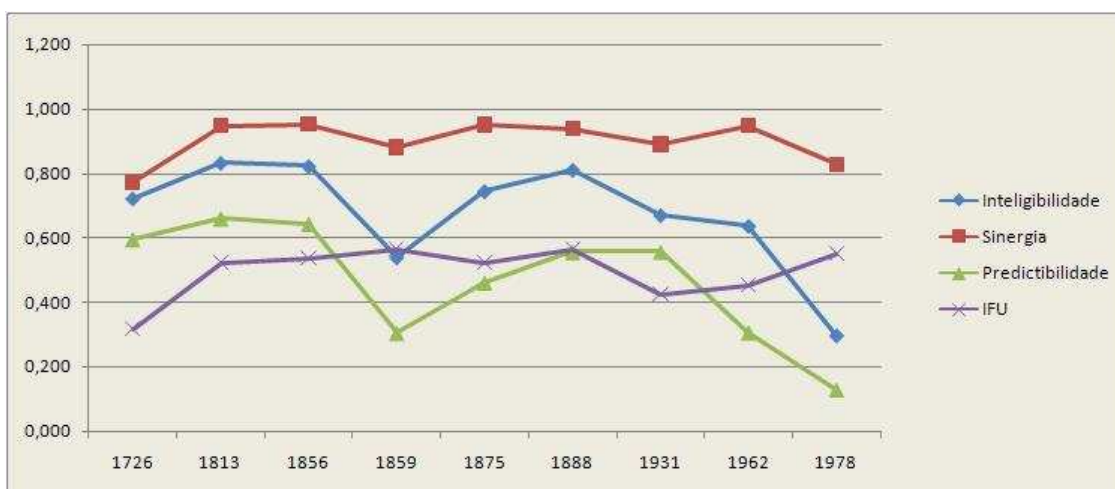


Gráfico B – Medidas de Segunda Ordem da SE para malhas históricas de Fortaleza.
Fonte: os autores.

5. ANÁLISES

Os resultados correspondem a uma representação das relações entre os espaços por malha. Das medidas sintáticas de **primeira ordem**, em seqüência, destacam-se:

i. Conectividade: o número de conexões por linha axial.

Nota-se uma elevação do número de conexões da malha da cidade, com um momento importante em 1888, quando a malha torna-se mais ‘previsível’ ou passível de ser dominada por visitantes e moradores, viabilizando um domínio do espaço. Neste momento histórico a malha estava perfeita, com bom valor de inteligibilidade (o número de conexões versus a integração global). As pessoas tinham fácil acesso aos pontos extremos da malha, pois o traçado xadrez era o ‘ideal’.

ii. Profundidade: Percebe-se que ocorre uma sensível elevação da profundidade á medida em que a malha se expande. Isto devido ao fato da profundidade representar um maior número de mudanças de direção para atingir todos os pontos da malha. Nota-se que nos ano de 1859 e 1978 a malha era mais profunda, apesar do número de linhas ter se elevado de 2,01 % para 100%.

ii. Integração Global e Média (Raio-Raio): a acessibilidade aos extremos da malha e às vias mais importantes da época se correspondiam em termos de acessibilidade. As linhas se comportam quase como paralelas para todo o período estudado. Acredita-se que para anos mais adiante estas linhas se distanciem em função do surgimento de policentralidades (comércio e serviços) associadas a núcleos sintáticos importantes (bairros do Plano de 1979).

Das medidas sintáticas de **segunda ordem**, tem-se:

iv. Inteligibilidade: mede a relação entre os espaços globais e locais da malha, ou seja, “o quanto propriedades locais ‘revelam’ de propriedades de âmbito mais global” (MEDEIROS, 2004). Esta propriedade local é a conectividade das linhas. Nota-se fortemente que as malhas elevaram-se em tamanho mais lentamente pela expansão do IFU para o período, contudo, os valores de inteligibilidade decaíram sensivelmente o que traz a

tona um processo de segregação espacial muito forte de bairros. Pode ser, em aspectos semânticos, que ocorrências de fenômenos de ‘favelização’ tenham acompanhado esta distribuição, com uma segregação social. Entre 1962 e 1978, as curvas de IFU e Inteligibilidade já acenam para a segregação sócio-espacial.

v. Sinergia: segundo Medeiros (2004) “é a correlação entre integração local (Raio-raio, neste caso) e integração global, ou seja, ela mede a combinação de forças (sinergia) entre a acessibilidade local e a acessibilidade global”. Ou seja, percebe-se que para o período estudado, os valores denotam certa regularidade dos sistemas, resultando em movimentos facilitados para dentro e para fora do núcleo mais integrado (a exemplo das linhas em vermelho da figura 5.5)

vi. Predictibilidade: Segundo Hillier (1987) identifica que “a correlação entre essas duas variáveis indicará o grau de acessibilidade” também afirma que tal correlação estabelece o potencial que o espaço analisado tem para movimentos “de passagem” ou “para” (com destino em *atratadores*, Holanda, 2002). Corroborando com BANDEIRA (2006) tal correlação também pode “indexar o grau de correlação entre dois tipos de padrões de movimentos: o de estrangeiros, com pouco conhecimento de toda a configuração e o de habitantes, que tem muito ou melhor conhecimento do desenho urbano”. Ou seja, o quão previsível é a malha para quem a conhece e domina espacialmente. No caso do período analisado, vê-se que esta medida sintática decresce muito quando a malha se expande, ou seja, fica cada vez mais difícil ‘captar’ o todo da malha apenas conhecendo-se parte desta. Isto denota o uso veicular mais intensificado em termos semânticos a partir do final da década de 70. Nesta época grandes avenidas foram acrescentadas ao traçado anterior de 1962, elevando a dificuldade de acesso por pedestres, a malha muda de escala e problemas de transportes são mais evidentes, como a demanda por novas linhas de ônibus.

6. CONCLUSÕES

Constata-se com o estudo apresentado que o uso da SE, como ferramenta de análise da *estruturura viária* em momentos históricos de Fortaleza é bastante profícuo e instigante, pois consegue trazer ao analista possibilidades mais práticas na interpretação de suas variáveis de primeira e segunda ordem, além de outras em desenvolvimento, como a Análise Angular de Segmentos e Agentes Autônomos (CAVALCANTE, 2008, e JALES, 2008, *no prelo*). A capacidade de abstração das relações entre os espaços é subjacente somente captada pela SE, não sendo encontrada outra literatura semelhante, com este intuito de aplicação. Cabe ressaltar a grande valia do método quando comparado a análises semânticas, o que esperase ser conseguido em breve para estimativas de fluxos e caracterização de movimentos e seus padrões somente com base em registros históricos, evitando o custo de tempo para sua obtenção por meios tradicionais. Por outra fica explícita e caracterizada no estudo o processo de segregação especial da cidade, com seu ‘ponto de inflexão’ após o plano de 1978, com sensíveis reduções da Predictibilidade e Inteligibilidade e acredita-se uma acomodação do IFU para os dias atuais.

7. REFERÊNCIAS

CAVALCANTE, A. P. de H. (2008). Contribuição Da Morfologia Urbana na Análise de Congestionamentos- Estudo de Caso da Cidade de Fortaleza, Ceará. Tese de doutorado em andamento. Programa de Pós-graduação em arquitetura e urbanismo (PPG/FAU) Universidade de Brasília, UnB;

- JALES, W. (2008). Uso da Sintaxe espacial e Rede Neural para Simulação de Tráfego (Título Provisório). Dissertação de Mestrado; Programa de Mestrado em Engenharia de Transportes – PETRAN. UFC;
- HILLIER, Bill & LEAMAN, Adrian (1972). "A new approach to architectural research", RIBAJ, Dec. 1972.
- _____ "How is design possible?" RIBAJ, JAR 3/1, Jan. 1974, pp. 4-11.
- _____ "Architecture as a discipline". RIBAJ, JAR 5/1, March 1976, pp. 28-32.
- HILLIER, Bill et al.(1987). "Creating Life: or, does Architecture Determine Anything. Artigo da Architectural & Comportamental/ Architectural Behavior, Vol. 3, no 3, p. 233-250. Bartlett School of Architecture, Great Britain, UK (1987);
- HILLIER, Bill & HANSON, Julienne (2001). The Social Logic of Space. Bartlett School of Architecture and Planning, UCL, Cambridge University Press, London, 2001;
- MEDEIROS, L. F. de (2004) Linhas de Continuidade no Sistema Axial. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Urbano, MDU. Universidade Federal de Pernambuco, UFPE.
- HOLANDA, Frederico R. B. de (2002). O Espaço de Exceção. Brasília; Editora Unb, 466 p.: il. – (Coleção Arquitetura e Urbanismo) ISBN:85-230-0658. Brasília, DF.
- AMORIM (2007),
- CAVALCANTE, A. P. H. & VELOSO, A. W. A. (2006). Forma Urbana, A Espacialização da Economia e o Uso Do Solo Como Elementos Na Gestão Do Tráfego Urbano: O Caso Da Hierarquização De Estações Do Sistema Metropolitano De Transporte Metroviário De Fortaleza (Brasil). Resumo aprovado. Congresso PLURIS de Planeamento, Urbano, Regional, Integrado, Sustentável. Universidade do Minho. Braga, Portugal. (<http://www.civil.uminho.pt/planning/pluris2006/>)
- SALES, J. A. M. de (1996), O Desenho Da Cidade Moderna Em Fortaleza. Um Estudo Dos Planos: Saboya Ribeiro E Hélio Modesto. Departamento de Arquitetura e Urbanismo do Centro de Artes, Arquitetura e Comunicações da Universidade Federal de Pernambuco. MDU-UFPE;
- CARTAXO FILHO, J. (2005). O Centro Da Maioria: Tendências Socio-espaciais da Cidade de Fortaleza na Atualidade / Joaquim Cartaxo. Filho C322c.--São Paulo, 2005.139 p : il. Dissertação (Mestrado) - FAUUSP
- NOGUEIRA, A. D. (2005). Analysis of a High Sub-Centrality of Peripheral Areas at the Global Urban Context. Paper at the 5th Space Syntax Symposium – SSS5. Delft, Holanda.