

Projeto e Evolução: geração, variação e reprodução

Design and Evolution: Generation, Variation, and Reproduction

Proyecto y Evolución: Generación, Variación y Reproducción

LOBOSCO, Tales

Dr, UFMG, lobosco@ufmg.br

PALMA, Alexandre

Arq, UFMT, alexandresaulpalma@gmail.com

RESUMO

Os procedimentos empregados no desenvolvimento dos projetos de arquitetura se aproximam dos mecanismos evolutivos biológicos ao reproduzirem as estratégias sucessivas, que envolvem a produção de variação e mecanismos de seleção. Nestes processos, as propostas/organismos mais adaptados seguem como expoentes de uma longa cadeia evolutiva onde as soluções competem entre si. Assim, este trabalho busca relacionar as duas questões, a partir dos mecanismos de BVSR - *Blind Variation, Selective Retention* (CAMPBELL, 1960) e do Adjacente Possível (KAUFFMAN, 2008), como organizadores dos processos de geração, variação e reprodução das soluções arquitetônicas. Serão estes processos que conduzirão a base da evolução “orgânica” do projeto, mas que evidentemente será afetada pela capacidade associativa, analítica e interrelacional dos arquitetos.

PALAVRAS-CHAVES: projeto, evolução, arquitetura, processo.

ABSTRACT

The traditional procedures of architectural design approach biological evolutionary mechanisms by reproducing the successive strategies of variability and selection mechanisms. Thus, the most adapted proposals/organisms follow as exponents of a long evolutionary chain, where solutions compete with each other. This work seeks to relate the two issues, from the mechanisms of BVSR - Blind Variation, Selective Retention (CAMPBELL, 1960) and the Adjacent Possible (KAUFFMAN, 2008), as organizers of the processes of generation, variation and reproduction of architectural solutions. These processes will lead to the base of the “organic” evolution of the design, but it will, evidently, be affected by the associative, analytical and interrelational capacity of the architects.

KEY WORDS: design, evolution, architecture, process.

RESUMEN

Los procedimientos empleados en los proyectos arquitectónicos se acercan a los mecanismos evolutivos biológicos por la reproducción de estrategias sucesivas, que implican la producción de mecanismos de variación y selección. En estos procesos, las propuestas/organismos más adaptados siguen como exponentes de una larga cadena evolutiva donde las soluciones compiten entre sí. Así, este trabajo busca relacionar las dos cuestiones, a partir de los mecanismos de BVSR - Blind Variation, Selective Retention (CAMPBELL, 1960) y el Adjacente Posible (KAUFFMAN, 2008), como organizadores de los procesos de generación, variación y reproducción de los objetos arquitectónicos. Serán estos procesos los que conducirán a la base de la evolución “orgánica” del proyecto, pero que evidentemente se verán afectados por la capacidad asociativa, analítica e interrelacional de los arquitectos.

PALABRAS CLAVE: proyecto, evolución, arquitectura, proceso.

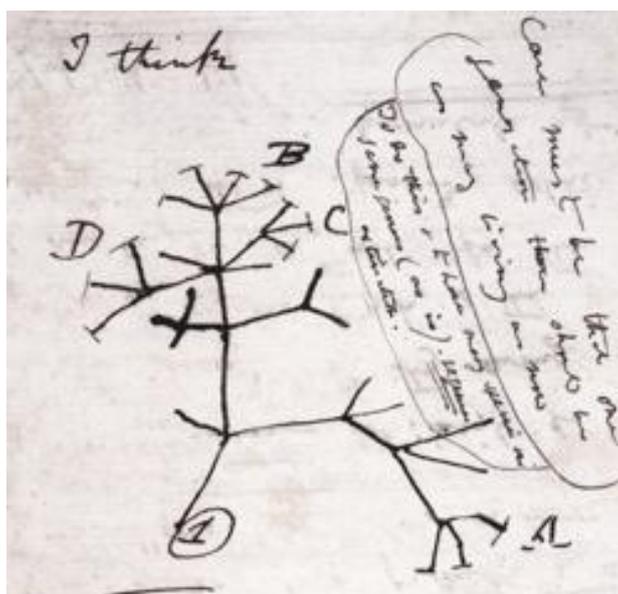
1 INTRODUÇÃO

Segundo Alexander (1982), o processo de design remete ao ato de dar forma a uma resposta concreta a um problema ou uma demanda específica. Mas, neste processo, ele identifica paralelamente um processo de tomadas de decisão (decision-making) que pode ser descrito como uma sequência de estágios, onde desenvolvemos soluções alternativas ao percurso do problema, conectados por momentos de *feedback*, onde escolhemos, comparativamente, as soluções preferenciais através das quais seguiremos o curso de resolução do problema.

A escolha entre percursos alternativos do projeto, trazem o foco para um processo decisório, mas que não poderia ser posto em prática sem a produção de alternativas. Então, deste modo, teríamos a intercalação de uma etapa de geração seguida de uma de decisão.

Pensar o projeto desta forma nos aproxima de uma compreensão evolutiva do projeto, na qual o seu desenvolvimento acompanharia as premissas darwinianas de adaptação e evolução sucessivas, produzindo variantes, de maneira similar ao esquema geral de ramificação das espécies (Figura 01).

Figura 1: Esquema geral de ramificação das espécies.



Fonte: Darwin, 2018.

Este artigo não quer propor que a evolução darwiniana explica cientificamente ou oferece o entendimento do processo de projeção de maneira objetiva e rigorosa, mas sim pretende criar metáforas que possam enriquecer as possibilidades de tal processo, abrindo caminhos para experimentações que usufruam de conteúdos de outras áreas. Parte-se do pressuposto que as considerações aqui apresentadas iniciam discussões e possibilidades metodológicas, de modo a amplificar oportunidades interdisciplinares e, assim, construir novas ideias.

A abordagem evolutiva na arquitetura não é uma ideia recente, Colqhoun (1981), a respeito da evolução histórica dos tipos, discute a ruptura que o movimento moderno produziu ao considerar as manifestações históricas da arquitetura como um engessamento das relações técnicas e culturais. Assim, a beleza e significado seriam desnecessários e a forma arquitetônica não seria fruto de uma

busca deliberada, fazendo uma conexão com a evolução spencerianaⁱ, pois o resultado estético seria atingido de maneira inconsciente, guiada por questões funcionais e práticas e não pela busca de uma forma icônica e intencional.

Solà-Morales (2000) também aborda o tema, mas como o processo de transformação dos programas arquitetônicos, fazendo a divisão de transformações evolutivas e em saltos, mas ainda aqui temos a análise de um processo histórico, e os ditos saltos seriam promovidos pela introdução de novos elementos técnicos nos programas, como os *fingers* dos aeroportos.

Para Arris, se tratava mais de uma evolução técnica, no sentido de uma ciência que evolui pelo acúmulo de conhecimento, mais próximo do sentido tratado por Mumford, que descreve o desenvolvimento dos procedimentos tecnológicos, a evolução do conhecimento e da compreensão do mundo (1971).

Portanto, Arís (1993), Colqhoun (1981), Solà-Morales (2000) abordaram a questão de maneira mais ou menos aprofundada, como suporte a uma discussão profunda a respeito dos tipos arquitetônicos e de como, a produção de formas arquitetônicas não seria um processo livre, mas estruturado por uma longa evolução histórica. Nesse aspecto, todos eles estão focados no objeto representado ou construído, mas não no processo criativo destes, e na investigação que é peculiar a esse trabalho.

Enquanto isso, as artes e as disciplinas que lidam com processos criativos, abraçaram a ideia de evolução darwiniana como força motriz de um processo que não apenas avança ao longo do tempo, mas se desenrola em movimentos de expansão e retração, de adaptações sucessivas e de transmissão de características e ideias (AUNGER, 2002; DAWKINS, 1986).

Mais recentemente, Steadman (2008) esforçou-se em registrar as várias analogias feitas ao longo da história entre a evolução dos organismos e a produção dos artefatos humanos, principalmente edificações, tentando verificar a validade prática e teórica desses entendimentos; tal intenção do autor se difere dos objetivos deste artigo que, como já explicado, propõe o uso dessas analogias com outros fins. O trabalho de Nguyen *et al*(2016), ao encontrar qual o melhor contexto para uma metodologia projetual baseada na dinâmica da evolução biológica, tem mais consonância com a proposta deste trabalho, que busca relacionar os mecanismos de BVS - Blind Variation, Selective Retention (CAMPBELL, 1960) e do Adjacente Possível (KAUFFMAN, 2008), como organizadores dos processos de geração, variação e reprodução das soluções arquitetônicas.

2 PROJETO E EVOLUÇÃO

A primeira implicação de tal afirmação é entender que o projeto evolui ao longo do tempo. Evolui, ou seja, não necessariamente melhora (apesar de essa ser sempre nossa intenção), e se adapta permanente e sucessivamente às diversas configurações de fatores internos e externos.

Tal processo de evolução/adaptação seria desenvolvido através dos mecanismos de BVSⁱⁱ - *Blind Variation and Selective Retention* - proposta por Donald Campbell (1960), que retomaremos mais adiante. Mas, por hora, é importante destacar que é exatamente aqui que eles se conectam aos processos de *Decision-making* citados anteriormente (ALEXANDER, 1982). Através dos mecanismos de seleção das propostas mais adequadas, a cada momento evolutivo do projeto.

Assim como nos organismos biológicos a adaptação é uma questão primordial, seja através da adequação às características do terreno, condições físicas e climáticas ou em relação ao modo como as demandas do programa, legislação ou custos são atendidos. O projeto prossegue se adaptando e ajustando a ideias, proposições, limites, qualidades, deficiências e até mesmo questões menos evidentes como a experiência e o próprio estilo do arquiteto.

Poderíamos entender que aqui terminaríamos as questões capazes de conduzir um projeto ao longo de sua evolução. Mas estamos apenas começando: O meio, a adaptação e a reprodução continuam a exercer seus papéis evolutivos em todas as espécies por uma questão muito significativa, o meio é dinâmico, a luta pela sobrevivência define quem permanece na terra, logo a evolução é constante!

Outro aspecto importante que precisa ser clarificado aqui é que o processo de evolução, pensado como um mecanismo adaptativo não significa apenas a identificação, a cada momento, das características mais adaptadas ao meio. Embora essa seja a essência do processo, não podemos esquecer de uma questão que é frequentemente ignorada: a condição atual!

Ou seja, para que possamos discutir a maior ou menor adaptação ao meio, temos dois elementos: o meio, que também não é estático, e o próprio organismo exposto a ele, na condição que se encontra atualmente.

Isso implica em duas questões, todas as "tomadas-de-decisão" que ocorreram no processo evolutivo do objeto se somam para compor a situação atual. Cada decisão, definiu um caminho específico e o próprio ponto de partida adotado (materialidade, representação, partido, etc.) significa uma gama específica de possibilidades que foram adotadas ou descartadas.

Adjacente Possível

A outra questão é que as possibilidades evolutivas que se apresentam, em cada momento específico, não são infinitas nem totalmente livres como numa tábula rasa, mas são àquelas diretamente conectadas às variações da condição atual do organismo. Stuart Kauffman (2008), denominou esta questão de "Adjacente Possível", ou seja, em uma dada situação apenas algumas possibilidades evolutivas se apresentam, fruto da estrutura atual do organismo e de sua interação com o meio.

A evolução não reconstrói as espécies a cada passo, mas avança milimetricamente a partir de cada situação dada. E esta situação é fruto do estágio evolutivo, das diversas condições distintas que o organismo enfrentou e de cada resposta evolutiva adotada. Ou seja, algumas possibilidades que se apresentam são descartadas no processo evolutivo, provavelmente não permanecem disponíveis, visto que as condições necessárias à existência dessa possibilidade não existem mais nos estágios seguintes.

Em cada situação determinada em uma cadeia evolutiva, os adjacentes possíveis são criados apontando para diferentes direções evolutivas, e assim passam a definir para onde o sistema pode evoluir. Nesta situação, conjunto de seus adjacentes possíveis devem ser considerados os novos atuais (KAUFFMAN, 2008), visto que assim que são identificadas as novas possibilidades, elas se incorporam ao processo evolutivo, sendo avaliadas e consideradas como possíveis caminhos preferenciais. Situação em que apresentarão, por sua vez, seus próprios adjacentes possíveis, elevando exponencialmente o nível de complexidade do fluxo evolutivo.

Como citamos no início do artigo, é sobre estas possibilidades que atua o momento decisório, de Alexander (1982), definindo as variantes que permanecem na linha evolutiva, conforme a teoria do BVS - *Blind Variation, Selective Retention*, de Campbell (1960), ou seja, diante de uma gama de possibilidades criadas de maneira aleatória/cega estabelecemos regras avaliativas, a respeito da adequação de cada solução ao momento específico do projeto.

BVS - Mas, porque Cega?



Aqui temos dois caminhos a seguir: o primeiro deles é a interpretação, bastante consagrada, de que o projeto só surge na sua materialização, ou seja, não possui existência prévia e é preciso sua representação para que se torne tangível e, conseqüentemente, seja entendido e avaliado.

Neste ponto de vista, a forma sensível não precederia a sua execução, mas a própria representação faria parte do processo formativo daquilo que se projeta. O desenho de projeto, nesse contexto, não apenas confere visibilidade, mas é parte integrante do processo de sua gestação (ROZESTRATEN, 2006). Nesta situação, a representação seria um suporte gráfico que permitiria o diálogo entre formas idealizadas e formas materializadas, e não a materialização de uma ideia pré-existente (LOBOSCO; PALMA, 2021).

Essa definição encontra eco em diversos teóricos do projeto (MARTINEZ, 2000; BROADBENT, 1972), ainda que outros, como Pedro Janeiro (2006), questionem que só seríamos capazes de reconhecer o projeto representado se tivéssemos um conhecimento prévio dele. Caso contrário não se trataria de uma representação. Por não ser preexistente, um projeto arquitetônico não poderia ser representado, mas somente simulado.

A questão é, preexistente ou não, não temos a consciência de sua materialização, sua existência é fluida e indefinida. Ou seja, sensações, intenções e direcionamentos precisam se tornar dimensões, proporções e relações definidas e estas só se apresentam quando representadas.

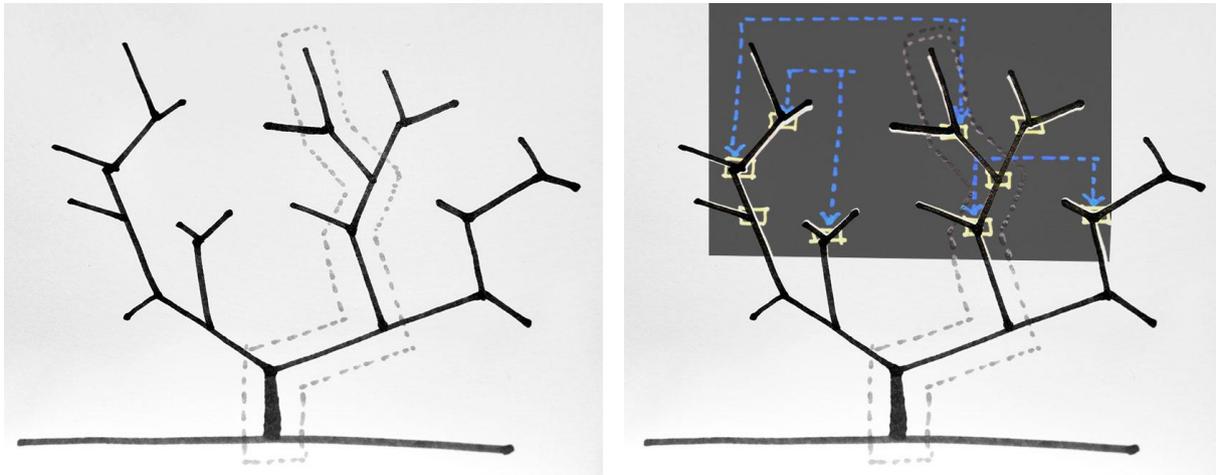
O segundo caminho, se baseia na faculdade humana de imaginar. Segundo Lévy (1993, p.70) essa característica seria responsável por nossa "capacidade de simular nossas interações com o mundo através de modelos mentais", e isto nos permitiria antecipar o resultado de nossas ações e elaborar, através de nossa experiência, um repertório de pequenos modelos concretos, que podem ser articulados e multiplicados através de metáforas e relações analógicas, multiplicando seu alcance original (HOFSTADTER; SANDER, 2013).

Na mesma linha, Ostrower (1987) defende nossa capacidade de fazer associações: "as associações compõem a essência de nosso mundo imaginativo. São correspondências, conjecturas evocadas à base de semelhanças, ressonâncias íntimas em cada um de nós" (p.20). Assim, o pensamento humano é capaz de articular experiências anteriores para aproximar o resultado das ações, mas, ao mesmo tempo precisa lidar com a abstração da "ausência" do objeto: a dificuldade do pensamento imaterial. Desta forma, "em todos os processos de imaginação, dá-se um deslocamento do real físico do objeto para o real da ideia do objeto" (p.20), que pode ser a palavra ou a sua representação, que permitem sua manipulação através do "pensar-falando" ou da atuação sobre sua materialidade.

Deste modo, podemos compreender a evolução do processo de projeto em dois movimentos mais ou menos paralelos: o primeiro, uma evolução orgânica e "natural", na qual a adaptação às condicionantes e ao momento na linha evolutiva se dão de forma de pequenos ajustes sucessivos, buscando a otimização da solução trabalhada.

Um segundo movimento seria o associativo, quando ocorre uma interferência "externa" e novas informações são somadas ao processo, gerando um salto ou um "rompimento" do processo. Isso pode ocorrer pelo cruzamento de ideias aparentemente desconexas, pelo resgate de soluções similares do repertório do arquiteto, pelo uso de analogias de outras soluções adotadas, ou mesmo de outras áreas de conhecimento (Figura 2).

Figura 2: Esquemas de “evolução orgânica” e de saltos por associações



Fonte: Autores.

Evolutivamente, essa dupla característica poderia ser entendida através de duas teorias evolutivas distintas: o equilíbrio pontuado ou o gradualismo filético (ELDREDGE, N.; GOULD, 1972), que, biologicamente, competem entre si. Mas, analiticamente, em arquitetura, podemos entender a sua coexistência através da ação orgânica dos arquitetos sobre o projeto, pontuada por momentos de inflexão, recombinação ou interferências que alteram a evolução orgânica e gradual do projeto, gerando um processo de hibridização que produz saltos e conexões abruptas.

Na intersecção desses dois caminhos anteriormente descritos, o processo de projeto é visto como um movimento orgânico, por um lado, e associativo, por outro, com alterações pontuais e abruptas que rompem a continuidade do processo. Ao avançar para a próxima seção, exploraremos um processo de projeto específico que ilustra a aplicação dessas perspectivas e a dinâmica de suas interações.

3 SCALA TOWER – BJARKE INGELS GROUP

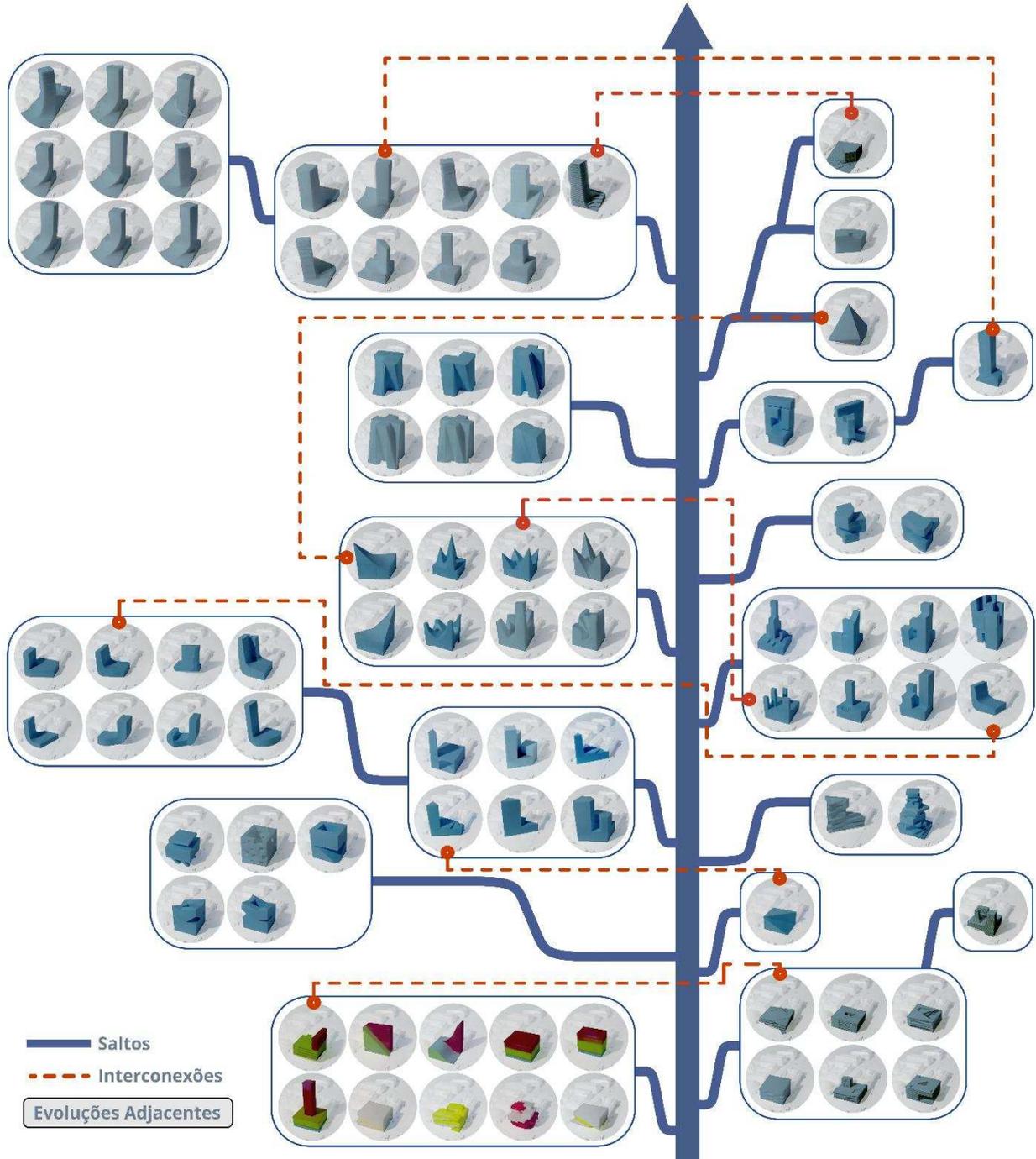
Para ilustrar esta questão, apresentamos 87 modelos apresentados pelo escritório Bjarke Ingels Group para o projeto Scala Tower, um edifício comercial na área central de Copenhagen. As imagens dos modelos foram capturadas a partir da palestra de Ingels para o TED Global 2009, ocasião em que o arquiteto anedoticamente compara o processo de desenvolvimento dos projetos de seu escritório com o processo de evolução darwiniano das espécies, mas sem propor um maior aprofundamento da comparação.

Neste exemplo, deixaremos as referências históricas e condicionantes projetuais à parte e nos debruçaremos apenas sobre os modelos executados, identificando os processos evolutivos que conduzem de um a outro.

Na imagem, isolamos em grupos que seguem a evolução “orgânica” adjacente, configurando uma evolução lógica e constante a partir da situação, esquema ou referência comum, e entre cada grupo de soluções temos um "salto", quando uma ideia foi abandonada, novas referências foram adotadas, tivemos um cruzamento forte de ideias, etc. De modo que outra diretriz assumiu a continuidade do processo. Também identificamos os momentos em que ideias anteriores foram inter-relacionadas com situações novas, produzindo interferências ou mesmo hibridizações com a situação atual (Figura 3).



Figura 3: Saltos e interconexões no projeto Scala Tower, em Copenhagen.



Fonte: Adaptado pelos Autores de INGELS, 2009

4 CONCLUSÃO

O processo de projeto na arquitetura pode ser entendido como um fluxo evolutivo que reflete uma dança constante de adaptação, escolha e inovação. Comparando este processo ao conceito darwiniano de evolução, identificamos alguns pontos cruciais de convergência e divergência.

As ideias de Alexander (1982) e Campbell (1960) nos proporcionam uma estrutura robusta para entendermos como a geração de ideias alternativas, combinada com o processo decisório, movimenta e direciona o projeto de arquitetura. Desta maneira, o design se configura como uma atividade eminentemente adaptativa, um processo dinâmico e fluido que se desenvolve em resposta a uma infinidade de fatores internos e externos.

Os conceitos de *Adjacent Possible* de Kauffman (2008) e de *Blind Variation and Selective Retention*, de Campbell (1960) nos ajudam a compreender, por analogia, que as possibilidades de design não são infinitas, mas definidas pelas condições atuais do projeto e pelas tomadas de decisão anteriores. O futuro de um projeto, então, é em grande parte definido por sua própria trajetória.

Em contraste, a interação entre a representação gráfica do projeto e o repertório do arquiteto (LÉVY, 1993, HOFSTADTER e SANDER, 2013, OSTROWER, 1987) demonstra que a imaginação e a capacidade de simular e criar metáforas e analogias são essenciais para o salto criativo no processo de design. É aí que a evolução "cega" do design se encontra com a visão consciente e deliberada do arquiteto.

Além disso, a existência de movimentos paralelos no processo de design, os ajustes sucessivos e as interferências externas, nos levam a apreciar a complexidade e a multifacetada natureza do design em arquitetura. A coexistência desses dois processos ressalta a riqueza da evolução do projeto, em um movimento dinâmico e contínuo, similar às teorias do equilíbrio pontuado e do gradualismo filético de Eldredge e Gould (1972).

Ao considerar o design arquitetônico sob a ótica evolucionista, passamos a reconhecer o valor das tentativas, dos erros e das correções como parte intrínseca e essencial do processo criativo. Nesse sentido, a evolução se torna uma metáfora poderosa para descrever a forma como os arquitetos lidam com a complexidade e a incerteza inerentes à prática projetual, tecendo juntos os fios de decisões conscientes e alterações emergentes para criar as soluções arquitetônicas que habitamos e apreciamos.

5 AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer a Agência de Fomento CNPq - Brasil pelo financiamento da pesquisa. Protocolo 420855/2018-1.

6 REFERÊNCIAS

- ALEXANDER, E. Design in the Decision-Making Process. *Policy Sciences*, Amsterdam, v. 14, 1982. p. 279-292.
- ARÍS, C. *Las Variaciones de la Identidad: Ensayo sobre el tipo en arquitectura*. Barcelona: Serbal, 1993.
- AUNGER, R. *Electric Meme: a new theory of how we think*. New York: The Free Press, 2002.
- BROADBENT, G. Methodology in the Service of Delight. In: Fourth International EDRA Conference, *Anais [...]* Stroudsburg: Dowden, v.2, p. 314-318, 1973.
- CAMPBELL, D. Blind variation and selective retention in creative thought as in other knowledge processes. *Psychological Review*, 67, 1960. p. 380-400.

- COLQUHOUN, A. **Essays in Architectural Criticism: Modern Architecture and Historical Change**. New York: The MIT Press, 1981.
- CZIKO, G. Universal Selection Theory and the Complementarity of Different Types of Blind Variation and Selective Retention. In: HEYES, C.; HULL, D. **Selection Theory and Social Construction: The Evolutionary Naturalistic Epistemology of Donald T. Campbell**. New York: State University of NY. 2001.
- DARWIN, C. A **Origem das Espécies**. São Paulo: Ubu Editora, 2018.
- DAWKINS, R. **The Blind Watchmaker: Why the Evidence of Evolution Reveals a Universe without Design**. New York: Norton & Company, 1986.
- ELDRIDGE, N.; GOULD, S. Punctuated equilibria: An alternative to phyletic gradualism. In Schopf, T.J.M. (ed.). **Models in Paleobiology**. San Francisco, CA: Freeman Cooper. (1972). p. 82–115.
- HOFSTADTER, D.; SANDER, E. **Surfaces and Essences: Analogy as the Fuel and Fire of Thinking**. New York: Basic Books, 2013.
- INGELS, B. **3 warp-speed architecture tales**. Palestra proferida no TEDGlobal 2009, Oxford (California), jul. 2009. Disponível em: https://www.ted.com/talks/bjarke_ingels_3_warp_speed_architecture_tales. Acesso em 16 junho de 2023.
- JANEIRO, P. A Representação do Representado. Revista **ArtiTextos**, v. 1, 2006. p. 165-173.
- KAUFFMAN, S. **Reinventing the Sacred: A new view of science, reason and religion**. New York: Basic Books, 2008.
- LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.
- LOBOSCO, T., PALMA, A. Mapa-Território: A busca da Representação Absoluta. In: 10 Projectar, **Anais [...]** Lisboa, 2021.
- MARTINEZ, A. **Ensaio sobre o Projeto**. Brasília: Editora UnB, 2000.
- MUMFORD, L. **Técnica y Civilización**. Madrid: Alianza Editorial, 1971.
- NGUYEN, L. *et al.* Evolutionary Processes as Models for Exploratory Design. In: Knippers, J., Nickel, K., Speck, T. (eds) **Biomimetic Research for Architecture and Building Construction. Biologically-Inspired Systems, vol 8**. Springer, 2016.
- OSTROWER, F. **Criatividade e processos de criação**. Petrópolis: Vozes, 1987.
- ROZESTRATEN, A. O desenho, a modelagem e o diálogo. **Arquitextos**, v.78, n.6, 2016.
- SOLÀ-MORALES, I.; Llorente, M.; Montaner, J.; Ramon, A.; Oliveras, J. **Introducción a la arquitectura: Conceptos fundamentales**. Barcelona: Edicions UPC, 2000.
- STEADMAN, P. **The Evolution of Designs: Biological Analogy in Architecture and the Applied Arts** (1st ed.). Londres: Routledge, 2008.

ⁱ Herbert Spencer (1820-1903), foi contemporâneo de Darwin e entendia a evolução dos organismos, como um caso particular da evolução global, que seria um fenômeno universal, capaz de explicar o progressivo desenvolvimento do mundo biológico, humano, social e cultural. Uma postura que já foi considerada, de maneira jocosa, como um "darwinismo social".

ⁱⁱ Variação cega, retenção seletiva, em tradução livre.