

Vento de Praia - desenho de vilarejos

Wind Shore - fishermen village's design

Daniel Lenz Costa Lima

*Departamento de Arquitetura e Urbanismo. Universidade Federal do Ceará, Brasil.
daniel.lenz@arquitetura.ufc.br*

Daniel Ribeiro Cardoso

*Departamento de Arquitetura e Urbanismo. Universidade Federal do Ceará, Brasil.
daniel.br@mac.com*

André Soares Lopes

*Doutorado em Engenharia de Transportes - PETRAN. Universidade Federal do Ceará, Brasil.
soareslopes@det.ufc.br*

Abstract: *In this work, Type is suggested as a source of knowledge, once acknowledged that it is an efficient response to a specific problem, and that a knowledge based on observation of a greater quantity of occurrence of the phenomenon is more solid. The type is understood under the new Theory of Systems, that is, it carries within itself information on its environment. Thus, its understanding involves that of the system. A study on the type Traditional Beach Villages of Ceará is then undertaken, using GIS software to retrieve information that are then translated and simulated on a Rhino/Grasshopper scripting.*

Palabras clave: Type; General System Theory (GST); Digital Image Processing; algorithm; fishermen's villages.

Na busca por um processo mais eficiente de projeto, e uma teoria que o compreendesse, acabamos por nos deparar com modelos baseados desde a intuição criativa do gênio do arquiteto, passando pelos que lançam mão da fenomenologia, chegando até as ideias estruturalistas de gramáticas da forma. Esses modelos costumam esbarrar em limitações que vão da capacidade de inspiração do arquiteto iluminado, até incapacidades de se implementar as gramáticas de maneira a contemplar a complexidade da arquitetura. O que nos remete a questão de qual problema está sendo estudado e modelado por essas teorias, e conseqüentemente, a uma revisão da sua base ontológica. Os modelos de gramáticas nos parecem válidos devido a possibilidade de implementação computacional, potencializando a capacidade produtiva dos arquitetos, tanto gênios quanto comuns, como nos sugere George Stiny, e mais recentemente, Kostas Terzidis. Entretanto, a modelagem baseada na forma, embora satisfatório para descrição de objetos existentes, ainda não conseguiu contemplar adequadamente a complexidade exigida pela arquitetura. A nova Teoria Geral dos Sistemas – como proposta por Mario Bunge e Jorge Vieira – apresenta uma pista do que poderia ser uma base ontológica, e mesmo o escopo de estudo e descrição necessário para a matéria arquitetônica. A Cibernética de 2ª Ordem, entretanto nos chama a atenção para uma questão muito importante: a impossibilidade de se conhecer a realidade

total, o que sugere em si uma abordagem específica. Até onde se pode de fato conhecer algo? Segundo os seminários da Associação Americana de Cibernética, que ocorreram entre 1968 e 1976, não se pode. Lá, se apresenta a idéia do percurso nos processos causa-conseqüência mediados por uma estrutura chamada black-box, hermética e impossível de ser conhecida. Ao invés de negar o conhecer coisa alguma, está aí um modelo pragmático construído da realidade, que compreende a impossibilidade de conhecê-la. Esse modelo trás algumas pistas subjacentes sobre esses limites. Se por um lado explicita a impossibilidade de conhecer a realidade por completo, não o nega, apresentando um modelo. Entretanto, a impossibilidade se mantém, ao se descrever não a realidade, mas uma aproximação através da leitura e interpretação do fenômeno. A declaração é: só se pode conhecer o que se faz, o que, por mais próximo que seja, é sempre um constructo artificial imperfeito da realidade. Pode-se observar a regularidade do fenômeno, seu hábito, recorrência, a probabilidade dos possíveis resultados, que costuma obedecer uma curva normal gaussiana: um copo que caiu quebra, mas nem sempre. Já o mecanismo que leva da ação a reação, podemos apenas imaginar e propor modelos. Esse modelo pode ser melhor estudado através duma abordagem estatística sobre uma amostragem significativa das instanciações do fenômeno, servindo como base para seu conhecimento (mesmo que falível).

Com isso, busca-se na arquitetura algum evento de repetição significativa. Dos fenômenos arquitetônicos com essa característica, os mais evidentes são os Tipos: respostas frequentes a demandas semelhantes em ambientes semelhantes. Embora diferentes entre si, apresentam boa regularidade, sugerindo ser das melhores fontes de estudo dessa concretização das relações homem x homem x natureza que é a arquitetura.

Sob a ótica da nova Teoria Geral dos Sistemas, o objeto arquitetônico é um sistema em interação com uma série de agentes, que formam o ambiente que o circunda. A permanência do sistema será determinada pela capacidade de atender a uma demanda determinante e a qualidade da interação com o ambiente, mensurável no tempo de vida do edifício e sua reprodução, considerando aí as intervenções (se) necessárias, reflexo inclusive do grau de afetividade despertado na população. Essa permanência sugere uma boa adaptação a agentes de permanência semelhante, como os fatores geoclimáticos, e um alto grau de complacência a variáveis mais dinâmicas (fugazes), fenômenos sociais como a moda por exemplo. Os objetos que configuram um Tipo tendem a oferecer respostas adequada àquela demanda determinante, dentro daquele ambiente, não apresentando a mesma performance fora dele. O ambiente pode ser descrito através de um modelo reduzido aos principais agentes, viabilizando um algoritmo não muito complexo. Assim, uma gramática adequada de um objeto seria aquela que o descreva a partir da sua interação com o meio.

Para a investigação sobre como poderia se dar esse estudo sobre o Tipo, e como fazer uma modelagem adequada, baseada nos princípios da gramática da forma, identificamos um objeto comum no Ceará: a Vila Praieira. Localizado no nordeste brasileiro (entre as coordenadas 2°50'S 41°17'O e 4°50'S 37°15'O), o Ceará possui um litoral formado basicamente por planícies costeiras, praias de dunas, e falésias, com certa frequência de pequenas enseadas, banhado pelo Oceano Atlântico e com ventos Alísios constantes. É um litoral bastante povoado, além da capital Fortaleza, outras 63 localidades estão distribuídas nesses 573km, em sua maioria originadas como pequenas vilas tradicionais de pescadores. Uma observação mais atenta dessas vilas percebe certas regularidades, como localização e traçado urbano. Pouco mais de 40 delas estão em praias arenosas, seja sobre falésias, dunas, planícies de deflação ou espremidas entre uma duna e outra. Regiões de vento intenso, responsável com o mar e as dunas, por um sistema de circulação de sedimentos. Esse universo passa a ser nossa amostragem do tipo Vila Praieira: vilas em beiras de praia arenosa com ventos re-

gulares e fortes. E o objeto de estudo para investigar que elementos foram determinantes na sua conformação. O seu traçado urbano acompanha paralelas principais mais largas, cortadas por inconstantes e descontínuos becos estreitos, alinhados com o norte geográfico. Essa constatação sugere que haja alguma relação semelhante também entre as vias principais e algum elemento ambiental. Observando vilas como Majorlândia, Jericoacoara, e Bitupitá, verifica-se que as vias principais possuem diferentes orientações geográficas, sem qualquer regularidade no alinhamento relativo a linha d'água ou outro acidente geográfico (figura 1). Entretanto, encontra-se uma orientação relativa a direção do vento predominante da localidade, também verificada nos demais vilarejos. Essa regularidade de princípios no desenho dessas vilas que nos sugere estar diante de um Tipo. Ele se constitui a partir de uma série de manifestações únicas que observam um mesmo conjunto de princípios geradores. Essa abordagem do objeto como um Tipo, baseada no estudo estatístico da sua relação com o meio, nos parece bastante coerente e com potencial para um levantamento de dados significativos sobre o comportamento da arquitetura vernacular nessas vilas, podendo oferecer algumas pistas de como abordar o fenômeno do urbanismo na contemporaneidade.

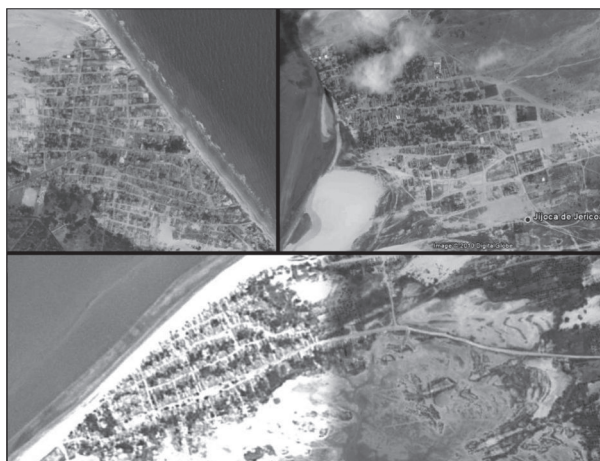


Figura 1: Do alto à esquerda, em sentido horário: Majorlândia, Jericoacoara, Bitupitá.

Para a descrição desse meio e das adaptações do Tipo Vila Praieira, o ENVI, um SIG (Sistema de Informação Georreferenciada), foi utilizado, como forma de viabilizar a análise da amostra. Foram utilizadas apenas as imagens de satélite para observação do fenômeno, encontrando-se as informações suficientes para especulação das hipóteses. O traçado das ruas é evidente, inclusive a distinção entre região vernacular e contemporânea, já a direção do vento é mais sutil, percebida através dos

rastros na areia, na direção de formação da meia lua das dunas próximas e mesmo na ondulação dos corpos d'água. A identificação dessas feições foi feita a partir das ferramentas básicas de Processamento Digital de Imagens, presente nesses softwares. Até o ponto atual do trabalho, foi estudado apenas o azimute das ruas principais, de orientação predominantemente Leste-Oeste, e do vento predominante da região, para a vila de Majorlândia. Foram facilmente identificáveis com um filtro direcional, que destaca a intensidade das variações de cor e intensidade luminosa da imagem na direção desejada, no caso, a horizontal, conforme mostra a figura 2a.



Figura 2: Segmentação das ruas de Majorlândia.

O passo seguinte foi fazer uma limiarização e a segmentação da imagem a partir dos valores mais altos. Resultado esse convertido em .dxf, transformando as manchas de cor em polylines. Do AutoCAD exportamos as coordenadas dos vértices das polyline para o Excel, onde um estudo das curvas de tendência para cada uma das ruas foi feito (figura 3), obtendo valores de R^2 entre 0,76 e 0,97, uma delas com $R^2 = 0,31$, por erro de classificação. A variação de azimute das ruas em relação ao do vento encontrada foi de $-1,66^\circ$ e $+3,93^\circ$ (tabela 1).

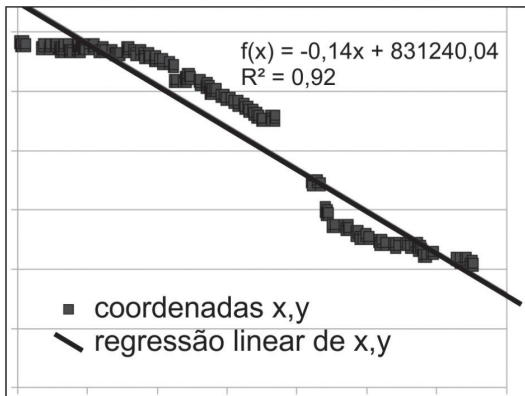


Figura 3: Curva de tendência encontrada para a rua 3 de Majorlândia.

rua	azimute	R^2	azimute
1	$263,79^\circ$	0,87	vento
2	$258,14^\circ$	0,97	259,8
3	$262,03^\circ$	0,92	amplitude
4	$263,16^\circ$	0,84	5,59
5	$269,96^\circ$	0,31	médio
6	$259,8^\circ$	0,95	260,81
7	$259,25^\circ$	0,93	variação
8	$258,69^\circ$	0,92	$-1,66^\circ, +3,93^\circ$
9	$262,60^\circ$	0,82	
10	$258,69^\circ$	0,76	
11	$262,03^\circ$	0,92	

Tabela 1: Resultados de azimute e R^2 para as ruas estudadas em Majorlândia.

Com essas informações partimos para a implementação em Grasshopper. A modelagem foi feita para deixar o desenho em função dos seus parâmetros geradores: a direção do vento, dado um tamanho arbitrário para a mesma. Os trechos vernaculares observados das vilas, são conformados a partir da unidade edificada. É a sucessão de edificações que configura os quarteirões e as ruas. Essa mesma estratégia foi adotada. Assim, foi necessário gerar primeiramente os pontos de origem de cada eixo de quadra. Existe uma variação de dimensão da largura dessas ruas, que foi simulada, embora arbitrária. Para cada eixo foi designado um vetor de crescimento, cuja angulação tem como base a orientação do vento. Essa direção foi determinada por um gerador de série randômico, com domínios fixados a partir da variação para mais e para menos sobre o ângulo assumido como o do vento. Com a direção setada, utilizou-se um grid para cada origem de eixo de quadra, cuja malha representa os lotes, ou edificações. As dimensões das unidades da malha ficaram ajustáveis, bem como o número de colunas podendo ser escolhidas entre 1 e 2, e o de linhas a partir de outra série randômica com limites de domínio ajustáveis, indicando os números mínimos e máximos de lotes em cada quarteirão. Assim, o traçado urbano da vila modelada ficou determinado pelo valor escolhido para a direção do vento. Outros controles ficaram disponibilizados, como a largura da rua, dimensões, arranjo e quantidade de lotes em cada quadra, e as respectivas variações entre um e outro, o que quer dizer que cada rua pode ter uma dimensão específica, por exemplo. A figura 4 mostra uma série de vilas geradas a partir desse algoritmo, o script em Grasshopper pode ser encontrado em www.morphogenese.com.br.

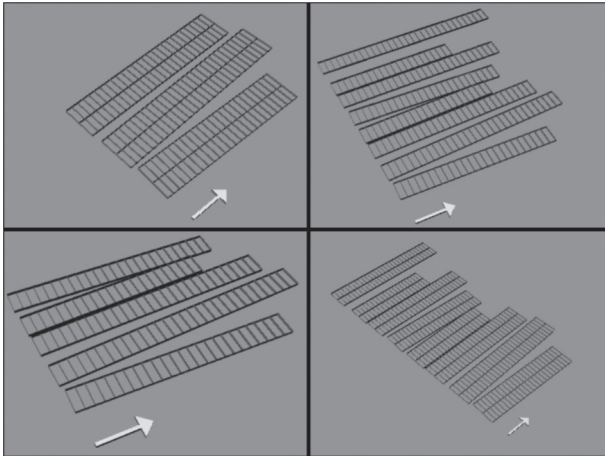


Figura 4: Exemplos de estruturas de vilas geradas pelo script em Grasshopper.

Até o momento, alcançamos uma modelagem mais simples, capaz de simular os elementos estudados e quantificados até esse exercício. Durante a análise das curvas de tendências das ruas, apesar dos fortes valores de correlação ao utilizarmos retas, observamos uma correlação ainda mais forte para curvas polinômiais de 3° e 4°, indicando a presença de outros parâmetros na composição da forma das ruas que não foram estudados aqui, embora a direção do vento apresente uma influência majoritária, quase absoluta. A presença de outros fatores fica muito evidente nas simulações com quadras de maior quantidade de lotes, que a partir de certo ponto passam a se sobrepor às quadras vizinhas. Esse recurso ao estudo estatístico do fenômeno, e a simulação dos modelos hipotéticos a partir deles, foi muito satisfatório. As ferramentas de análise das imagens do ENVI, depois de encontradas, demonstraram potencializar a tarefa. E o Grasshopper se mostrou uma ferramenta poderosa para emulação e simulação dos modelos, com simplicidade para o domínio da ferramenta, conseguindo modelar e testar com facilidade o algoritmo proposto. Uma continuação desse trabalho seria a investigação de quais seriam esses outros componentes conformadores dos quarteirões e das vias.

Referências

- Glanville, Ranulph. Second Order Cybernetics. Southsea.
- Oxman, Robert and Oxman, Rivka. The Computability of Architectural Knowledge, CAAD futures Digital Proceedings 1989.
- Stiny, George. What Designers Do That Computers Should, CAAD futures Digital Proceedings 1989.
- Terzidis, Kostas. Algorithmic Architecture. Elsevier, 2006.

- Vieira, Jorge de Albuquerque. Ontologia Sistemica e Complexidade: formas de conhecimento – arte e ciencia uma visao a partir da complexidade. Fortaleza: Expressao Grafica e Editora, 2008.

- Argan, Carlo G. Sobre tipologia em arquitetura (1963). in Uma Nova Agenda para a Arquitetura. Antologia - Teorica 1965-1995, Kate Nesbitt (org). Sao Paulo: Cosac Naify, 2008.

- Cardoso, Daniel Ribeiro. Desenho de uma Poiesis./ Daniel Ribeiro Cardoso -Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2011. 288p. ISBN: 978.85.7563.601.5