

# TRANSDISCIPLINARIDADE – COMPLEXIDADE – ARQUITETURA

Clarissa Ribeiro

Anja Pratschke

USP – Universidade de São Paulo | Brasil

Nomads.USP | EESC | Departamento de Arquitetura e Urbanismo

complexus@complexus.com.br

anjaprat@sc.usp.br

## Abstract

*This paper integrates the investigations developed by the authors at Nomads.USP, where we propose to amplify the understanding of the possible interfaces between the complex thought and the **contemporary design** process of concrete, hybrid, symbiotic and virtual spaces, through the reading and critical analyses of **complex thought** principles, over the **transdisciplinary** methodology. The goal of this project stage is to study alternatives to the conventional design process in architecture, searching for possible inter-relations, and complementation, among diverse disciplines, by a **transdisciplinary** approach of the **design process**, permeated by the new Information and Communication Technologies [ICT]. Starting from these parameters we search **contemporary design processes** – developed and applied at the most diverse disciplines – that, by some manner, dialogue with this thought. Inside this context, two processes, defining as **Software Engineering Paradigms**, deserve special attention: **Spiral model and Chaos model**.*

**Key words:** Complex thought; contemporary design process; transdisciplinarity; software engineering paradigms.

## 1. Antecedentes – objetivos

O presente trabalho integra as investigações desenvolvidas pelas pesquisadoras no Nomads.USP [Núcleo de Estudos Sobre Habitação e Modos de Vida da Universidade de São Paulo], em que se propõe ampliar a compreensão acerca das possíveis interfaces entre o *Pensamento Complexo* e os *processos contemporâneos de design* de espaços *concretos, híbridos, simbióticos ou virtuais*, através da leitura e análise crítica dos princípios do *Pensamento Complexo*, sob a perspectiva da metodologia *Transdisciplinar*. O objetivo central dessa etapa do projeto é estudar alternativas ao processo convencional de design em arquitetura, buscando possíveis inter-relações, complementações, entre disciplinas diversas, numa abordagem *Transdisciplinar* do processo, permeado pelas novas *Tecnologias da Informação e Comunicação* [TICs].

## 2. Desenvolvimento – metodologia

Segundo a pesquisadora Maria F. de Mello do CETRANS [Centro de Estudos Transdisciplinares] da Escola do Futuro da USP [1], a metodologia *Transdisciplinar* se apóia em três pilares: *complexidade, lógica do terceiro incluído e níveis de realidade*. Dentro dessa metodologia, uma prática *Transdisciplinar*, seria uma ação, em qualquer campo, levando em conta os três pilares atuais definidos. Abordando a mediação em arquitetura a partir de uma ótica vinculada à *complexidade*, podemos considerar alguns parâmetros essenciais e, a partir destes, encontrar métodos que se afinem com esse *pensamento* proposto: *Ampliação das possibilidades de Interação [objeto↔espaço↔tempo]*; *Ampliação das possibilidades de Interação [sujeito↔objeto] no processo projetual*; *Ampliação das possibilidades de Interação [sujeito↔objeto] no ambiente construído*;

*Consideração das possibilidades de Interação [objeto/sistema↔fluxo de energias]*; *Consideração da Metodologia Transdisciplinar no processo de design*.

A partir desses parâmetros buscamos processos contemporâneos de design – desenvolvidos e empregados nas mais diversas disciplinas – que, de alguma forma, dialoguem com esse pensamento. Nesse contexto, dois processos definidos como paradigmas da *Engenharia de Software* merecem especial atenção: *Spiral model* e *Chaos model*.

O primeiro é um processo de desenvolvimento de *software* que combina elementos de design e prototipagem em estágios, integrando e combinando diversos conceitos. Esse modelo, originalmente proposto por Barry Boehm [2], apesar de não ser o primeiro a discutir *interação*, foi pioneiro em explicar qual seu significado no processo de design. Como mostra o pesquisador Ian Sommerville [3], neste modelo, “em vez de representar o processo de *software* como uma seqüência de atividades com algum retorno de uma atividade para outra, o processo é representado como uma espiral”. Cada *loop* da espiral representa uma fase do processo de desenvolvimento do projeto. Nesse modelo, não existem fases fixas e linearmente seqüenciais e a prototipação pode ser utilizada em espiral para solucionar dúvidas relativas aos requisitos.

O *Chaos model*, definido por Raccoon, estende a abordagem do *Spiral* na medida em que mostra que as fases do ciclo de vida de um *software* são aplicáveis a todos os níveis do *processo de design* do projeto como um todo, às linhas de código. Segundo o próprio Raccoon [4], o *Chaos model* combina uma maneira de solução linear do problema em *loop* com fractais [solução fractal do problema em *loop*] para descrever a

complexidade do desenvolvimento do *software*<sup>1</sup>. Esse modelo inaugura uma possibilidade de solução de um problema complexo sem apelar para a mutilação do reducionismo, ou seja, o problema não é simplesmente quebrado em diversas partes para que possa ser resolvido – como recorrentemente acontece no processo de design em arquitetura, deixando a solução de cada parte do projeto a cargo de um “especialista”. O *Chaos model* propõe uma maneira de integrar frente ao método reducionista: partindo da divisão de um problema em subproblemas, propõe o uso de estruturas fractais. Para tanto, é necessário que os subproblemas de cada problema tenham aproximadamente o mesmo tamanho e valor. Assim, o *Chaos model* descreve uma estrutura flexível que reflete padrões intrincados que ocorrem em projetos concretos. A solução linear do problema em *loop* tem quatro estágios: *status quo*, *definição do problema*, *desenvolvimento técnico*, e *integração de soluções*. Cada volta ao redor do *loop* começa e retorna a um *status quo*.

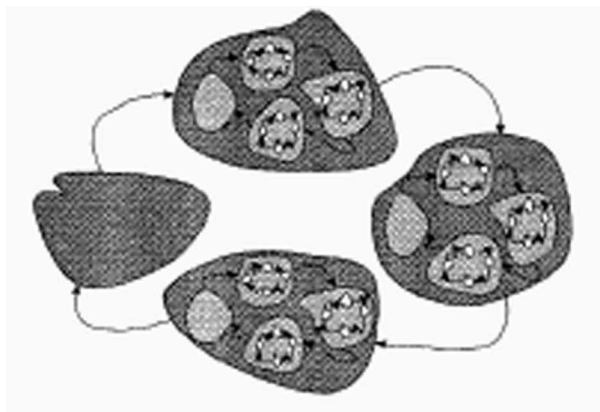


Figura 1: A solução fractal do problema em *loop* em teoria [4].

O *status quo* representa o estado dos acontecimentos no mundo, o que inclui o estado técnico da arte, assim como a circunstâncias sócio-econômicas dos participantes – designers e usuários – do processo de solução do problema. No estágio *definição do problema*, os desenvolvedores selecionam um determinado problema a resolver e suas possibilidades de solução, partindo das necessidades especificadas pelos usuários. No *desenvolvimento técnico*, se esse determinado problema puder ser resolvido tecnicamente, ele será resolvido utilizando ferramentas técnicas específicas. No estágio da *integração de soluções*, os designers incorporam os resultados dos desenvolvimentos técnicos ao contexto, o que envolve interação com os usuários.

A solução fractal do problema em *loop* implica numa generalização da solução linear do problema em *loop*, ou seja, a mesma expansão se aplica a cada estágio: cada estágio é composto por todos os estágios inferiores a ele e cada estágio repete a estrutura do próximo estágio.

1 Tradução livre da autora de [4]: “The Chaos model combines a linear problem-solving loop with fractals to describe the complexity of software development.”

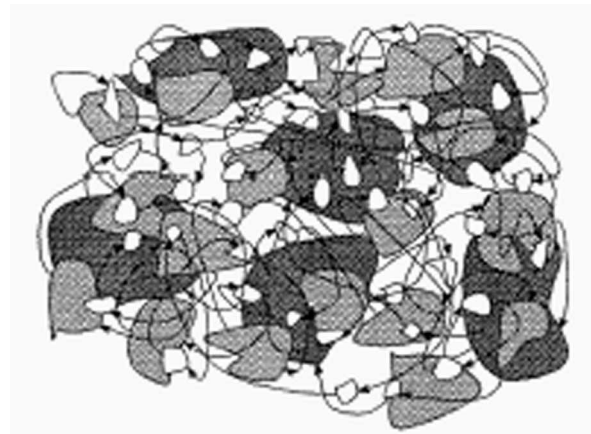


Figura 2: A solução fractal do problema em *loop* na prática [4].

Um dos pontos-chave do modelo proposto por Raccoon [4] é a integração do usuário no processo de design. Raccoon aponta para a necessidade de os desenvolvedores trabalharem efetivamente junto dos usuários finais – reconhecendo a importância da participação do usuário no processo de design, diminuindo custos e aumentando a eficiência do produto final, bem como a satisfação com relação ao mesmo. Raccoon alerta ainda para o fato de que, resolver o problema errado é muito mais improdutivo, tanto para usuários quanto para designers.

Os dois modelos, especialmente o *Chaos Model*, colocam a interação como elemento chave no processo de design e, evidenciando a relação intrínseca entre parte e todo, apresentam o produto desse processo como um *sistema complexo*. A interface central entre o pensamento complexo e esses modelos está na possibilidade que inauguram de integração do usuário final ao processo de design – utilizando, por exemplo, a prototipagem em espiral para resolver dúvidas relativas aos requisitos iniciais do projeto –, amplificando enormemente a capacidade de suportar interação em todos os sentidos e, sobretudo, definindo como esta pode acontecer. Uma outra possibilidade seria desenvolver uma adaptação do *Chaos model* ao processo de design em arquitetura utilizando a “solução fractal do problema em *loop*” como modelo base para orientar todo o processo projetual.

Essa solução pode parecer absurda e inadequada a primeira vista àqueles que ainda são partidários do “separar para conhecer”. No entanto, dentro de uma abordagem baseada na metodologia transdisciplinar, esperamos estar no caminho certo. Segundo o Professor Dr. Fredric Litto [Coordenador de Pesquisa Científica da Escola do Futuro da Universidade de São Paulo], a transdisciplinaridade engloba e transcende o que passa por todas as disciplinas, reconhecendo o desconhecido e o inesgotável que estão presentes em todas elas, buscando encontrar seus pontos de interseção e um vetor comum. Segundo Litto [5], a palavra *transdisciplinaridade* foi usada pela primeira vez em 1970, por Piaget, quando, em um colóquio sobre *Interdisciplinaridade*, disse: “...esta etapa deverá posteriormente ser sucedida por uma etapa superior transdisciplinar”. Em seguida, em 1972 e em 1977, Piaget volta a utilizar o termo. Litto [5] afirma que, tanto

a Pluridisciplinaridade como a Interdisciplinaridade não mudam a relação homem/saber, uma vez que sujeito e objeto continuam dicotomizados, por estarem reduzidos a um único nível de realidade e estruturados pela noção de integração, enquanto a transdisciplinaridade reconhece vários níveis de realidade e remete ao sentido de *interação*.

O uso de *software* 3D como ferramenta para representação dos ambientes projetados em arquitetura está cada vez mais difundido entre estudantes e profissionais. No entanto, o uso destes *software* fica geralmente restrito a uma ampliação das possibilidades de representação do objeto e uma conseqüente melhor visualização por parte de arquitetos e usuários. As vantagens que a introdução destas ferramentas podem trazer ao processo projetual como um todo, têm sido exploradas por alguns pesquisadores e experimentadas, no que se refere a possibilidades de interação do designer com o objeto para modelar em espaços virtuais, como ilustram os exercícios experimentais apresentados em Bits and Spaces [6].

O que propomos aqui é integrar o uso de *software* 3D de modelagem a um modelo de processo de design para arquitetura adaptado a partir da solução fractal do problema em *loop* do *Chaos model*, integrando o usuário no processo de design a partir da utilização de prototipagem 3D e imersão.

O que vemos há muitos anos em arquitetura é a mutilação do objeto sem reintegração das partes durante o processo de projeto: a idéia a cargo do arquiteto, o desenho 3D desenvolvido por um especialista em modelagem e animação, a estrutura, as instalações hidráulicas, as elétricas, cada qual a cargo do referido engenheiro, e assim por diante. O projeto é mutilado e, o que temos no final do processo, pode ser um *Frankenstein*, onde as relações entre parte e todo são, muitas vezes, desconexas: verifica-se uma incomunicabilidade entre as partes componentes deste todo. Este não é, evidentemente, um problema exclusivo da arquitetura. Segundo Edgar Morin [7] este é um problema do método de investigação, do método do conhecimento:

“Doravante especialista, o investigador vê que lhe oferecem a posse exclusiva dum fragmento do *puzzle*, cuja visão global deve escapar a todos e a cada um. Ei-lo convertido num verdadeiro investigador científico, que trabalha em função desta idéia motriz: o saber produz-se não para ser articulado e pensado, mas para ser capitalizado e utilizado de modo anônimo.” [7]

### 3. Conclusões

A partir do estudo da viabilidade de adequação desses modelos desenvolvidos especificamente para a *Engenharia de Software* ao *processo contemporâneo de design em arquitetura* – sobre-

tudo em um processo permeado pelas novas TICs, que se caracteriza pelo uso difundido de *software* para modelagem tridimensional com possibilidades de animação – encontramos efetivamente caminhos para a transformação do *pensamento arquitetônico*, não apenas a partir de uma perspectiva formal ou estética, mas de uma revisão do *processo* a partir de um novo método de pensamento, complexo, Transdisciplinar. Acreditamos que, como afirma Morin [7], “assim, a escolha não se situa entre o saber particular, preciso, limitado, e a idéia geral abstrata. Situa-se entre o luto e a investigação dum método capaz de articular aquilo que está separado e de unir aquilo que está dissociado”. É isso que procuramos com o trabalho aqui apresentado, encontrar uma maneira, um método, no caso, de aplicação prática, para conseguir resgatar a possibilidade de integração entre parte e todo, sujeitos e objeto nos processos contemporâneos de design em arquitetura, permeados pelas tecnologias da informação e comunicação, de maneira transdisciplinar.

### Agradecimentos

Ao Prof. Dr. José Luis Braga, do Departamento de Informática da Universidade Federal de Viçosa | Minas Gerais, Brasil, pelo incentivo e inestimáveis contribuições a esta pesquisa.

### Referências

1. MELLO, M., Mediação permeada pela Transdisciplinaridade. Por ocasião da Mesa Redonda sobre os “Novos Paradigmas da Mediação” com a participação da Dra. Dora Fired Schnitman [Fundación Interfas-Buenos Ayres], Vania Curis Yazbek [Instituto Familiaie], Prof. Edmir Garcez [Inama], Dra. Ivani Fazenda [PUC], Prof. Jaci Leite [FGV]. São Paulo, 31 de agosto de 1999. Disponível em <<http://www.cetrans.futuro.usp.br>> [1-8-2004].
2. BOEHM, B., A Spiral Model of Software Development and Enhancement, IEEE Computer, may 1998, vol. 21, n.5, 61-72.
3. SOMMERVILLE, I., Engenharia de Software, Tradução de André Maurício de Andrade Ribeiro; Revisão técnica de Kechi Hirama, São Paulo, Addison Wesley, 2003, 44-46
4. RACCOON, L., The Chaos Model and the Chaos Life Cycle, ACM Sigsoft Software Engineering Notes, January 1995, Vol. 20, n.1, 56-57.
5. LITTO, F., Resumo do Projeto [1998 – 2002]: A EVOLUÇÃO TRANSDISCIPLINAR NA EDUCAÇÃO – Contribuindo para o Desenvolvimento Sustentável da Sociedade e do Ser Humano, Disponível em <<http://www.cetrans.futuro.usp.br>> [1-8-2004].
6. ENGELI, M., Bits and Spaces: Architecture and Computing for Physical, Virtual, Hybrid Realms: 33 Projects by Architecture and CAAD, ETH Zurich, Basel: Birkhaeuser, 2000.
7. MORIN, E., O Método. 1. A Natureza da Natureza, Mem Martins, Publicações Europa América, s.d., 2 ed, 16-17.