

## PROJETAR - 2015

Originalidade, criatividade e inovação no projeto contemporâneo:  
ensino, pesquisa e prática. Natal, 30 de setembro a 02 de outubro.

### Uso da Sintaxe Espacial na tomada de decisão de rotas acessíveis: estudo de caso nas Faculdades Integradas de Patos-PB

*Use of Space Syntax on accessible routes choice: a case study in Faculdades Integradas de Patos-PB.*

*Uso de Sintaxis Espacial na toma de decisiones de rutas accesibles: un caso de estudio en Faculdades Integradas de Patos -PB.*

CASTRO, Alexandre Augusto Bezerra da Cunha

*Mestre em Engenharia Urbana e Ambiental, professor das Faculdades Integradas de Patos,  
alexbccastro@hotmail.com.*

BEZERRA, Gabriella Lucena

*Acadêmica do curso de Arquitetura e Urbanismo das Faculdades Integradas de Patos,  
gabi\_24\_12@hotmail.com.*

SANTOS, Diana de Souza

*Acadêmica do curso de Arquitetura e Urbanismo das Faculdades Integradas de Patos,  
diana-souzas@hotmail.com.*

#### RESUMO

A Teoria da Sintaxe Espacial procura analisar como a relação dos espaços edificados e espaços livres podem influenciar as práticas sociais, como deslocamentos e permanências. Esta ferramenta tem sido utilizada, além da análise morfológica, para estudar a acessibilidade espacial e é utilizada também como ferramenta para tomada de decisões projetuais. Com base nesta explanação, o presente trabalho teve como objetivo principal utilizar a Sintaxe Espacial na tomada de decisão da escolha de uma rota acessível nas Faculdades Integradas de Patos, Estado da Paraíba, para receber melhorias. Com base nos dados analisados, duas vias principais dentro do campus se destacaram pelos aspectos configuracionais e de uso do solo, sendo estes os espaços com maior potencial de concretizar a acessibilidade dentro da faculdade, e desta forma foram escolhidas para serem planejadas como rotas acessíveis.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sintaxe Espacial, Rotas Acessíveis, FIP.

#### ABSTRACT

*The Theory of Space Syntax analyzes how the relationship between the built environment and open spaces can influence social practices such as displacement and stays. This tool has been used, in addition to the morphological analysis to study the spatial accessibility and is also used as a tool for making decisions projective. Based on this explanatio , this study aimed to use the Space Syntax in decision making on the choice of an accessible route on the Integrated Faculties of Patos , State of Paraíba, to receive improvements. Based on the analyzed data, two main routes within the campus stood by configurational aspects and land use , which are the areas with greatest potential for achieving accessibility within the college, and thus were chosen to be planned as accessible routes.*

**KEY-WORDS:** Space Syntax, Accessible Routes, FIP.



# PROJETAR - 2015

Originalidade, criatividade e inovação no projeto contemporâneo:  
ensino, pesquisa e prática. Natal, 30 de setembro a 02 de outubro.

## RESUMEN

*La teoría de la sintaxis del espacio analiza cómo la relación entre el entorno construido y los espacios abiertos puede influir en las prácticas sociales como el desplazamiento y estancias. Esta herramienta se ha utilizado, además del análisis morfológico para estudiar la accesibilidad espacial y también se utiliza como una herramienta para la toma de decisiones proyectiva. Sobre la base de esta explicación, este estudio tuvo como objetivo utilizar la sintaxis del espacio en la toma de decisión sobre la elección de una ruta accesible en las Facultades Integradas de Patos, Estado de Paraíba, para recibir mejoras. Con base en los datos analizados, dos rutas principales dentro del campus se pusieron junto a aspectos configuracionales y uso de la tierra, que son las zonas con mayor potencial para lograr la accesibilidad dentro de la universidad, y por lo tanto fueron elegidos para ser planificado como rutas accesibles.*

**PALABRAS-CLAVE:** *Sintaxis Espacial, Rutas Accesibles, FIP.*

## 1 INTRODUÇÃO

A Teoria da Lógica Social do Espaço, popularmente conhecida como Sintaxe Espacial, surgiu na segunda metade da década de 1970 a partir de estudos realizados por Bill Hillier e seu grupo de pesquisadores (HILLIER ET AL., 1976) da *University College London*, porém o arcabouço teórico conceitual tornou-se mais concreto a partir do livro *The Social Logic of Space* (HILLIER E HANSON, 1984). Conforme apontou Silva *et al.* (2009), Hillier e sua equipe desenvolvem no livro um estudo quantitativo e descritivo do espaço existente para a compreensão das estruturas e processos urbanos. De acordo com Carmo *et al.* (2013), a teoria iniciou-se a partir da observação da cidade e da integração dos aspectos físicos e interações sociais, aborda as relações do espaço levando-se em conta outras relações no sistema e considera a configuração da malha viária como determinante nos movimentos urbanos.

Saboya (2007) ressalta que a Teoria da Sintaxe Espacial procura descrever a configuração do traçado e as relações entre espaço público e privado por meio de medidas quantitativas, que permitem entender aspectos importantes do sistema urbano, como a acessibilidade e a disposição de uso de solos, ou seja, a sintaxe espacial mostra o nível de integração de um espaço livre por meio das conexões, linearidade e comprimento destes espaços.

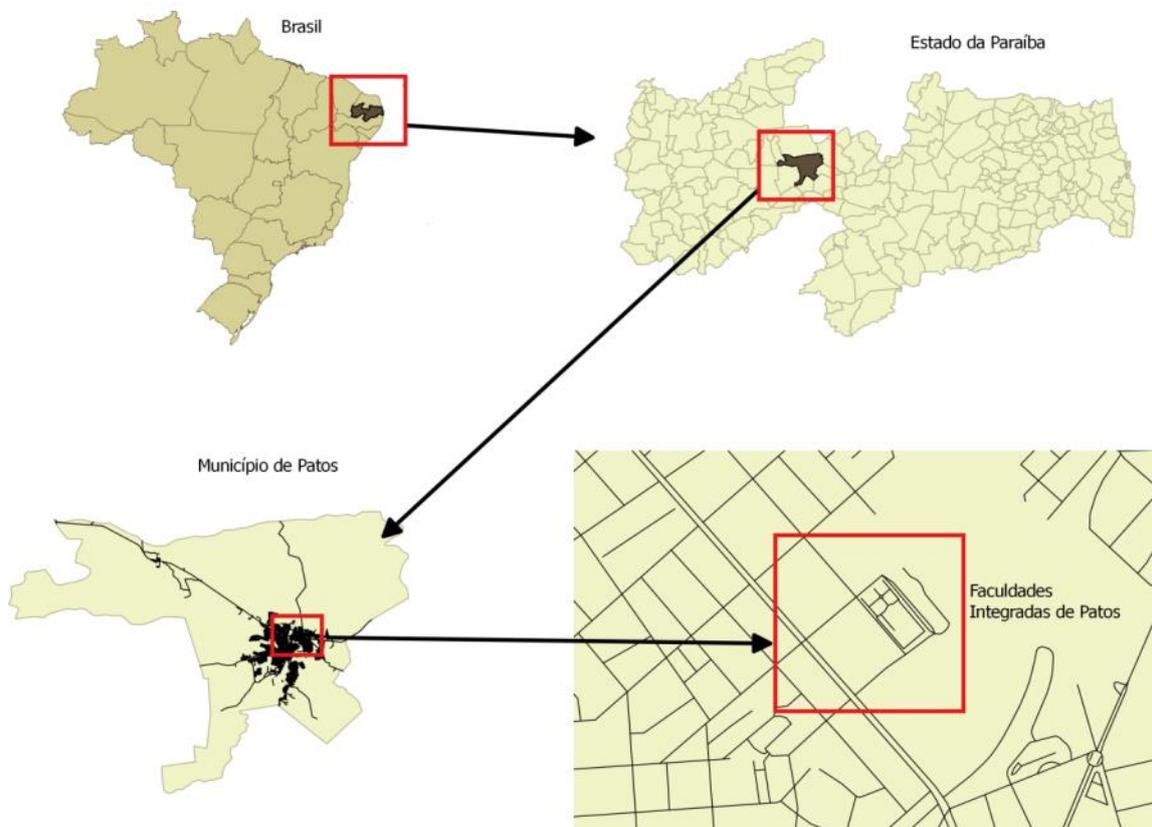
Segundo Medeiros (2006) a configuração da malha viária pode promover a concentração da movimentação em determinado trecho urbano e atrair empreendimentos que serão beneficiados por fluxos, que, por sua vez, atraem outros empreendimentos e outros movimentos, promovendo um efeito multiplicador. Ou seja, o potencial morfológico de uma determinada via pode atrair a implantação de usos que contribuam também para o poder de atração desta via.

Desta forma, o método se mostra eficiente para a tomada de decisão na escolha de rotas mais acessíveis que possam carrear o maior número de deslocamentos possíveis, e, assim prove-las com melhorias físicas para atender as necessidades de acessibilidade e mobilidade dos usuários. Assim, o presente trabalho tem por objetivo mostrar como o uso da ferramenta sintaxe espacial pode ser importante para a elaboração de uma rota acessível dentro do campus da faculdade, buscando assim democratizar o uso do campus da instituição para todas as pessoas. Dessa forma, a presença da acessibilidade no espaço da academia é primordial, já que o mesmo foi construído com a finalidade de comportar os mais variados e diversos tipos de usuários.

## 2 OBJETO DE ESTUDO: FACULDADES INTEGRADAS DE PATOS

As Faculdades Integradas de Patos (FIP) localizam-se na cidade Patos, Estado da Paraíba, e atualmente abrigam 18 cursos de graduação, comportando ao todo cerca de cinco mil estudantes e profissionais (Figura 01).

Figura 01: Localização das Faculdades Integradas de Patos-PB.



Fonte: Autores

O município de Patos possui 105.531 habitantes (IBGE, 2014), sendo o terceiro maior núcleo urbano do Estado, e o maior do Sertão Paraibano. O porte da cidade, em contraste com as outras da região, a torna um polo de comércio e serviços. Desta forma, as FIP recebem diariamente estudantes e profissionais que vêm de diversas outras cidades da Paraíba, Rio Grande do Norte e Pernambuco.

O terreno no qual está inserido o campus das FIP possui cerca de 790 m<sup>2</sup>, localizado na Av. Horácio Nóbrega, importante rota de acesso a outros pontos da cidade. A configuração compacta dos espaços livres e edificados faz com que o número de pessoas percorrendo o interior da faculdade seja mais denso. (Figura 02).

Figura 02: Terreno do campus das FIP



Fonte: Google Earth, adaptado pelos autores.

### 3 USO DA SINTAXE NA ESCOLHA DA ROTA

Por ser uma ferramenta que trabalha com o potencial de movimentos em macro e micro escala, a sintaxe espacial esclarece que a configuração da malha urbana influencia nos potenciais dos fluxos predominantes em alguns espaços, considerando que as rotas mais acessíveis tem potencial de serem mais movimentadas. A adoção da sintaxe espacial na pesquisa procurou obter dados relevantes sobre quais percursos dentro da instituição são mais utilizados pelas pessoas que a

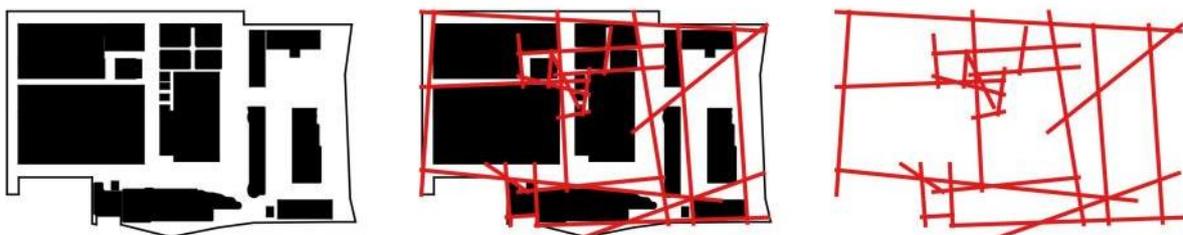
frequentam. A análise foi feita a partir de mapas axiais que evidenciaram quais são os trechos que possuem maior potencial de escolha e utilização pelos usuários da instituição.

Alguns trabalhos já aplicam o método como ferramenta de tomada de decisão para a escolha de rotas acessíveis. Nogueira (1998) utilizou as medidas sintáticas para analisar o fluxo de pedestres no campus da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), cujos achados mostram a existência de espaços fragmentados, que ocasionaram baixa interface nas relações pessoais e na redução nas trocas de informações no *campus*; Sarmiento e Costa (2012) estudaram a circulação dos pedestres no *campus* I da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), e encontraram percursos mais lineares nos trechos Oeste e Sul da instituição, e as maiores mudanças de direção nas linhas Leste e Norte, o que pode ser considerado um indicativo potencial de pouca acessibilidade, com áreas menos integradas.

#### 4 MÉTODOS UTILIZADOS

O método aplicado foi o uso da Sintaxe Espacial, como forma de analisar quais espaços possuem maior potencial de serem utilizados enquanto rota primária dentro do campus das FIP, a partir da disposição e arranjo dos espaços edificados e dos espaços livres. Foi modelado um mapa de ilhas espaciais, para a identificação das barreiras e permeabilidades à acessibilidade; depois foi modelado um axial das principais rotas de acesso interno e externo da Faculdade, contendo 25 eixos (Figura 03).

Figura 03: Fases para construção do mapa axial das FIP.



Fonte: Os autores

O processamento dos dados foi realizado no software livre Depthmap 10, no qual foram analisadas as seguintes variáveis:

**Conectividade:** Mede o número de linhas que interceptam outras linhas.

**Integração Global:** Calcula o potencial de se chegar em dado segmento, partindo de todos os outros.

**Escolha:** Mede a probabilidade de uma via ser escolhida pelas pessoas para seguirem o seu trajeto.

**Entropia:** Mede o grau de diferenciação das medidas sintáticas de uma via em relação ao sistema.

## 5 RESULTADOS

Observou-se, no *campus* das FIP, a existência de duas principais rotas com maior conectividade, com valor igual a 9, ou seja, cada linha de acessibilidade encontra-se com outras 9 linhas. Quanto maior a conectividade, maior a possibilidade de acessar espaços na escala local. Os valores encontrados para as vias (denominadas V1 e V2, para efeito de análise) são 187,5% maiores do que a média do sistema, que é de 4,8. Assim, estas duas vias possuem grande importância nos deslocamentos locais de pedestres (Figura 04).

Figura 04: conectividade das FIP.



Fonte: Os autores

Com relação à medida de Integração, a via V1 possui valor de 3,24, enquanto que a via V2 possui Integração de 2,90. A importância destes trajetos para as dinâmicas de acessibilidade da instituição como todo fica mais evidente ao compara-la com os valores médios encontrados nas FIP: Integração

média de 1,81, valores 179% maiores na V1 e 160% maiores na V2, em relação à média do sistema. Os valores encontrados indicam que estas duas vias são as mais fáceis de serem alcançadas dentro da faculdade (Figura 05).

Figura 05: Integração das FIP.



Fonte: Os autores

Com relação aos valores de escolha, as mesmas vias V1 e V2 tiveram melhor desempenho, sendo as vias com maior probabilidade de serem utilizadas como rota primária de acesso, levando em consideração todas as possibilidades de origem-destino dentro das FIP. Os valores encontrados para estas vias foram de 0,68 e 0,56, respectivamente, valores bastante superiores à média do campus, de 0,11. O potencial encontrado nos modelos analíticos ficou evidenciado em análise *in loco*, uma vez que estas vias também possuem grande fluxo de pessoas, tanto no período matutino como no noturno (Figura 06).

Figura 06: Escolha (Choice) das FIP.



Fonte: Os autores

A entropia média do sistema foi 1,76, enquanto que as vias V1 e V2 tiveram valores de 1,31 e 1,47, respectivamente. Com valores abaixo da média do campus, as duas vias mostraram-se as mais ordenadas e menos diferenciadas no sistema, e portanto os valores sintáticos destes espaços não apresentam grandes variações, sendo espaços acessíveis na escala local e global. Desta forma, o melhor ordenamento destes espaços promove uma melhor leitura e, conseqüentemente, mais facilidade de acesso (figura 07).



# PROJETAR - 2015

Originalidade, criatividade e inovação no projeto contemporâneo:  
ensino, pesquisa e prática. Natal, 30 de setembro a 02 de outubro.

Figura 07: Entropia das FIP.



Fonte: Os autores

Além do potencial morfológico, os achados obtidos mostram que estas vias concentram equipamentos que provocam atração de fluxos e permanências, a exemplo de lanchonetes, copiadoras, caixas eletrônicos, quadra poliesportiva, o que aumentam o potencial de acessibilidade, que atuam enquanto atratores de fluxos. A configuração espacial do campus das FIP permitiu uma maior diferenciação nos usos ao longo das vias V1 e V2, que também concentram a maior parte dos fluxos de pessoas na faculdade (figura 08).

Figura 08: Usos principais nas vias V1 e V2.



Fonte: Google Earth, adaptado pelos autores.

A partir dos dados mostrados, verificou-se o potencial de acessibilidade que as vias V1 e V2 apresentaram para receber um projeto de rota acessível, e como a Sintaxe Espacial mostrou-se um método eficiente para a realização de diagnóstico que busque melhorias na infraestrutura e nas oportunidades de um melhor uso destes espaços, em termos de deslocamento e permanência.

## 6 AGRADECIMENTOS

Agradecemos às Faculdades Integradas de Patos, bem como ao Curso de Arquitetura e Urbanismo desta instituição, pelo suporte dado à pesquisa.

## 7 REFERÊNCIAS

CARMO, L.C.; RAIÁ JÚNIOR, A.A.; NOGUEIRA, A.D. Aplicações da Sintaxe Espacial no Planejamento da Mobilidade Urbana. *Ciência & Engenharia*, n.22, v.38, 2013.

HILLIER, B.; LEAMAN, A; STANSALL, P.; BEDFORD, M. Space Syntax. *Environment and Planning B* 3(2), 1976, 147 – 185.

HILLIER, B.; HANSON, J. *The Social Logic of Space*. London: Cambridge Press, 1984.

MEDEIROS, V.A.S. *Urbis Brasiliae ou Sobre As Cidades do Brasil: Inserindo Assentamentos Urbanos do País em Investigações Configuracionais Comparativas*. Brasília, 2006, 520 p. Tese (Doutorado). Programa de Pesquisa e Pós Graduação, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2006.



## PROJETAR - 2015

Originalidade, criatividade e inovação no projeto contemporâneo:  
ensino, pesquisa e prática. Natal, 30 de setembro a 02 de outubro.

NOGUEIRA, A. D. *Morfologia urbana através da Sintaxe Espacial e do fluxo de pedestres em território universitário: o campus da UFSCar*. 1998. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana). PPGEU, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1998.

SABOYA, R. *Sintaxe Espacial*. Urbanidades, setembro de 2007. Disponível em:  
<http://urbanidades.arq.br/2007/09/sintaxe-espacial/>

SARMENTO, B. R.; COSTA, A. D. L. Análise do espaço urbano pela Sintaxe Espacial: um olhar sobre a UFPB. *Anais do V Congresso Luso-Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável*. Brasília, 2012.

SILVA, J.M.; LOCH, C.; SILVA, S.C. A Sintaxe Espacial de Curitiba. *Revista Brasileira de Cartografia*, n.61, v.02, 2009.