

A forma da emergência: linguagens na arquitetura vernacular

The shape of emergence: languages in vernacular architecture

Daniel Ribeiro Cardoso

Universidade Federal do Ceará, Brasil
danielcardoso@ufc.br

Raquel Magalhães Leite

Universidade Federal do Ceará, Brasil
raquelml@arquitetura.ufc.br

Beker Aldino Fortes de Sousa

Universidade Federal do Ceará, Brasil
bekfortes@gmail.com

Abstract:

This paper compares two formal languages, from the observation of the composing process of a vernacular set of houses. These languages have distinct natures. The first one is symbolic: L-system as proposed by Aristid Lindenmayer. The second one is the iconic Shape Grammar, as developed by George Stiny. After formalization, comparison and analysis, they are going to be implemented in Grasshopper.

Palabras clave: shape grammar; process representation; morphogenesis; vernacular architecture.

Introdução

Uma visita à cidade de Icapuí, litoral leste do Ceará, proporciona rica experiência no conhecimento da arquitetura vernacular. As habitações locais aparecem organizadas às margens da estrada principal de acesso, alinhando-se ao longo do eixo que vai do poente para o nascente, no fluxo de quem chega à cidade. Não é necessária formação em arquitetura para notar, logo de início, que são construções com características formais simples, bem definidas, constantes e comuns àquela sociedade. Parece ser, portanto, uma manifestação cultural de natureza arquitetônica coletiva. Confirma-se, com um pouco mais de tempo, que se trata de um conjunto formalmente coerente, que se mostrará próprio à região.

Neste artigo, intenciona-se formalizar a lógica percebida nas casas de Icapuí, na disposição dos ambientes internos, utilizando a linguagem da Gramática da Forma. Essa formalização já foi desenvolvida utilizando-se como linguagem o L-system. Pretende-se, portanto, comparar a aplicação das duas, a fim de listar vantagens e desvantagens e identificar a mais adequada para o contexto.

Lindenmayer System ou L-system é uma teoria matemática concebida para formalização dos processos de desenvolvimento de organismos multicelulares de estruturas simples, principalmente plantas e bactérias de estrutura filamentosa, com ênfase na topologia e nas relações de vizinhança entre as células das plantas. Foi introduzida e desenvolvida pelo biólogo Aristid Lin-

denmayer, em 1968, na Universidade de Utrecht. Essa linguagem se desenvolve através da reescrita, baseada na substituição sucessiva de partes de um objeto simples, visando a uma forma mais complexa.

Criada na década de 1970 por George Stiny e James Gips, a Gramática da Forma, ou Shape Grammar, baseia-se na gramática generativa lingüística de Chomsky e nas idéias do matemático Emil Post. Inicialmente, foi proposta para, a partir de um repertório inicial de formas simples, gerar possibilidades artísticas na pintura e na escultura. Percebeu-se, porém, que essa formalização tinha também grande potencial no campo da arquitetura, tanto na geração de formas quanto na análise de objetos arquitetônicos existentes.

A Gramática da Forma é definida por quatro elementos básicos: um vocabulário, constituído por número finito de formas; um conjunto de regras; uma forma inicial e um conjunto finito de símbolos, como marcadores de orientação. As regras dividem-se em operações booleanas – adição, subtração e interseção – e transformações euclidianas – translação, rotação, reflexão e escalar. Além disso, em alguns casos utiliza-se também a substituição. As relações espaciais também são importantes para a aplicação de uma gramática generativa ou analítica, pois determinam a interação de uma forma com a inicial, gerando resultados diversos.

Corpus

“As habitações de maior interesse que formam o corpus da pesquisa restringem-se àquelas localizadas nas regiões de Mutamba e Cajuais, área que se apresenta como a mais antiga e com o maior número de casas de taipa revestida. No litoral entre Ceará e Rio Grande do Norte, encontram-se casas construídas, em sua maioria, entre os anos finais do século XIX e os últimos quartéis do século passado.” (CARDOSO, 2011, p. 62)

A escolha das residências partiu do georreferenciamento e de registros fotográficos. Foram selecionadas, inicialmente, aquelas que possibilitavam identificação de elementos arquitetônicos semelhantes e percepção de uma mesma regra de formação. Durante o processo de escolha, o banco de dados foi gradualmente incrementado pela busca de documentos oficiais e de fontes secundárias: entrevistas realizadas com os moradores supriram, através da memória coletiva, a ausência de fontes não escritas.

Da amostragem inicial, foi-se gradualmente especificando o corpo da pesquisa. Os critérios de seleção consideraram os diferentes estágios de desenvolvimento das casas, a presença de mestres construtores e a recorrência de elementos formais. Além disso, com proprietários e moradores, pode-se identificar os usos atribuídos aos ambientes da casa. Assim, do corpus inicial, composto por 155 casas, restringiu-se o objeto da pesquisa a apenas doze.

A análise de elementos e processos possibilitou a identificação de dois vetores de formação das residências: aquele determinado pelos mestres, designado de fora para dentro, e, em sentido contrário, outro que se desenvolve a partir de dentro, pela ação dos próprios moradores, e organiza os espaços internos.

Neste trabalho, a gramática dos mestres é considerada para a determinação das dimensões da frente e da lateral das casas, a partir da proporcionalidade entre elas. À delimitação do espaço da residência, segue-se a divisão dos espaços internos, articulada pela gramática dos moradores. Na etapa inicial de construção, sob a responsabilidade dos mestres, foi identificada a existência de duas macrozonas, que se diferenciam desde a etapa de marcação da casa na terra: a zona de corpo (zC) e a zona de alpendre (zA). O grupo formado entre as duas compõe a zona de locação. As medidas coletadas para zona de corpo são frente (Ft), dimensão horizontal onde se encontra a empena; lateral (Lt), geralmente o lado maior do corpo; e alpendre (Al), menor distância tomada do eixo de qualquer pilar do alpendre à parede do corpo da casa.

Uma zona funcional, por sua vez, é especificada ao longo

do desenvolvimento da casa, através do uso atribuído às macrozonas. Ela é composta pela zona de estar (zE), de dormir (zD), de preparo (zP) e de troca (zX). Observa-se que a zona de corpo apresenta alguma regularidade em sua organização; já à zona de alpendre são atribuídos usos diferenciados e articulações variadas entre os espaços.

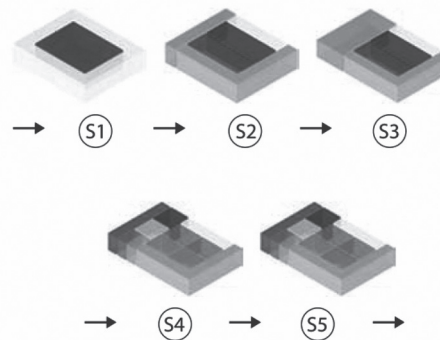


Fig. 1. Exemplos dos estágios de especificação dos ambientes. Fonte: CARDOSO, 2011, p. 96, fig. 57

Metodologia

A existência de três métodos para modelagem em arquitetura foi introduzida por Mitchell, conforme o nível de abstração necessário para aprendizagem e representação. Foram identificados os seguintes níveis: icônico, analógico e simbólico. De acordo com Celani e Vaz (2011): *“Os três métodos de representação descritos por Mitchell (1975) apresentam diferentes níveis de abstração: as representações icônicas [de apreensão mais imediata], enquanto as simbólicas são muito mais abstratas [por serem arbitrarias]. Os modelos analógicos estão entre ambos. Embora os diagramas não sejam mencionados especificamente por Mitchell como um método de representação, é possível considerá-los como um tipo de representação analógica, pois permitem fácil manipulação e encontram-se entre as representações concretas e as abstratas.”* (CELANI e VAZ, 2011).

As linguagens utilizadas para formalização da gramática de Icapuí podem, inicialmente, ser posicionadas entre esses três níveis: o L-system relaciona-se à representação de natureza simbólica, arbitrada, convencional; a Gramática da Forma, por sua vez, diagramática, icônica, de apreensão quase imediata, prescindindo de um código ou de grandes convenções.

Estudo de caso

A formalização da linguagem das casas de Icapuí foi feita com base na gramática dos moradores, através da especificação das macrozonas pela atribuição de usos aos espaços. Em L-system, esse processo ocorreu da seguinte maneira: “Especificamente, adotou-se uma forma simplificada do celular e paramétrico. Dado que não foi considerada a diferença nos modos de fechamento, focando o interesse na aplicação das regras de divisão à função e uso, atribuiu-se um identificador constante para as paredes. O L-system celular é definido como um alfabeto finito de identificadores de arestas $\Sigma: \{A, B, C, D, E, F\}$, um conjunto finito de identificadores de superfície $\Gamma: \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$, o axioma ω e um conjunto finito de produções de arestas P ” (CARDOSO, 2011, p. 174) Para efeito de análise, tomou-se como exemplo a casa ID. 064 e obteve-se a seguinte descrição:

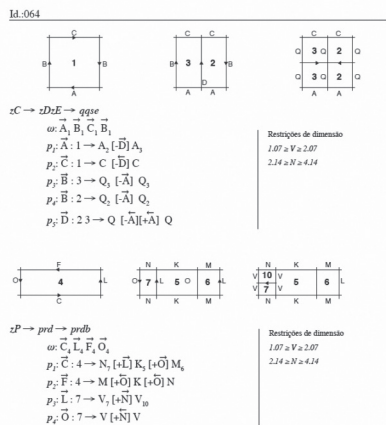


Fig. 2. Formalização da casa ID. 064 em L-system. Fonte: CARDOSO, 2011, p. 178-179

Para a implementação da Gramática da Forma, considerou-se como vocabulário inicial apenas um retângulo, representando a área total da casa, que sofrerá sucessivas subdivisões para constituição da zona de corpo (zC) e, posteriormente, dos cômodos. Essa especialização procura acompanhar a ordem cronológica das mudanças: de zC, obtém-se, primeiramente, a zona de estar (zE) e a zona de dormir (zD), que depois se tornam quarto (q), transição (t), sala de estar (e) e sala de tv (s). Além da partição dos espaços, ocorrem também adições de novos blocos à zona de preparo (zP) e junção de módulos para formar o alpendre.

Essas premissas foram consideradas para a formalização da gramática analítica da casa ID. 064. A forma inicial é um retângulo com marcador, o qual determina se uma

forma é suscetível ou não à ação das regras. As regras A, B, C, D e E determinam divisões dos espaços, em variados números de segmentos. Já a regra F conecta dois cômodos adjacentes, formando um só ambiente. As relações espaciais são determinadas pela utilização dos marcadores, que orientam a direção das divisões dos cômodos.

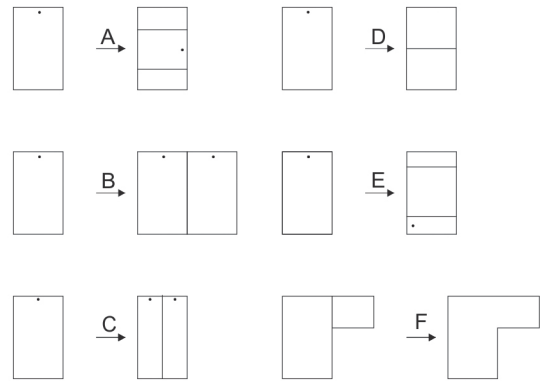


Fig. 3. Conjunto de regras. Fonte: acervo pessoal

Na residência ID. 064, as medidas de frente (Ft), lateral (Lt) e alpendre (Al) são: Ft = 6,30m; Lt = 8,20m e Al = 1,5m. Assim, foi considerado um retângulo inicial de dimensões $x = 2 * Al + Ft = 9,30m$ e $y = 2 * Al + Lt = 11,20m$. A aplicação das regras, que formaram novos retângulos a partir das subdivisões, seguiu as dimensões obtidas no levantamento em campo.

Zona Locação	Símbolo	Cor	Zona Funcional	Símbolo	Cor	Ambientes	Símbolo	Cor
Zona Corpo	zC	[Cor]	Zona Estar	zE	[Cor]	Sala estar	e	[Cor]
						Sala tv	s	[Cor]
			Zona Dormir	zD	[Cor]	Transição	t	[Cor]
Zona Alpendre	zA	[Cor]	Zona Preparo	zP	[Cor]	Quarto	q	[Cor]
						Banho	b	[Cor]
						Depósito	d	[Cor]
						Copiar	c	[Cor]
						Preparo	p	[Cor]
						Refeição	r	[Cor]
			Zona Troca	zX	[Cor]	Varanda	v	[Cor]
			Alpendre	a	[Cor]			

Fig. 4. Tabela com as dimensões dos ambientes na casa ID. 064. Fonte: CARDOSO, 2011, p. 95, tabela 8.

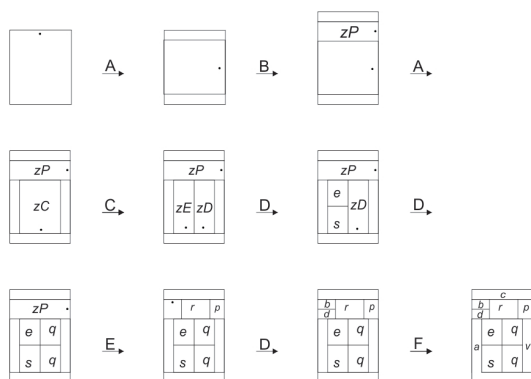


Fig. 5. Gramática analítica da casa ID. 064. Fonte: acervo pessoal.

Conclusões

Após a análise dos dois processos, foram percebidas algumas diferenças. Em L-System, as modificações são aplicadas a cada zona isoladamente: um algoritmo descreve a diferenciação da zona de corpo (zC) em quarto, sala de estar e de tv; outro, distinto do primeiro, orienta a divisão da zona de preparo (zP) em banho, depósito, preparo e refeição. Nota-se que essas transformações são aplicadas em paralelo, ou seja, sem influência mútua, e que os espaços que não sofrem subdivisões não entram na composição das regras.

Na Gramática da Forma, por sua vez, a casa é constituída em sua totalidade. A área inicial da habitação sofre transformações recursivas até que todos os cômodos da casa estejam definidos. As zonas não são isoladas: mesmo os ambientes que concluem mais cedo sua transformação continuam aparecendo, repetidamente, a cada estágio do processo.

A dicotomia entre o paralelo e o recursivo alude a outro aspecto da formação das casas: a temporalidade. A implementação em L-System, uma vez que mostra o desenvolvimento distinto de cada zona, não permite identificar a ordem de ocorrência das transformações. Já na Gramática da Forma, a análise integrada dos ambientes possibilita perceber a cronologia dos usos atribuídos pelos moradores a cada ambiente da residência.

Por fim, constatou-se que o aspecto gráfico da Gramática da Forma, por estar associado ao nível icônico, possibilita uma interpretação mais fácil do processo por quem não o conhece. Contudo, o L-system mostrou-se mais preciso e exato, mais adequado à implementação.

Considerações finais

Após a formalização de uma Gramática da Forma analítica, em estudo de caso de uma das residências de Icapuí,

a pesquisa aponta para a necessidade de se desenvolver uma gramática sintética, o que já foi realizado em L-system. Reconhece-se como passo seguinte deste trabalho a implementação computacional.

No intuito de distinguir mais fatores de diferenciação das duas metodologias e facilitar a comparação entre elas, a implementação de ambas – disponibilizada em www.morphogenese.com.br – será feita na mesma plataforma. Opta-se, assim, pela utilização dos aplicativos Grasshopper e Rabbit, complementares ao Rhinoceros. Essas ferramentas possibilitam, através de diagramas, a implementação das formalizações de gráficos.

Referências

- Cardoso, D. R. 2011. Desenho de uma poiesis. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora.
- Celani, M. G. C., Vaz, C. E. V. 2011. Scripts em CAD e ambientes de programação visual para modelagem paramétrica: uma comparação do ponto de vista pedagógico. V TIC: Encontro de Tecnologia de Informação e Comunicação na Construção. S/N.