

CAMILA DA SILVA BERDAGUE

**A AUTOPOIESE URBANA:  
DEGRADAÇÃO E REVITALIZAÇÃO DA CIDADE**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA  
MINAS GERAIS - BRASIL  
2004

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e  
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

B486a  
2004  
2004.

Berdague, Camila da Silva, 1976-  
A autopoiese urbana : degradação e revitalização da  
cidade / Camila da Silva Berdague. – Viçosa : UFV,

xiii, 124f. : il. ; 29cm.

Orientador: James Jackson Griffith  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de  
Viçosa.

Referências bibliográficas: f. 120-124

1. Gestão ambiental. 2. Urbanismo. 3. Meio ambiente -  
Filosofia. 4. Cidades. I. Universidade Federal de Viçosa.  
II. Título.

CDD 20.ed. 363.7

CAMILA DA SILVA BERDAGUE

**A AUTOPOIESE URBANA:  
DEGRADAÇÃO E REVITALIZAÇÃO DA CIDADE**

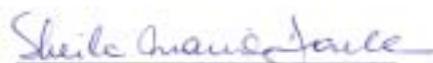
Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Aprovada em 04 de agosto de 2004.



---

Profª Elaine Cavalcante Gomes  
(Conselheira)



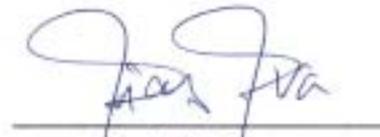
---

Profª Sheila Maria Doula  
(Conselheira)



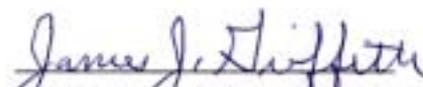
---

Prof. Carlos Antônio A.S. Ribeiro



---

Prof. Elias Silva



---

Prof. James Jackson Griffith  
(Orientador)

A minha família, por nascimento e escolha:  
Mães - Orani, Elaine, Celeste e Bete;  
Pais - Aguielo e James;  
Irmãos - Ana, Claudia, Carina, Licínia,  
Lauro, Luciano, Elenice, Madrith,  
Luppi e Lívia;  
Sobrinhos - Carolina, Lucas e João;  
Filhotes - Tobias e Malu.

E amigos...

## AGRADECIMENTOS

Há pequenos e grandes gestos que jamais esquecerei, de um simples café às noites passadas zelando pelo meu sono, não havendo palavras suficientes para dizer a todos que me amam e que me apoiaram nesta etapa o quanto lhes sou grata. Por isso e também por receio de omitir algum nome, assim resumo meus agradecimentos:

Ao Conselho Nacional de Pesquisa - CNPq, pelo apoio financeiro.

À Universidade Federal de Viçosa, especialmente aos professores e funcionários dos Departamentos de Engenharia Florestal, de Arquitetura e Urbanismo e de Economia Rural, pela extrema gentileza e prestabilidade.

Ao meu orientador, Jim, pelas discussões filosóficas sinérgicas, as quais nunca tínhamos idéia de onde iriam terminar.

À Elaine, por sempre abrir meus olhos a novas possibilidades, tanto intelectuais quanto pessoais.

À Sheila, pelo exemplo de coragem e determinação.

A minha família, por todo amor e imensa paciência.

À Bete, pelo carinho maternal.

Aos meus amigos, os antigos e os recém-descobertos. Um agradecimento especial a Luciano, não apenas pela amizade mas também pelo excelente trabalho realizado com os diagramas, estando sempre pronto a passar horas conversando sobre as idéias a serem ilustradas.

Não poderia deixar de mencionar os excelentes profissionais da área médica que me acompanharam nesses dois anos, amigos que Deus colocou no meu caminho e exemplos de verdadeiros mercedores de tão divino dom: Equipes da Clínica Santa Úrsula e do Hospital Santa Rita, em Vitória/ES; Equipe do Hospital São Sebastião, em Viçosa/MG.

E principalmente a Deus, pelas bênçãos derramadas todos os dias.

Enfim, mais que conhecimentos técnicos, estes últimos anos me ensinaram a distinguir o que realmente importa, uma vez que

“as coisas tangíveis  
tornam-se insensíveis  
à palma da mão.  
Mas as coisas findas  
muito mais que lindas,  
essas ficarão”.

(Trecho do poema “Memória”, de Carlos Drummond de Andrade)

## **BIOGRAFIA**

Camila da Silva Berdague, filha de Aguielo de Oliveira Berdague e Orani da Silva Berdague, nasceu em Colatina, Espírito Santo, em 06 de fevereiro de 1976.

Sua vida acadêmica teve início com o ingresso no curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Viçosa, em 1996. Durante a graduação desenvolveu projetos de iniciação científica dentro da temática de Imagem e Representação, voltados para a investigação da percepção ambiental e significados de áreas urbanas.

Colou grau em março de 2001 e no ano seguinte iniciou o programa de pós-graduação em Ciência Florestal da mesma universidade, dando continuidade à investigação da problemática urbana, sob novo ponto de vista.

Atualmente é professora substituta do Departamento de Arquitetura e Urbanismo, lecionando disciplinas de projeto arquitetônico e urbanístico e de representação gráfica.

## CONTEÚDO

<b>LISTA DE ILUSTRAÇÕES</b>	<b>viii</b>
<b>RESUMO</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>xii</b>
<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>14</b>
<b>1 PENSAMENTO SISTÊMICO: ASCENSÃO E APLICAÇÃO</b>	<b>20</b>
<b>1.1. A ASCENSÃO DO PENSAMENTO SISTÊMICO</b>	<b>20</b>
<b>1.2. A TEORIA DE SANTIAGO</b>	<b>26</b>
A organização dos seres vivos	26
Acoplamento estrutural e deriva natural	30
Sistema nervoso e plasticidade	34
Fenômenos sociais e linguagem	37
<b>1.3. A AUTOPOIESE DE SISTEMAS SOCIAIS</b>	<b>41</b>
Diferenças diretrizes	43
Estrutura e conjuntura	47
Tipos e mecanismos de regulação dos sistemas	48
Estruturalismo: os conceitos antropológicos de estrutura e conjuntura	51

<b>2</b>	<b>A CIDADE COMO SISTEMA SÓCIO-ESPACIAL AUTOPOIÉTICO</b>	<b>54</b>
2.1.	AS ORIGENS DA CIDADE	55
2.2.	O SISTEMA SÓCIO-ESPACIAL AUTOPOIÉTICO	60
2.3.	UNIDADE BÁSICA DE SÍNTESE	76
<b>3</b>	<b>DEGRADAÇÃO E REVITALIZAÇÃO URBANA</b>	<b>81</b>
3.1.	A CONSTRUÇÃO SOCIAL DAS NOÇÕES DE RISCO E PERIGO	81
3.2.	DEGRADAÇÃO URBANA	91
	Domínio dos estados internos ou “prática urbana”	92
	Domínio das interações com o meio	99
3.3.	REVITALIZAÇÃO URBANA	103
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	110
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	120

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### QUADROS

<b>Quadro 01</b> – Categorização dos trabalhos publicados nos Anais dos Simpósios de Recuperação de Áreas Degradadas (SINRAD), relativos à temática urbana.	17
<b>Quadro 02</b> – Etapas da Pesquisa sobre Recuperação Ambiental Urbana, adaptadas do Roteiro de Pesquisa apresentado por Maturana e Varela (2001).	19
<b>Quadro 03.</b> Tipos de sistemas e níveis fenomênicos	24

### TABELAS

<b>Tabela 01.</b> Panorama da urbanização da população brasileira	58
---	----

### FIGURAS

<b>Figura 01a.</b> Unidade autopoietica em interação com o meio.	31
<b>Figura 01b.</b> Unidades autopoieticas em interação entre si e com o meio.	31
<b>Figura 02.</b> Unidade autopoietica com sistema nervoso, em interação com o meio.	36
<b>Figura 03.</b> Construção do domínio lingüístico	39
<b>Figura 04.</b> Ilustração do fenômeno das <i>gestalts</i> intertrocáveis utilizada por Wittgenstein.	82
<b>Figura 05.</b> Percepção de riscos e perigos de acordo com a posição do indivíduo ou grupo perceptivo dentro do sistema.	90

## **DIAGRAMAS**

<b>Diagrama 01.</b> Movimento pendular da orientação simultânea do pensamento por teorias opostas: mecanicismo e holismo.	21
<b>Diagrama 02.</b> Principais influências e “influentes” do Pensamento Sistêmico	25
<b>Diagrama 03.</b> Aforismos-chave da Teoria de Santiago.	27
<b>Diagrama 04.</b> Acoplamento estrutural entre sistemas orientado por diferenças diretrizes.	45
<b>Diagrama 05.</b> Eixo descritivo do processo evolutivo das cidades	58
<b>Diagrama 06.</b> Sistema mundo e semiosfera humana	63
<b>Diagrama 07.</b> A forma urbana	68
<b>Diagrama 08.</b> A semiosfera urbana e a semiose	69
<b>Diagrama 09.</b> Adaptação do “Eixo espaço-tempo” de Lefebvre (1999), apresentando a ontogenia do acoplamento estrutural entre cidade e natureza, mediado pela ideologia e tecnologia.	72
<b>Diagrama 10.</b> Ilustração do “Eixo espaço-tempo” de Lefebvre (1999).	72
<b>Diagrama 11.</b> Unidade Básica de Síntese	77
<b>Diagrama 12.</b> Construção social do risco como meio de manipulação da incerteza	86

## RESUMO

BERDAGUE, Camila da Silva, M.S., Universidade Federal de Viçosa, agosto de 2004. **A autopoiese urbana: degradação e revitalização da cidade.** Orientador: James Jackson Griffith. Conselheiras: Elaine Cavalcante Gomes e Sheila Maria Doula.

A população urbana brasileira superou a população rural, pela primeira vez, ainda na década de 60, provocando uma inversão demográfica com resultados desastrosos. Paralelamente à urbanização da população, cresceram a desigualdade social, a violência, os congestionamentos e todo tipo de problemas ambientais, que preenchem as páginas tanto de revistas especializadas quanto populares, reforçando a percepção do grau de degradação em que se encontram nossas cidades. Apesar da gravidade da situação, poucos estudos são realizados sobre os processos de degradação e recuperação especificamente de áreas urbanas, fora do âmbito do urbanismo. Isto pode ser constatado nos Anais dos SINRAD - Simpósio Brasileiro de Recuperação de Áreas Degradadas, onde menos de 15% dos trabalhos apresentados nos cinco eventos realizados referem-se ao tema. Contudo, o que distingue o processo de degradação de áreas urbanas e de áreas consideradas rurais, ou ainda, naturais? A principal diferença está na complexidade do urbano. Utilizando os conceitos da Teoria de Santiago, desenvolvida pelos biólogos chilenos Humberto Maturana e Francisco Varela, e a sua aplicação aos sistemas sociais, desenvolvida pelo sociólogo alemão Niklas Luhman, foi possível formular uma nova concepção para cidade e seus processos de degradação e revitalização. Concebeu-se então o **urbano** como um subsistema ou semiosfera da sociedade humana total, que gera e é gerado pela cultura urbana, e que tem como diferença diretriz a

dicotomia cidade/campo. Esta dicotomia opera como elemento de distinção física, psíquica e social, conformando uma *identidade urbana*. O urbano é autocriativo (produz continuamente a si próprio), autolimitado (opera distinções que conformam uma fronteira) e autoperpetuador (é capaz de desenvolver sua própria filogenia). O seu processo de formação e expansão – *urbanização* - é um processo autopoietico, um contínuo ser e fazer por cujo intermédio distingue-se do meio natural. As cidades, por sua vez, são subsistemas dentro do urbano (constituídos por elementos físicos e simbólicos), criados e selecionados ao longo do tempo pela cultura, de modo que sua inter-relação garantisse maior plasticidade ao sistema como um todo. Além de subsistemas do urbano, as cidades também são formas físicas de armazenamento e transmissão de linguagem, acopladas sincronicamente com sistemas psíquicos e sociais, conformando uma rede de atualizações (influências) cíclicas e recorrentes. São a manifestação física – através de redes e interações entre a malha viária e espaços públicos e privados – das nossas redes e interações sociais. Assim como o urbano, as cidades são capazes de produzir a si mesmas e especificar seus próprios limites. Por meio do pensamento sistêmico e utilizando ferramentas desenvolvidas especialmente para expressar dinâmicas ou inter-relações, foi possível elaborar um modelo teórico que explicasse os processos de atualização da estrutura do sistema sócio-espacial urbano e manutenção de sua autopoiese. Acredita-se que os cursos d'água, sejam um interessante ponto de partida para a revitalização urbana devido a suas características inerentes e também porque o próprio ciclo hídrico é muitas vezes interpretado como um tipo de comportamento, o que é o primeiro passo para dar início à concepção de um sistema mais abrangente integrado por humanos e não-humanos, permitindo que estes participem da construção de uma teia complexa de interações multiniveladas, re-tecendo a teia da vida.

## ABSTRACT

BERDAGUE, Camila da Silva, M. S. Universidade Federal de Viçosa, August 2004. **Urban autopoiesis: degradation and revitalization of the city.** Adviser: James Jackson Griffith. Committee Members: Elaine Cavalcante Gomes and Sheila Maria Doula.

For the first time, the size of the Brazilian urban population surpassed the rural population during the 1960's, provoking a demographic inversion with disastrous results. Growing social inequalities, violence, crowding and all kinds of other environmental problems accompanied this increase in urbanization. These problems fill the pages of both specialized and popular magazines, reinforcing the perception of the degree of degradation in which we find our cities. Despite the seriousness of the situation, few studies outside of the urban planning ambience have been done specifically on the processes of urban degradation and recuperation. This may be verified by examining the Proceedings of the SINRAD symposiums (Brazilian Symposium on Recuperation of Degraded Lands) in which less than 15% of the papers presented in the five events held to date refer to this topic. But what distinguishes the urban area degradation process from what occurs in places considered rural or even in natural areas? The principal difference lies in the urban complex. Using concepts from the Theory of Santiago, developed by the Chilean biologists Humberto Maturana and Francisco Varela, and application to social systems developed by the German sociologist Niklas Luhman, this study formulates a new conception of the city and its processes of degradation and revitalization. That which is urban is thereby conceived as a subsystem or semiosphere of total human society, which generates, and is generated by, urban culture, and which has as guiding

difference the city/rural countryside dichotomy. This dichotomy operates as an element of physical, psychic and social distinction, configuring an urban identity. To be urban is to be self-creative (continually producing itself), self-limiting (operating distinctions which configure a frontier) and self-perpetuating (capable of developing its own phylogeny). Its process of formation and expansion – urbanization – is an autopoietic process, a continuous being and doing which as an intermediary, distinguishes itself from the natural environment. As for the cities, they are subsystems within that which is urban (constituted by physical and symbolic elements), created and selected over time by culture in such a way that their inter-relation guarantees greater plasticity for the system as a whole. In addition to urban subsystems, cities also are physical forms for storing and transmitting language, coupled synchronically with psychic and social systems, configuring a net of cyclical and reoccurring actualizations (influences). They are the physical manifestation – by means of nets and interactions between the transportation grid and public spaces – of our social networks and interactions. Just as that which is urban does, cities are capable of producing themselves and specifying their own limits. By means of systemic thinking and using tools especially developed for expressing dynamics or inter-relations, this study developed a theoretical model, which could explain the structure actualization processes of the socio-spatial urban system and maintenance of its autopoiesis. It is believed that stream courses would be an interesting starting point for urban revitalization, given their inherent characteristics and also because the hydrologic cycle itself is oftentimes interpreted as a type of behavior, which is the first step to begin conceptualizing a broader system integrated by humans and non-humans, permitting that these participate in the construction of a complex web of multilevel interactions, re-weaving the web of life.



## INTRODUÇÃO

O Grande Khan já estava folheando em seu Atlas os mapas das ameaçadoras cidades que surgem nos pesadelos e nas maldições: Enoch, Babilônia, Yahoo, Butua, Brave New World.

Disse:

\_ É tudo inútil, se o último porto só pode ser a cidade infernal, que está lá no fundo e que nos suga num vórtice cada vez mais estreito.

E Polo:

\_ O inferno dos vivos não é algo que será; se existe, é aquele que já está aqui, o inferno no qual vivemos todos os dias, que formamos estando juntos. Existem duas maneiras de não sofrer. A primeira é fácil para a maioria das pessoas: aceitar o inferno e tornar-se parte deste até o ponto de deixar de percebê-lo. A segunda é arriscada e exige atenção e aprendizagem contínuas: tentar saber reconhecer quem e o que, no meio do inferno, não é inferno, e preservá-lo, e abrir espaço.

Italo Calvino

O que antes eram apenas conjecturas acerca da urbanização mundial e o futuro do planeta, apoiadas em estatísticas populacionais, hoje é realidade, uma vez que, desde a década de 1970, a população urbana brasileira superou a população rural e as projeções da Organização das Nações Unidas indicam que a população urbana mundial superará a população rural pela primeira vez na história por volta de 2006 (GOHN, 2003).

As cidades se confirmam como o local onde as relações entre o homem e a natureza são estruturadas. Muito mais complexa do que a simples expansão de uma infra-estrutura física, essas relações – pessoais ou sociais – subverteram a ordem ecológica que regula a

vida das comunidades com seu entorno, gerando uma nova fenomenologia, a fenomenologia urbana. Abriu-se assim, para os estudiosos dos fenômenos sociais, um imenso campo conceitual e operacional, que exigiu novos paradigmas e a revisão constante das inter-relações que engendram e integram o fenômeno urbano.

No Brasil, poucos estudos são realizados sobre os processos de degradação e recuperação específicos de tais áreas, ao menos fora do âmbito do urbanismo. Isto pode ser constatado nos Anais dos SINRAD - Simpósio Brasileiro de Recuperação de Áreas Degradadas, em que menos de 15% dos trabalhos apresentados nos cinco eventos realizados referem-se ao tema, como pode ser visto no Quadro 01.

Tampouco se detecta qualquer tendência crescente; ao contrário, o Simpósio realizado em 2002 teve apenas 7,5% dos seus trabalhos relacionados ao tema urbano, muito menos que os 29,4% do primeiro Simpósio realizado em 1992.

Mas o que distingue os processos de degradação e recuperação de áreas urbanas dos de áreas e intervenções humanas consideradas rurais, ou ainda, naturais? A principal diferença está na complexidade da cultura urbana, devido à grande densificação e ao caráter indissociável dos aspectos materiais e simbólicos dos seus elementos que são, além de objetos construídos, significados e expectativas.

Também indissociáveis são as relações entre o urbano e o rural. A dicotomia entre cidade e campo deriva de um processo de distinção entre os locais de produção agrícola e os centros religiosos, administrativos e políticos, possível graças ao excedente produtivo gerado pelo desenvolvimento técnico das comunidades humanas. Mas não se tratam de formas hierárquica ou temporalmente distintas, porque na verdade, o urbano e o rural constituem o mesmo

“**processo de produção** das formas sociais” (CASTELLS, 2000, p.42, grifo do autor).

A análise retrospectiva ou prospectiva do fenômeno urbano desconsiderando tais associações pode levar ao equívoco de abordar tanto a degradação quanto a revitalização urbana como pertencendo exclusivamente ao domínio do edificado e sem influência da sua relação com o meio. Isso implicaria um modelo empobrecido da dinâmica urbana, que por sua vez conduziria a soluções parciais.

**Quadro 01** – Categorização dos trabalhos publicados nos Anais dos Simpósios Brasileiros de Recuperação de Áreas Degradadas (SINRAD), relativos à temática urbana.

Relação com o tema urbano	TEMAS	I SINRAD 1992	II SINRAD 1994	III SINRAD 1997	IV SINRAD 2000	V SINRAD 2002	TOTAL
<b>DIRETA</b>	Controle de erosão	03	03	01	01	01	09
	Bacias hidrográficas	02	03	02	03	05	15
	Matas ciliares	01	01	01	01	-	04
	Áreas verdes	-	02	01	02	02	07
	Disposição de resíduos	01	03	-	02	02	08
	Planejamento	03	04	-	02	-	09
	Vias de transporte	06	04	01	06	01	18
	Sub-total	16	20	06	17	11	70
<b>INDIRETA</b>	Conseqüências da interação urbano/rural	02	02	01	01	-	06
	Educação ambiental	-	02	01	02	01	06
	Técnico Instrutivo	02	04	-	04	02	12
	Sub-total	04	08	02	07	03	24
Total Geral		20	28	08	24	14	94
Porcentagem em relação aos trabalhos publicados		<b>29,4%</b>	<b>17,6%</b>	<b>10,7%</b>	<b>15,9%</b>	<b>07,5%</b>	<b>14,7%</b>

O objetivo geral deste trabalho é a investigação dos processos pelos quais a sociedade define as funções essenciais da cidade e a maneira como os aspectos ambientais são incorporados ao longo do processo de urbanização, tendo em vista a construção de um modelo explicativo sistêmico.

Optou-se por seguir o Roteiro de Pesquisa sugerido por Maturana e Varela (2001), apresentado no Quadro 02, definindo-se como objeto de estudo o fenômeno urbano e os processos de degradação e recuperação de áreas urbanas, e direcionando a pesquisa para um público alvo específico, o que facilitou a escolha da abordagem ao objeto de estudo e até mesmo da linguagem utilizada.

Lançou-se como hipótese explicativa a possível modelação das origens das cidades, bem como sua degradação e revitalização, por meio da Teoria de Santiago, desenvolvida pelos biólogos chilenos Humberto Maturana e Francisco Varela, e a sua aplicação aos sistemas sociais, desenvolvida pelo sociólogo alemão Niklas Luhmann.

A partir dessa hipótese inicial, objetiva-se formular uma nova concepção para cidade, da qual serão derivadas novas definições para seus processos de degradação e revitalização. Também se discorrerá sobre outros fenômenos não considerados, como a degradação de áreas denominadas rurais e as conseqüências da percepção de riscos e perigos para a gestão ambiental, que se acredita também poderem ser mais bem compreendidos a partir da referida teoria.

Por meio do pensamento sistêmico e utilizando ferramentas desenvolvidas especialmente para expressar dinâmicas ou inter-relações, foi elaborado um modelo teórico que explica os processos de atualização da estrutura do sistema sócio-espacial urbano e manutenção de sua autopoiese.

**Quadro 02** – Etapas da Pesquisa sobre Recuperação Ambiental Urbana, adaptadas do Roteiro de Pesquisa apresentado por Maturana e Varela (2001).

<b>Etapas de Pesquisa</b>	<b>Descrição das etapas de pesquisa, segundo Maturana e Varela</b>	<b>Etapas da pesquisa sobre Recuperação Ambiental Urbana</b>
<b>Assunto da pesquisa e público alvo</b>	a. Descrição do fenômeno ou fenômenos a explicar, de maneira aceitável para a comunidade de observadores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objeto: fenômeno urbano e os processos de degradação e recuperação de áreas urbanas;</li> <li>• Público alvo: especialistas em recuperação de áreas degradadas, urbanistas e gestores ambientais.</li> </ul>
<b>Modelo conceitual e hipótese explicativa</b>	b. Proposição de um sistema conceitual capaz de gerar o fenômeno a explicar de modo aceitável para a comunidade de observadores (hipótese explicativa).	<p>As origens das cidades, bem como a sua degradação e revitalização, podem ser modeladas dentro da Teoria de Santiago e de sua aplicação a sistemas sociais, o que permite melhorar a gestão da recuperação ambiental urbana.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• O urbano é um sistema sócio-espacial autopoietico;</li> <li>• Eventos ecológicos são importantes “estopins” da autopoiese urbana;</li> <li>• Pode-se modelar a dinâmica urbana usando ferramentas do pensamento sistêmico.</li> </ul>
<b>Escopo da pesquisa</b>	c. Dedução, a partir de b., de outros fenômenos não explicitamente considerados em sua proposição, bem como a descrição de suas condições de observação na comunidade de observadores.	<p>O modelo conceitual desenvolvido facilita a compreensão de outros tipos de degradação. As noções de perigo e risco são socialmente construídas e influenciam a percepção da população acerca da degradação das áreas urbanas, podendo tender para uma construção social de pensamento que não abrange toda a realidade de tais áreas. Isso tem conseqüências comportamentais e espaciais.</p>
<b>Operacionalização da pesquisa no campo</b>	d. Observação desses outros fenômenos, deduzidos a partir de b.	<p>O estudo presente é um ensaio teórico, limita-se a um direcionamento inicial e levantamento de hipóteses para futuro estudo de campo.</p>



# PENSAMENTO SISTÊMICO: ASCENSÃO E APLICAÇÃO

## 1.1. A ASCENSÃO DO PENSAMENTO SISTÊMICO

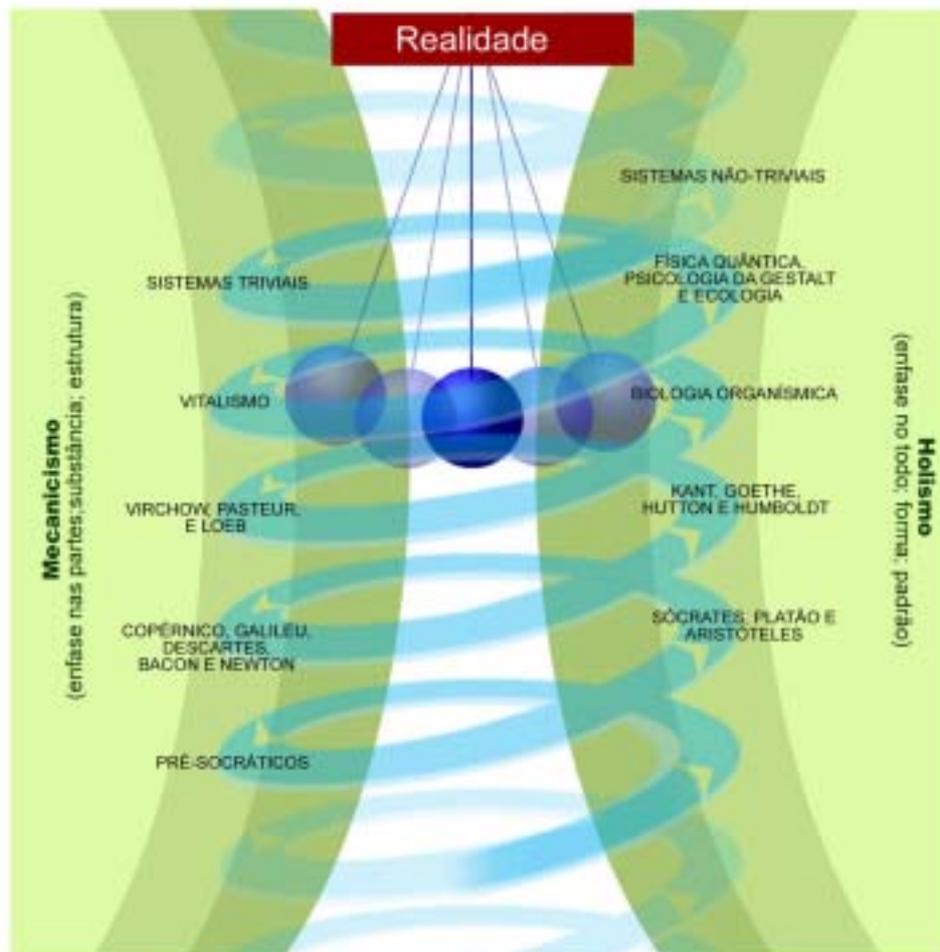
Experimentou-se durante o século XX uma mudança do paradigma mecanicista (reducionista ou atomístico) para o paradigma sistêmico (holista, organísmico ou ecológico), que possui uma maneira própria de pensar, conhecida como **pensamento sistêmico**. Essa mudança possui um caráter disforme, com retrocessos e revoluções bruscas, sendo melhor explicada pela metáfora de um pêndulo que perpassa a realidade realizando movimentos aparentemente caóticos, mas presos e orientados simultaneamente por teorias opostas que enfatizavam, ora às partes, ora ao todo (CAPRA, 2001), como esquematizado no Diagrama 01.

Essa tensão teve início com a maneira com que os filósofos gregos enxergavam uma suposta dicotomia entre **substância** - matéria, estrutura, quantidade - e **forma** - padrão, ordem, qualidade (CAPRA, 2001). O reconhecimento de influências teóricas tão longínquas retoma a máxima pitagórica de que “nada é absolutamente novo” (OSBORNE, 1998, p.13).

Entre os expoentes científicos que participaram desse debate, temos nomes como Copérnico, Galileu, Descartes, Bacon e Newton, nos séculos XVI e XVII, que difundiram a metáfora do mundo como

máquina; e William Blake, Goethe e Kant, nos séculos XVIII e XIX, que buscavam um entendimento da vida como um todo.

Se Pitágoras ('nada é absolutamente novo') e Heráclito ('não se entra no mesmo rio duas vezes') já haviam prefigurado idéias sistêmicas modernas, Immanuel Kant foi ainda mais visionário ao ser "[...] o primeiro a utilizar o termo 'auto-organização' para definir a natureza dos organismos vivos [...]" (CAPRA, 2001, p.36).



**Diagrama 01.** Movimento pendular da orientação simultânea do pensamento por teorias opostas: mecanicismo e holismo.  
Fonte: CAPRA (2001)

Da mesma forma, Goethe, James Hutton e Alexander von Humboldt adiantaram em mais de um século alguns dos elementos da chamada Hipótese Gaia, de James Lovelock e Lynn Margulis, tais como a interligação de processos biológicos e geológicos e a co-evolução dos sistemas vivos, do clima e da crosta terrestre.

Ocorreram várias movimentações desse pêndulo imaginário e, na segunda metade do século XIX, ele tendeu em direção às partes, quando uma nova polêmica surgiu entre os biólogos da época, dividindo-os entre vitalismo e organicismo: “[...] ‘em que sentido exatamente o todo é mais que a soma de suas partes?’ [...]” (CAPRA, 2001, p.38) Os vitalistas apostaram em uma entidade ou força não física que direciona a vida, enquanto biólogos organísmicos priorizaram o entendimento da organização ou das relações organizadoras.

Foram os biólogos organísmicos os responsáveis pelo aprimoramento de teorias anteriores (Aristóteles, Goethe, Kant e Cuvier), dando suporte para a emergência de algumas das principais características do atual pensamento sistêmico. O bioquímico Lawrence Henderson foi pioneiro no uso do termo sistema, referindo-se a organismos vivos e sistemas sociais, sendo que desde então o termo passou a designar “[...] um todo integrado cujas propriedades essenciais surgem das relações entre suas partes, e ‘pensamento sistêmico’, a compreensão de um fenômeno dentro do contexto de um todo maior” [...] (CAPRA, 2001, p.39).

O pensamento sistêmico provocou uma revolução no pensamento científico ao inverter a análise cartesiana e propor a não-divisão do todo em partes cada vez menores. Ao contrário, defendeu a inclusão dos sistemas em contextos cada vez mais abrangentes. Sua justificativa é que, ao se dissecar um sistema em partes, deixa-se de observar propriedades essenciais que só existem no todo, ou seja, nas partes relacionadas e suas interações. São as denominadas *propriedades emergentes*<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Propriedades que emergem apenas num certo nível de complexidade e não podem ser encontradas em níveis inferiores, porque são relacionais (CAPRA, 2001).

A física quântica, a psicologia da Gestalt e a ecologia passaram a fazer suas observações em termos de conexão e padrões integrados. A tendência da natureza para formar estruturas multiniveladas passou a ser ilustrada pela metáfora da rede, em que os elementos são compreendidos como relações dentro de outras relações, sem hierarquias de qualquer tipo, havendo “[...] somente redes aninhadas dentro de outras redes” (CAPRA, 2001, p.45).

Já na década de 1930, os biólogos organísmicos, psicólogos da Gestalt e ecologistas, haviam lavrado os principais critérios do pensamento sistêmico (CAPRA, 2001):

- a. mudança de enfoque das partes para o todo;
- b. capacidade de deslocar a própria atenção em todas as direções, considerando diferentes níveis sistêmicos;
- c. substituição da análise pela contextualização;
- d. mudança figura/fundo, de objetos para relações;
- e. substituição da metáfora do *conhecimento como edifício* pela de *conhecimento como rede*;
- f. admissão da incerteza científica.

A partir de tais critérios básicos, vários cientistas desenvolveram estudos específicos, conforme resumido no Diagrama 02. Embora Capra (2001) aponte Alexandre Bogdanov como mentor de uma teoria sistêmica consistente, anterior às publicações de Ludwig von Bertalanffy, foi este último que ganhou o reconhecimento como autor da primeira teoria sobre os princípios de organização sistêmica da vida<sup>2</sup>.

Bertalanffy substituiu a relação estrutural e funcionalmente linear entre o todo e suas partes (sistema e elementos), pela diferença entre sistema e ambiente, concebendo-a como uma relação dialética e não-linear. A aplicabilidade de sua teoria a qualquer sistema

---

<sup>2</sup> BERTALANFFY, L. **General System Theory**. Nova York: Braziliier, 1968.

aberto e em interação com o meio, permitiu grande transdisciplinaridade nas investigações que se sucederam.

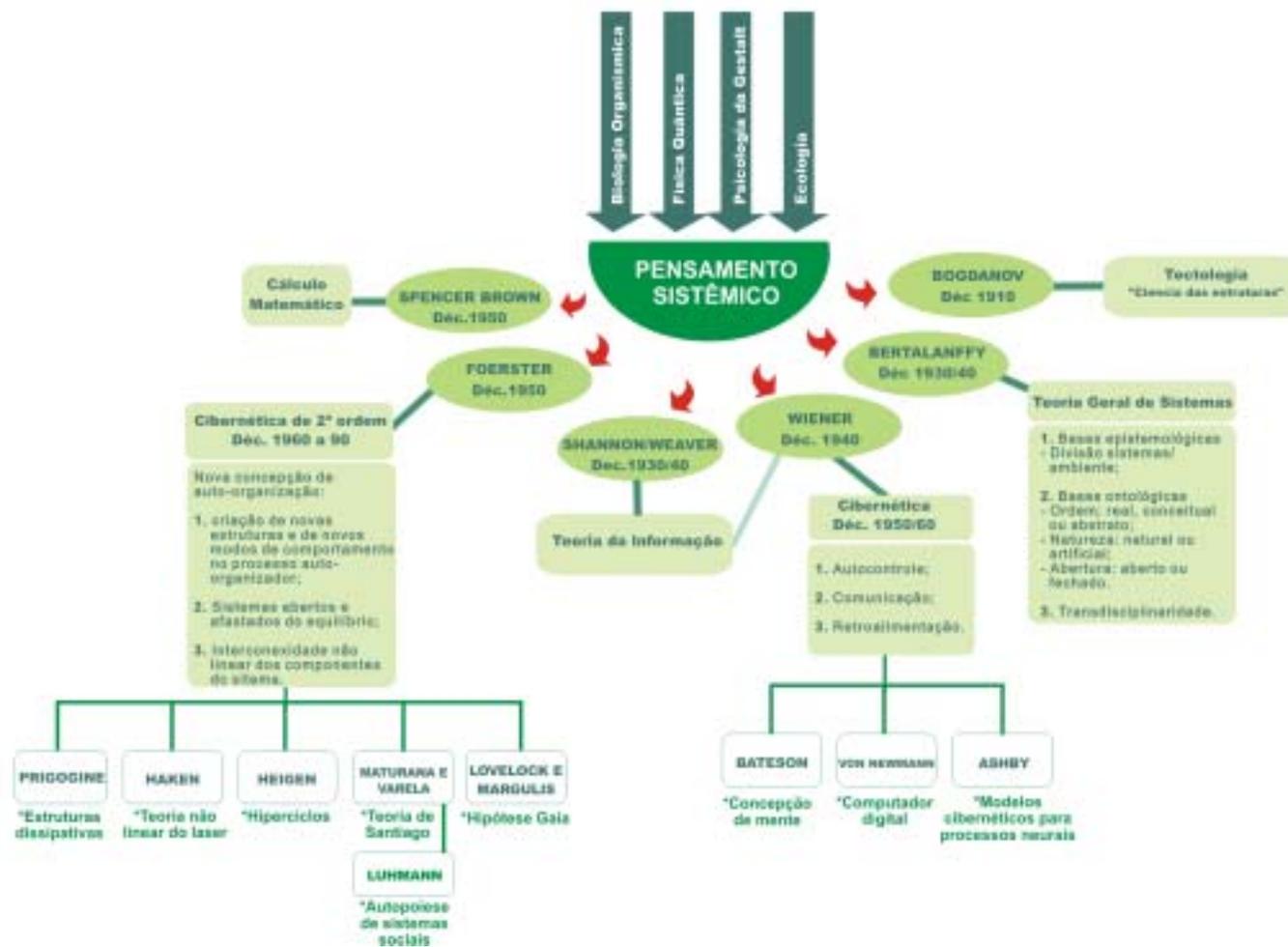
O pensamento sistêmico substituiu a conotação compartimentada e determinista atribuída ao termo sistema – e às relações entre causas e efeitos - por uma nova conotação contextual e não linear. Dentro desta nova visão sistêmica há pelo menos três níveis de fenômenos aos quais é aplicado o termo sistema (STOCKINGER, 2001), conforme apresentado no Quadro 03.

**Quadro 03.** Tipos de sistemas e níveis fenomênicos

<b>Sistemas Triviais (determinados)</b>	<b>Sistemas não-Triviais (auto-organizados)</b>	
<b>1° Nível</b>	<b>2° Nível</b>	<b>3° Nível</b>
Movimentos Mecânicos	Sistemas Orgânicos	Sistemas Sociais e Psicológicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seguem regras mecânicas;</li> <li>- Processam informações em forma de COMANDOS.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seguem regras orgânicas e auto-referenciadas;</li> <li>- Processam informações em forma de CÓDIGOS.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seguem regras comunicativas e autocriativas;</li> <li>- Processam informações em forma de SENTIDO.</li> </ul>

Fonte: STOCKINGER (2001)

A ascensão do pensamento sistêmico foi considerada iconoclasta para aqueles acostumados a lidar com as dicotomias gregas. Principalmente na área de cognição, faltava alguém que conseguisse unificar as diferentes concepções a respeito da vida em todas as suas dimensões. Expõe-se, neste trabalho, a hipótese de que essa lacuna tenha sido preenchida por dois biólogos chilenos, Humberto Maturana e Francisco Varela, que desenvolveram uma teoria comumente chamada de Teoria de Santiago.



**Diagrama 02.** Principais influências e "influentes" do Pensamento Sistêmico.  
 Fontes: BERTHIER (2001) e CAPRA (2001)

## 1.2. A TEORIA DE SANTIAGO

O biólogo e neurocientista Humberto Maturana, estimulado pelo ambiente de colaboração e transdisciplinaridade que marcou as primeiras décadas de desenvolvimento do pensamento sistêmico, deu início, na década de 1960, à investigação de uma conexão precisa entre auto-organização e vida. Debatia-se entre duas questões aparentemente desconexas – a organização da vida e o fenômeno da percepção - e encontrou resposta para ambas ao propor uma nova compreensão da organização da vida (CAPRA, 2001).

Em colaboração com seu aluno e depois colega de ensino na Universidade do Chile, Francisco Varela, desenvolveu uma descrição formal e completa de sua idéia, que passou a ser comumente chamada Teoria de Santiago, e se encontra pormenorizada no livro *A Árvore do Conhecimento*<sup>3</sup>. Posteriormente, Francisco Varela avançou seus estudos da autopoiese, construindo, em colaboração com Ricardo Uribe, simulações de redes autopoieticas por computador. Tais simulações não são relevantes para o modelo urbano desenvolvido neste trabalho e, portanto, não serão discutidas.

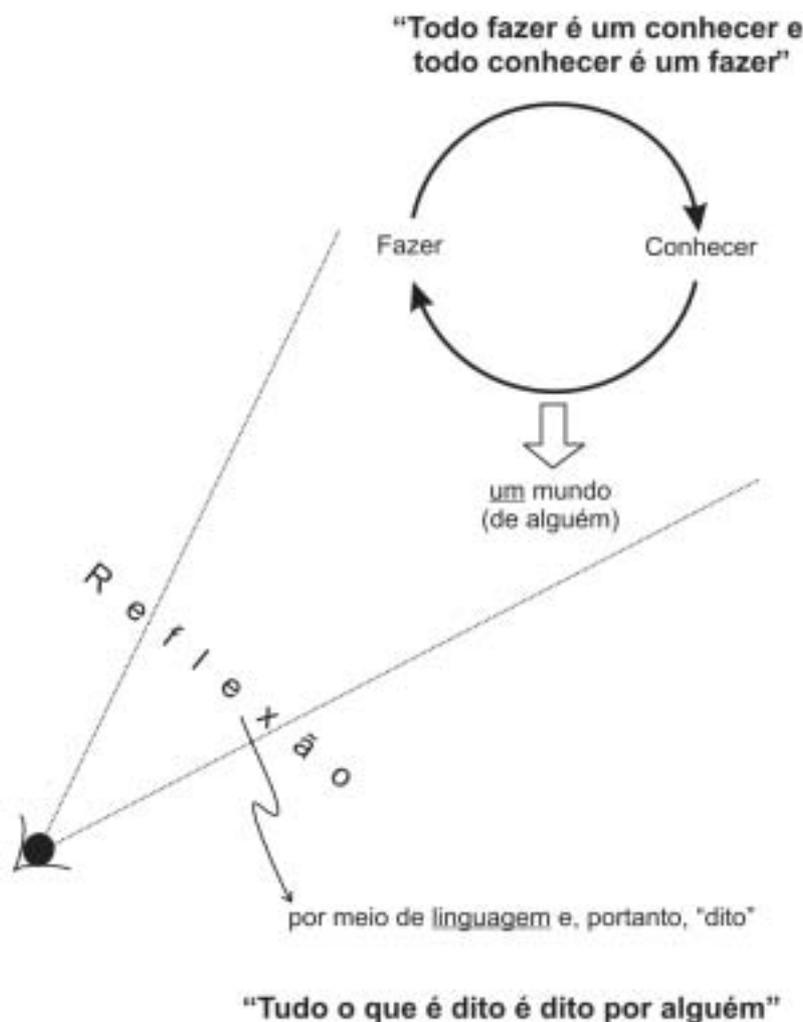
### A organização dos seres vivos

A principal proposição da Teoria de Santiago é o caráter inseparável entre o ser, fazer e conhecer, processos contínuos pelos quais os seres vivos especificam “um” mundo, incluindo, entre as ações possíveis, a reflexão pela linguagem, no caso dos humanos. Isso leva a dois aforismos-chave (Diagrama 03): **“todo fazer é um**

---

<sup>3</sup> MATURANA, H.R.; VARELA, F.J. *A Árvore do Conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana*. São Paulo: Palas Athena, 2001.

**conhecer e todo conhecer é um fazer” e “tudo que é dito é dito por alguém”** (MATURANA e VARELA, 2001, p.31, grifo nosso).



**Diagrama 03.** Aforismos-chave da Teoria de Santiago.

Maturana e Varela propõem provar que não há “[...] descontinuidade entre o social, o humano e suas raízes biológicas” [...] (MATURANA e VARELA, 2001, p.33), uma vez que o palpitante processo de conhecimento é realizado em todos os momentos e em todas as dimensões da vida.

Dessa forma, o processo de conhecimento do mundo externo realizado pelos seres vivos identifica-se com o próprio processo de constituírem-se como unidade, podendo-se dizer que os “sistemas vivos são sistemas cognitivos, e a vida, enquanto processo, é um

processo de cognição. Essa afirmação vale para todos os organismos vivos, com ou sem um sistema nervoso” (MATURANA, apud CAPRA, 2001, p.88).

Para chegar ao processo universal de conhecer, Maturana e Varela iniciaram sua investigação no nível celular, mais precisamente com a operação de distinção que originou as primeiras moléculas orgânicas e, a partir dessas moléculas, as primeiras “[...] redes e interações moleculares, que produzem a si mesmas e especificam seus próprios limites”[...] (MATURANA e VARELA, 2001, p.46), ou seja, os seres vivos. Tais unidades unicelulares são denominadas *unidades de primeira ordem*.

Essa distinção entre unidade e meio - ou sistema e ambiente, para se usar termos da cibernética<sup>4</sup> - é possível porque há uma organização básica a todo ser vivo, e que Maturana e Varela definem como **organização<sup>5</sup> autopoietica<sup>6</sup>**. Tal organização tem como premissa a proposição de que “[...] os seres vivos se caracterizam por - literalmente - produzirem de modo contínuo a si próprios” [...] (MATURANA e VARELA, 2001, p.52).

Uma característica essencial da organização autopoietica é o fenômeno unitário de co-constituição do metabolismo celular (interações internas) e da formação de uma fronteira, sendo que não há uma relação de produção de um por outro, mas de condições de possibilidade mútua (MATURANA e VARELA, 2001). A fronteira não apenas limita a rede de interações (ser vivo), como dela participa.

---

<sup>4</sup> Palavra derivada do grego *kybernetes* ('timoneiro'), escolhida por Norbert Wiener para designar o que ele mesmo definiu como a ciência do “controle e da comunicação no animal e na máquina” (WIENER, apud CAPRA, 2001, p.56).

<sup>5</sup> Segundo Maturana e Varela (2001, p.54, grifo dos autores), “entende-se por **organização** as relações que devem ocorrer entre os componentes de algo, para que seja possível reconhecê-lo como membro de uma classe específica”.

<sup>6</sup> O termo autopoiese, criado por Maturana e Varela, significa autocriação (*auto* = 'si mesmo' e *poiese* = 'criação').

Portanto, não há separação entre produtor e produto. O único produto da rede de interações de um ser vivo é ele mesmo e não é possível separar o ser e o fazer de uma unidade autopoietica, o que lhes garante serem unidades *autônomas* pois, por meio do processo contínuo de ser e fazer, especificam sua própria legalidade, criando e cumprindo suas próprias regras (MATURANA e VARELA, 2001).

A fenomenologia especificada pelas unidades autopoieticas não é totalmente independente da fenomenologia física de seus componentes ou de outras unidades com as quais interage, mas também não é por eles determinada, e sim por sua **estrutura**<sup>7</sup>.

Quanto à geração de novas unidades, diz-se que as unidades autopoieticas se *auto-reproduzem*, pois é a dinâmica da própria unidade que determina o momento e o plano de fratura que resulta em novas unidades de mesma classe. Aspectos idênticos entre unidade original e unidade gerada são chamados de **hereditários** e os aspectos diferentes são chamados de **variação reprodutiva** (MATURANA e VARELA, 2001).

A capacidade de se auto-reproduzir mantendo a invariância da organização, mas produzindo variações reprodutivas, é essencial para compreender a evolução dos seres vivos, ainda que não seja característica exclusiva sua. Nesse ponto, a Teoria de Santiago apresenta uma abordagem diferente das teorias darwinistas, enfatizando a co-evolução entre unidade e meio.

---

<sup>7</sup> Estrutura é definida por Maturana e Varela (2001, p.54), como “os componentes e relações que constituem concretamente uma unidade particular e configuram sua organização”.

## Acoplamento estrutural e deriva natural

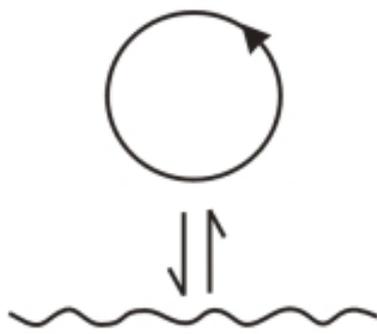
As unidades auto-reproduzidas continuam sua história de mudanças estruturais com manutenção da organização, o que é chamado **ontogenia**. Essas mudanças estruturais ocorrem continuamente, sendo desencadeadas pela dinâmica interna da unidade ou por interações advindas do meio. Dinâmica interna e interações externas se auto-regulam constantemente, num ciclo não-linear e indeterminado (MATURANA e VARELA, 2001).

Essa abertura às interações com o meio está completamente de acordo com as premissas básicas da auto-organização concebida pela cibernética, uma vez que as unidades autopoieticas são sistemas abertos<sup>8</sup> e afastados do equilíbrio, cujos componentes estão interconectados de forma não linear e cuja dinâmica permite o surgimento de novas estruturas e novos modos de comportamento. Os elementos físicos que constituem as unidades orgânicas continuam a obedecer às leis inerentes a sua própria fenomenologia.

A ontogenia de uma unidade autopoietica é, na verdade, um processo contínuo de *co-constituição* de unidade e meio - compreendendo-se ser esse meio constituído por outras unidades - que não cessa até que um dos dois se desintegre. As interações provenientes de outras unidades são distinguíveis daquelas provenientes do meio apenas por intermédio de uma operação de distinção realizada por um *observador* (MATURANA e VARELA, 2001). As unidades autopoieticas em interação com o meio e entre si são representadas por Maturana e Varela (2001), conforme ilustrado nas Figuras 01a e 01b.

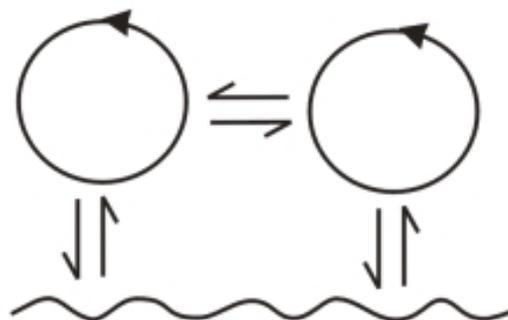
---

<sup>8</sup> Nesse caso, é preciso salientar que os sistemas vivos existem como unidades autônomas abertas ao fluxo de moléculas através delas, ainda que haja seleção estruturalmente determinada.



**Figura 01a.** Unidade autopoietica em interação com o meio.

Fonte: MATURANA e VARELA, 2001, p. 86.



**Figura 01b.** Unidades autopoieticas em interação entre si e com o meio.

Fonte: MATURANA e VARELA, 2001, p. 86.

Interações entre unidade e meio constituem perturbações recíprocas, podendo suas estruturas apenas *desencadear* modificações estruturais mútuas e concordantes. A interação recorrente ou estável entre duas ou mais unidades autopoieticas - ou entre unidade e meio - é chamada de **acoplamento estrutural** ou **adaptação** (MATURANA e VARELA, 2001).

Unidade e o meio funcionam como unidades *estruturalmente determinadas* e por isso possuem dinâmicas internas *operacionalmente independentes*. Meio e unidade estimulam-se mutuamente. As interações que desencadeiam mudanças compatíveis com a manutenção da organização autopoietica são denominadas *perturbações*; as mudanças incompatíveis são denominadas *interações destrutivas*. O acoplamento estrutural pode ser redefinido então como uma comensurabilidade entre meio e unidade (MATURANA e VARELA, 2001).

A cooptação entre várias células como meio de realização de sua autopoiese deu origem às denominadas unidades **metacelulares** ou *unidades de segunda ordem*, cuja fenomenologia é distinta das unidades de primeira ordem. Nos metacelulares,

[...] as mudanças estruturais experimentadas em cada célula – em sua história de interações com outras células – são necessariamente complementares entre si e limitadas por sua participação na constituição da unidade

metacelular que integram. Em conseqüência, as modificações estruturais ontogenéticas de cada célula são necessariamente diferentes – e dependem de como elas participam da constituição da referida unidade e do futuro de suas interações e relações de vizinhança“ (MATURANA e VARELA, 2001, p.92)”.

Portanto, um ser metacelular mantém sua organização como unidade, coordenando a interação das unidades que o constituem, o que resulta novamente em dois domínios interativos: interno e externo.

Em resumo, as unidades de primeira ordem funcionam como subsistemas de sistemas mais complexos, nesse caso os metacelulares. Do ponto de vista da teoria geral de sistemas, os metacelulares são constituídos por redes de interações dentro de outras redes, sendo que a cada nível de complexidade emergem propriedades distintas que não podiam ser encontradas no nível inferior. Isso explica porque a fenomenologia das unidades de primeira ordem é diferente da fenomenologia dos elementos físicos que as constituem, bem como a fenomenologia dos metacelulares é diferente da fenomenologia das unidades de primeira ordem que os constituem.

Maturana e Varela, apesar de observarem a organização de metacelulares em contextos sistemáticos mais complexos (organismos, colônias e sociedades), não assumem como conclusão que esses funcionem, dentro de tais sistemas, como unidades autopoieticas de primeira ordem. Assumem apenas que os metacelulares possuem uma “[...] *clausura operacional* em sua organização: sua identidade está especificada por uma rede de processos dinâmicos, cujos efeitos não saem dessa rede” (MATURANA e VARELA, 2001, p.101, grifo dos autores).<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> A continuidade sobre essa discussão será empreendida neste trabalho a partir da Teoria de Sistemas Sociais desenvolvida por Niklas Luhmann.

Como dito anteriormente, a Teoria de Santiago apresenta uma visão peculiar a respeito da evolução dos seres vivos. Segundo ela, o que determina a trajetória evolutiva das diferentes linhagens filogenéticas<sup>10</sup> “é o curso que segue a conservação do acoplamento estrutural dos organismos em seu próprio meio (nicho), que eles definem e cujas variações podem passar inadvertidas a um observador” (MATURANA e VARELA, 2001, p.128).

Todavia, unidade e meio variam segundo dinâmicas distintas, sendo que a adaptação das linhagens depende não apenas das características estruturais de cada organismo, mas também de seu contexto histórico. O acoplamento estrutural entre unidade e meio está centrado na compatibilidade entre ambos, da qual deriva a sua adaptação. Meio e unidade perturbam-se mutuamente, sendo que suas respectivas dinâmicas internas determinam a trajetória das mudanças estruturais, operando uma seleção. A seleção natural de mudanças estruturais não é, portanto, instrutiva, como erroneamente foi interpretado o conceito proposto por Darwin (MATURANA e VARELA, 2001).

Tendo presente tudo o que foi dito anteriormente, organismos e meio **co-evoluem** e “não há sobrevivência do *mais apto*, o que há é sobrevivência do *apto*” (MATURANA e VARELA, 2001, p.127, grifo nosso).

A evolução ocorre, portanto, segundo Maturana e Varela (2001, p.130)

[...] como um fenômeno de deriva estrutural, sob contínua seleção filogenética, na qual não há progresso nem otimização do uso do ambiente. O que há é apenas a conservação da adaptação e da autopoiese, num processo em que organismo e ambiente permanecem num contínuo acoplamento estrutural.

---

<sup>10</sup> Uma linhagem filogenética “é uma sucessão de formas orgânicas geradas seqüencialmente por relações reprodutivas” cujas mudanças também são chamadas evolutivas (MATURANA e VARELA, 2001, p117).

## Sistema nervoso e plasticidade

Qualquer um que empregue a metáfora do cérebro como uma máquina que processa informações será forçado a rever seus conceitos após uma leitura das proposições de Maturana e Varela (2001).

A sua concepção de unidades autopoieticas estruturalmente determinadas, que se acoplam e geram unidades metacelulares que funcionam com clausura operacional, permite uma concepção de sistema nervoso que exclui a causalidade de tal metáfora.

Ao conceber o sistema nervoso como estruturalmente determinado, a Teoria de Santiago não nega a existência de uma realidade externa, mas nega a existência de uma realidade externa totalmente independente da estrutura interna da unidade, e vice-versa.

Até então nada de novo foi dito, apenas repetindo-se o que acontece em nível celular. Mas esse fato é a chave para dismantlar a visão **representacionista**, que difundiu a metáfora do cérebro como processador de informações, bem como a visão extremamente oposta, que nega a realidade circundante, o chamado **solipsismo**.

Isso permite que se ande “sobre o fio da navalha” (MATURANA e VARELA, 2001, p.148), não caindo nas armadilhas de negar o mundo circundante ou negar a autonomia de cada unidade em relação a este mundo. Esse equilibrismo difícil é denominado **contabilidade lógica**, que nada mais é que um exercício de contextualização, onde cada observador deve ter o cuidado de distinguir entre os dois domínios de funcionamento de uma unidade: o domínio dos seus estados internos e o domínio de suas interações com o meio. As armadilhas consistem justamente em passar de forma inadvertida de um domínio a outro, arbitrando correspondências (MATURANA e VARELA, 2001).

Se a contabilidade lógica for mantida, também fica muito mais claro compreender o que é comportamento e comunicação, e o papel do sistema nervoso em tais questões.

**Comportamento** é o processo de compensação interna das perturbações provenientes do meio que resulta em ações observáveis. O comportamento faz parte do domínio de interações entre unidade e meio, correspondendo às “[...] mudanças de postura ou posição de um ser vivo, que um observador descreve como movimentos ou ações em relação a um determinado ambiente” (MATURANA e VARELA, 2001, p.152). Assim sendo, comportamento é sempre *observado*, e a sua adequação depende das expectativas do observador.

Visto dessa forma, comportamento não pode ser confundido com movimento, e nem deve ser restrito apenas aos organismos possuidores de sistema nervoso. A presença do sistema nervoso apenas expande o domínio das condutas possíveis, ao aumentar a plasticidade estrutural do organismo. Mas especificamente como o sistema nervoso faz isso?

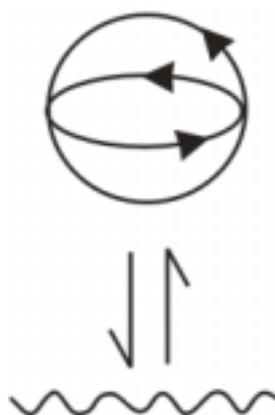
O sistema nervoso, desde as formas mais simples encontradas até as mais complexas, permite o acoplamento de células distintas - e espacialmente distantes – de um organismo. Esse acoplamento é realizado, ao mesmo tempo, por meio de múltiplas conexões com vários tipos de células, formando uma teia de interconexões (MATURANA e VARELA, 2001).

A resposta à questão formulada está nas múltiplas configurações da rede neuronal que permitem o acoplamento das superfícies sensoriais e motoras (MATURANA e VARELA, 2001), ampliando consideravelmente o domínio comportamental e, especificamente no homem, sendo responsável pela capacidade lingüística e reflexiva.

A visão representacionista difundiu a idéia equivocada de que o cérebro determina sozinho todas as transformações estruturais desencadeadas por perturbações do meio, mas Maturana e Varela (2001) conseguem demonstrar que o cérebro não é um centro de controle fechado em si mesmo, ele tanto estimula quanto é estimulado pelas demais células do organismo, compondo com elas uma rede operacionalmente fechada.

Assim, toda a rede deve manter a estabilidade na relação entre seus componentes, de forma a compensar conjuntamente as perturbações advindas do meio. “[...] Daí se segue que todo conhecer é fazer, como correlações sensório-efetoras nos domínios de acoplamento estrutural em que existe o sistema nervoso” (MATURANA e VARELA, 2001, p.185). As unidades autopoieticas com sistema nervoso e em interação com o meio são representadas conforme ilustrado na Figura 02.

O sistema nervoso permite maior plasticidade ao organismo, não porque guarde representações do mundo, mas porque consegue, por meio de suas transformações contínuas, garantir que o organismo também se transforme de forma congruente às transformações do meio no qual está inserido. A manutenção da compatibilidade entre organismo e meio, que é observada como respostas adequadas de uma unidade a determinadas exigências do meio, é chamada de “**aprendizagem adequada**” (MATURANA e VARELA, 2001, p.190).



**Figura 02.** Unidade autopoietica com sistema nervoso, em interação com o meio.

Fonte: MATURANA e VARELA, 2001, p. 196.

Fica claro que o **conhecimento** é contextual, ou seja, é um comportamento adequado num domínio definido por um observador, dependendo tanto da estrutura interna do organismo quanto das expectativas desse observador (MATURANA e VARELA, 2001).

O sistema nervoso participa dos fenômenos cognitivos de seu organismo de duas maneiras complementares: ampliando os estados internos possíveis do organismo e abrindo-o para novas possibilidades de acoplamentos estruturais com o meio (MATURANA e VARELA, 2001). Foi a expansão dos domínios interativos que permitiu a linguagem e a autoconsciência humanas, que aumentaram a complexidade dos sistemas humanos e conseqüentemente, sua capacidade de adaptação ao meio.

### **Fenômenos sociais e linguagem**

Paralelamente ao que foi exposto quanto aos agregados celulares que deram origem aos metacelulares, alguns organismos possuidores de sistema nervoso estabeleceram, ao longo de sua ontogenia, acoplamentos estruturais com outros seres, originando uma nova fenomenologia: a dos *acoplamentos estruturais de terceira ordem* ou *unidades de terceira ordem*.

Os fenômenos gerados por tais unidades são denominados **sociais**, e

[...] os organismos participantes satisfazem suas ontogenias individuais principalmente por meio de seus acoplamentos mútuos, na rede de interações recíprocas que formam ao constituir as unidades de terceira ordem” (MATURANA e VARELA, 2001, p.214).

Tais acoplamentos, denominados *acoplamentos comportamentais*, são necessários por possibilitar de alguma forma a continuidade das espécies. São em geral acoplamentos para geração e criação de filhotes ou para nutrição.

De maneira análoga às unidades de segunda ordem, a constituição de unidades de terceira ordem permite a realização de atividades que não seriam possíveis individualmente, sendo a única diferença entre um tipo e outro (metacelulares e unidades sociais), o grau de autonomia entre os seus elementos.

A unidade social é mantida desde que se mantenha a autopoiese dos indivíduos que a integram, o que se realiza por meio da coordenação de seus comportamentos.

Essa coordenação comportamental resulta de contínuas e recíprocas adaptações dos indivíduos às posições que ocupam dentro da rede de interações (como nas sociedades de insetos) e também de transformações nos níveis de divisão e nos atributos das posições geradas (como pode ser visto no caso das diferenciações das sociedades humanas).

Este processo contínuo de desencadeamento mútuo de comportamentos coordenados é o que se chama **comunicação**<sup>11</sup> (MATURANA e VARELA, 2001).

A depender do caráter instintivo ou aprendido das condutas sociais, pode-se distinguir entre formas filogenéticas e ontogenéticas de comunicação. Isso permite dizer que, assim como já foi dito para o conhecimento, a comunicação é contextual, ou seja, é um comportamento adequado que depende da estrutura interna dos organismos envolvidos e, portanto, de suas expectativas.

Os comportamentos comunicativos ontogeneticamente adquiridos na dinâmica de uma determinada unidade social e que conseguem

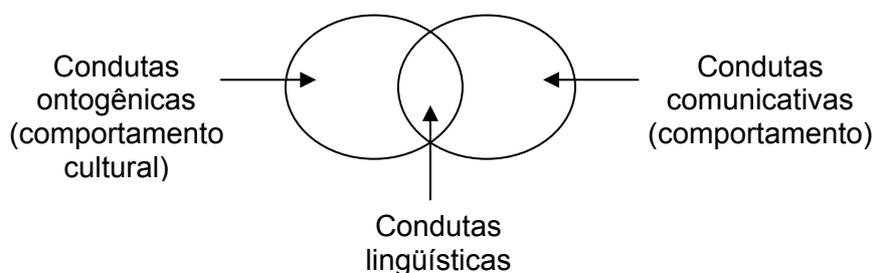
---

<sup>11</sup> MATURANA e VARELA (2001, p.217, grifo dos autores) apresentam uma definição sucinta e esclarecedora a esse respeito: “Como observadores, chamamos de **comunicativos** os comportamentos que ocorrem num acoplamento social, e de **comunicação** à coordenação comportamental que observamos como resultado dela”.

estabilizar-se ao longo de gerações, são chamados de *culturais*. A **cultura** é, portanto, o conjunto composto por tais comportamentos, que mantém a congruência entre os comportamentos individuais e constrói uma história coletiva que ultrapassa as histórias particulares (MATURANA e VARELA, 2001).

Dentre os comportamentos culturais encontra-se a linguagem que, para ser definida, necessita que se defina primeira e acuradamente quais as condutas que integram o domínio lingüístico. Toda conduta que pode ser descrita semanticamente, ou seja, como possuindo significados comuns aos organismos em interação, pertence ao **domínio lingüístico**.

O domínio das condutas lingüísticas se dá na intersecção entre o domínio das condutas ontogênicas (cultura) e das condutas comunicativas (comportamento), como pode ser visto na Figura 03. Desta forma, excluem-se as condutas comunicativas instintivas e as condutas ontogênicas não-comunicativas.



**Figura 03.** Construção do domínio lingüístico  
Fonte: MATURANA e VARELA, 2001, p.231.

A linguagem não é exclusividade do homem, sendo observada, por exemplo, em alguns primatas, mas somos nós que possuímos a maior variedade de termos semânticos. O fundamental é que “[...] **as descrições [semânticas] podem ser feitas tratando outras descrições como se fossem objetos ou elementos do domínio de interações. [...] Somente quando se produz essa reflexão lingüística existe linguagem [...]**” (MATURANA e VARELA, 2001, p.233, grifo dos autores).

As descrições semânticas passam então a integrar o universo das interações possíveis, permitindo-nos agir por meio delas. São essas metáforas, ou expressões semânticas, que correm o risco do objetivismo, mas que ainda assim são necessárias para a compreensão humana da sua relação com o mundo.

As condutas lingüísticas tornaram-se, no caso das sociedades humanas, o principal objeto da coordenação comportamental, permitindo a reflexão e a concatenação de reflexões, que se chama consciência. E é esta consciência individual que permite a construção de uma consciência coletiva e une os integrantes de um grupo, mesmo quando estão espacialmente separados. Nas palavras de Maturana e Varela (2001, p.240), o que une as sociedades humanas é uma “**trofolaxe lingüística**”<sup>12</sup>.

Portanto, existimos individual e coletivamente por meio da linguagem; por meio dela expandimos nossos domínios lingüísticos e especificamos um mundo coletivo. O papel da cultura é criar, dentro desse mundo conjuntamente especificado, sistemas e subsistemas compostos por elementos interconectados por uma linguagem própria, aumentando a complexidade e plasticidade da sociedade como um todo a partir de sua subdivisão.

---

<sup>12</sup> O termo trofolaxe significa o intercâmbio de substâncias químicas que se dá entre insetos e que coordena seus comportamentos (acoplamento químico).

### 1.3. A AUTOPOIESE DE SISTEMAS SOCIAIS

As perguntas levantadas por Maturana e Varela (2001) - sobre a possibilidade de considerar-se organismos metacelulares como unidades de primeira ordem dentro dos sistemas sociais que integram - têm continuidade por meio de uma coerente Teoria de Sistemas Sociais Autopoiéticos desenvolvida por Niklas Luhmann, em seu livro *Essays on Self-Reference*<sup>13</sup>.

Formado em Direito, Niklas Luhmann tornou-se professor de sociologia e figura de relevo nas ciências sociais. Sua obra intelectual foi construída no âmbito da teoria geral da sociologia, sociologia do Direito e sociologia das organizações, perpassando assuntos tais como religião, ciência, poder, amor, confiança, etc.

A pergunta que direciona toda a teoria desenvolvida no referido livro é se o termo autopoiese, criado para definir vida, poderia ser estendido a outros campos de estudo. Em recente artigo<sup>14</sup>, Maturana reserva o termo autopoiese apenas para o domínio molecular, porém deixa uma brecha para a interpretação de Luhmann, ao afirmar que

[...] os fenômenos biológicos ocorrem na realização e conservação efetiva dos sistemas vivos como entidades singulares, não na natureza particular de qualquer dos processos moleculares que os realizam. Qualquer fenômeno que ocorre através da realização efetiva de pelo menos um sistema vivo, é um fenômeno biológico (MATURANA, 2002. In: MAGRO, 2004).

Sendo as unidades de terceira ordem fenômenos realizados por sistemas vivos no intuito de manter sua autopoiese e que têm conseqüências sobre seus processos moleculares, não é possível

<sup>13</sup> LUHMANN, N. **Essays on self-reference**. New York: Columbia University Press, 1990.

<sup>14</sup> Artigo *no prelo* na língua portuguesa, enviado por correio eletrônico pela professora Cristina Magro, integrante da Rede de Estudos da Cognição, Linguagem e Cultura, da Faculdade de Letras da Universidade Federal de Minas Gerais, tradutora de vários trabalhos de Humberto Maturana. Ver referência completa em MAGRO, 2004.

negar o uso do termo também para sistemas sociais, pela simples incapacidade de separar as dimensões físicas e sociais dos organismos.

Luhmann (1990) estava preocupado, especificamente, se poderia definir sistemas psíquicos e sociais como sistemas vivos. Seu argumento é muito simples:

[...] Poderia haver consciência ou vida social sem vida [no sentido biológico]? E então, se vida é definida como autopoiese, como poderia alguém se recusar a descrever sistemas psíquicos e sistemas sociais como sistemas autopoieticos? (LUHMANN, 1990, p.01, tradução nossa)

Na verdade, Luhmann (1990) não responde diretamente a questão levantada por Maturana e Varela (2001), pois não considera os organismos como as unidades elementares do sistema social, mas sim as comunicações entre esses organismos.

Dessa maneira, consegue argumentar que os sistemas sociais atendem aos três critérios definidos pelo biólogo e filósofo Gail Fleischaker para caracterizar um sistema autopoietico: ser *autolimitado*, *autogerador* e *autoperpetuador* (CAPRA, 2001). Isso porque a comunicação é, não apenas a unidade básica do sistema social concebido por Luhmann (1990), como também o processo pelo qual todo o sistema se reproduz.

Sistemas sociais usam a comunicação como seu modo particular de reprodução autopoietica. Seus elementos são comunicações que são recursivamente produzidas e reproduzidas por uma rede de comunicações e que não podem existir fora de tal rede (LUHMANN, 1990, p.3, tradução nossa).

Os sistemas sociais são sistemas abertos, porém recursivamente fechados com respeito à comunicação, que constitui seu nível elementar de operação. Desse modo, sua teoria é perfeitamente

coerente com as definições de Maturana e Varela (2001) acerca do domínio dos comportamentos comunicativos.

Com respeito aos sistemas sociais humanos, pode-se dizer que são operacionalmente fechados através da linguagem, ou seja, distinguem-se do ambiente por meio de comportamentos comunicativos passíveis de serem descritos semanticamente, processando a realidade através de **sentido**<sup>15</sup> e funcionando, portanto, apenas no domínio dos **comportamentos lingüísticos**.

Excelentes revisões da teoria de Niklas Luhmann podem ser encontradas em Stockinger (2001)<sup>16</sup> e Capitán (2003)<sup>17</sup>, sendo que este último a aplicou à interpretação do funcionamento e evolução da economia política global. É com base nesses trabalhos que os principais conceitos da teoria de sistemas sociais autopoieticos são aqui discutidos.

## Diferenças diretrizes

Os sistemas sociais, como concebidos por Luhmann (1990), são, do ponto de vista interno, uma operação recursiva que produz realidade e identidade sob a forma de distinção. Uma operação constitui um sistema quando se organiza de tal forma que produz recursivamente a si mesma e termina por distinguir-se do seu entorno. O sistema se auto-reproduz mediante a seleção de elementos do entorno que podem ser assimilados à sua complexidade e a exclusão de outros

---

<sup>15</sup> Esse termo é aqui utilizado na acepção de “significado” de um símbolo localizado dentro de um sistema pessoal de significados, o que combina o presente e as experiências passadas do usuário do símbolo em relação ao seu referente.

<sup>16</sup> STOCKINGER, G. **Para uma teoria sociológica da comunicação**. Salvador: Facom/UFBA, 2001. Disponível em: <<http://www.facom.ufba.br/pos/gottfried.pdf>>. Acesso em: 08 set. 2003.

<sup>17</sup> CAPITÁN, A.L.H. Hacia una Economía Política Global Postmoderna: la economía mundial como sistema socioeconómico autopoietico. **Cinta de Moébio**, Santiago, n.17, set. 2003. Disponível em: <<http://www.moebio.uchile.cl/17/frames04.htm>>. Acesso em: 29 fev. 2004.

que permanecem como pano de fundo para atualizações futuras (BERTHIER, 2001).

Como todo sistema estruturalmente especificado, é a estrutura de um sistema social que orienta a sua diferenciação/seleção em relação ao ambiente. É ela a responsável pela formação de uma fronteira entre sistema e ambiente, que regula essa diferenciação. Um sistema só existe como sistema enquanto diferença em relação ao ambiente. Portanto, a manutenção da fronteira é condição para a manutenção do próprio sistema.

Essa operação de seleção é realizada na forma de códigos binários denominados **diferenças diretrizes**, que formam a identidade do sistema. Tais diferenças operam como perguntas que direcionam a inclusão ou não de um elemento pelo sistema, gerando sua diferenciação em relação ao ambiente (Diagrama 04).

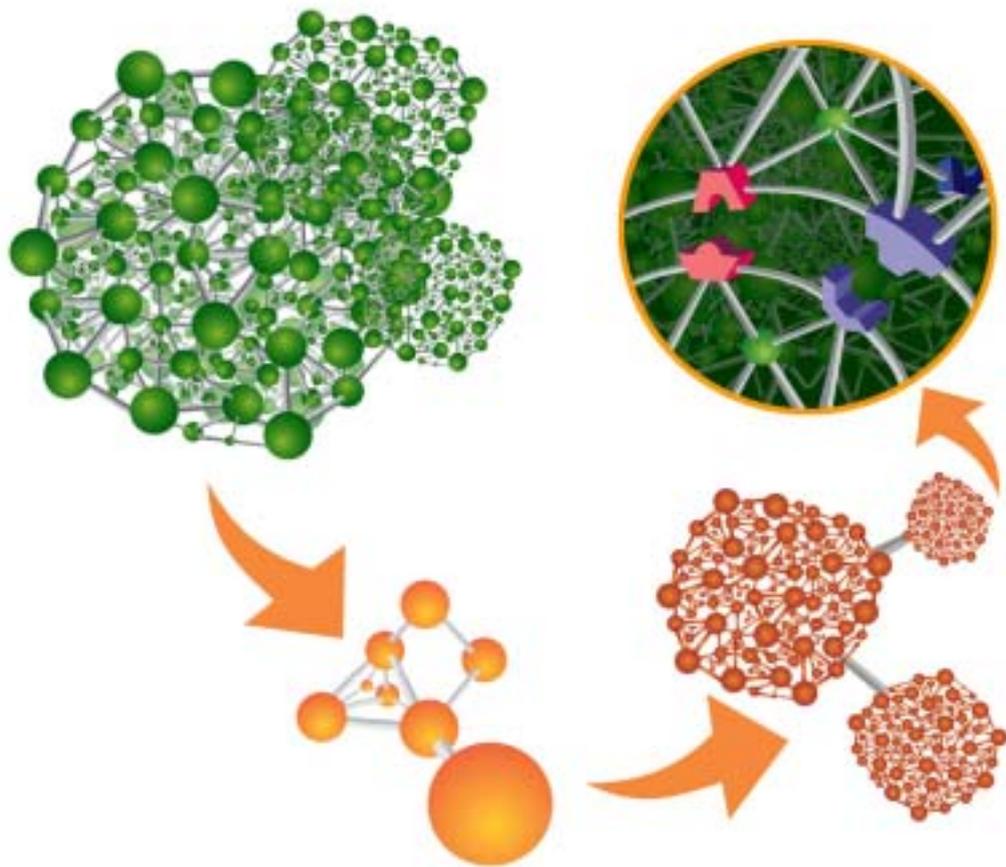
Para entender os dois domínios de interação de um sistema (interno e externo) e evitar comparações indevidas, é preciso, no caso dos sistemas sociais humanos, tomar como premissa que sua diferença diretriz é a linguagem, e nisso embasar a análise da relação entre sociedade e indivíduo, ou entre sistemas sociais e sistemas psíquicos.

Segundo Stockinger (2001), ao se aplicar a teoria de sistemas a condições sociais, substituiu-se a diferença todo/partes pela diferença sistema/ambiente, admitindo que a sociedade (sistema total) diferencia-se formando subsistemas internos, ou seja, uma rede de sistemas dentro de um sistema mais abrangente.

A sociedade é um sistema comunicativo, cujos subsistemas ou elementos são processos comunicativos e não indivíduos. Dessa forma, os sistemas psíquicos acoplados ao sistema social passaram a funcionar como ambiente do sistema social, que por sua vez

funciona como sistema interno para esses sistemas. Nas palavras de Stockinger (2001, p.33):

Comunicações produzem comunicações, e quando estas podem ser conectadas umas com as outras numa estrutura relativamente previsível, então a **sociedade** emerge. [...] Todo o resto pertence ao seu ambiente, inclusive a consciência humana.



**Diagrama 04.** Acoplamento estrutural entre sistemas, orientado por diferenças diretrizes.

Sistemas são redes aninhadas dentro de outras redes, cujos elementos podem ser de diferentes naturezas. A seleção de novos elementos se dá por meio de diferenças diretrizes que se transformam recursivamente. No diagrama, tais diferenças diretrizes estão representadas pelas peças que sugerem se encaixar.

Os sistemas subdividem-se de forma a selecionar aquelas relações que lhe garantem estabilidade e que permitem a manutenção da autopoiese. A constante diferenciação do sistema em subsistemas (granulação) aumenta a sua complexidade interna e permite uma melhor adaptação ao meio, ou seja, o sistema ganha maior *plasticidade*.

Dependendo de qual a forma dominante de diferenciação social, a teoria de sistemas deriva a estrutura social respectiva. A nível estrutural se torna visível a relação dos subsistemas com o sistema geral (função), assim como a reciprocidade das relações entre os subsistemas (contribuições) e a relação do subsistema consigo próprio (reflexão) (STOCKINGER, 2001, p.19).

Sendo assim, a sociedade – sistema total – emerge de uma rede de sistemas acoplados de maneira multinivelada (nível físico, psíquico e social). Estes níveis operativos encontram-se interconectados entre si e com o sistema total, desenvolvendo funções específicas, gerando perturbações mútuas e reflexões, que promovem a atualização constante de todo o sistema.

Tanto os sistemas psíquicos quanto os sistemas sociais processam a realidade em forma de *sentido*, que funcionam como intermediadores entre pensamento e comunicação. A consciência precisa ser traduzida para o código social para entrar na rede de comunicações e fazer emergir a sociedade.

[...] Consciência e comunicação se pressupõem mutuamente: o sistema psíquico e o sistema social, quando acoplados estruturalmente, se fornecem impulsos, sem os quais a autopoiese de cada um terminaria (STOCKINGER, 2001, p.36).

As fronteiras têm grande importância no processo de atualização dos sentidos pois são áreas receptivas a perturbações e mudanças, permanecendo como possibilidades recursivamente construídas (STOCKINGER, 2001). Mais tarde se retornará aos processos de tradução ocorridos na fronteira ao se tratar especificamente das periferias urbanas.

Ao propor uma análise sistêmica da realidade social, Luhmann (1990) abre espaço para que se construam subsistemas teóricos e subjetivos, sem que se perca de vista a globalidade e interdependência dos fenômenos sociais. O passo subsequente deste trabalho é a elaboração de um modelo da realidade a partir de um ponto de vista espacial, o que, seguindo o raciocínio de Capitán (2003), resulta em um sistema sócio-espacial, que também pode ser chamado de territorial, como se verá mais tarde.

## Estrutura e Conjuntura

Analisando a variação ou constância dos elementos de um sistema ao longo do tempo, pode-se distinguir entre a *estrutura* de um sistema e sua *conjuntura*. Os elementos e relações estáveis por grandes períodos de tempo conformam a estrutura do sistema, enquanto os que variam em intervalos curtos conformam sua conjuntura. Conforme o modelo elaborado focalize seus estudos na estrutura ou na conjuntura social, pode-se dizer que se adotou uma *visão anatômica* ou uma *visão fisiológica* do sistema (CAPITÁN, 2003).

Adotar uma visão fisiológica do sistema social supõe aceitar seu caráter dinâmico e incorporar a noção de tempo. Capitán (2003), distingue dois conceitos de tempo: *tempo causal*, quando se considera o funcionamento de um sistema; e *tempo histórico*, quando se considera sua evolução. A visão fisiológica também permite analisar a “natureza, sentido, ritmo e intensidade dos *fluxos circulares* de matéria, energia e informação” que se dão entre sistemas e elementos, gerando círculos de *retroalimentação* (CAPITÁN, 2003, tradução nossa). Mais uma vez, a especificidade da aplicação teórica não invalida a teoria geral de sistemas cibernéticos (cibernética de segunda ordem), pois os sistemas sociais concebidos são abertos e auto-reguladores.

Pode-se dizer que os sistemas sociais possuem finalidade ou caminham em direção a um determinado objetivo, como se supõe na teoria dos grupos sociais<sup>18</sup>? Capitán (2003) defende, de forma congruente com as teorias de Luhmann (1990) e de Maturana e Varela (2001), que a única finalidade dos sistemas sociais é a manutenção de sua estabilidade dinâmica, ou sua recuperação no caso de momentos de instabilidade gerados por perturbações. Isso é, manutenção dos acoplamentos estruturais entre sistemas e, conseqüentemente, da autopoiese individual e total.

## **Tipos e mecanismos de regulação dos sistemas**

Os sistemas sociais são classificados como *autopoiéticos* ou *alopoiéticos*, conforme os mecanismos de regulação façam parte ou não do próprio sistema. Como visto anteriormente, os sistemas autopoiéticos derivam sua autonomia do fato de poderem gerar sua própria legalidade, no sentido que não apenas geram as suas próprias leis, como todos os mecanismos de compensação fazem parte do próprio sistema (MATURANA e VARELA, 2001; CAPITÁN, 2003).

Note-se que essa divisão conceitual é útil apenas como forma de análise das condições de regulação de subsistemas, pois em última instância há um sistema social global que é autopoiético e que regula todos os subsistemas que o compõem – como será visto mais tarde na relação entre a cidade e o urbano.

A auto-regulação dos sistemas e, portanto, a manutenção de sua estabilidade estrutural, depende da redução da *entropia*, ou grau de

---

<sup>18</sup> OLSON, M.. **A lógica da ação coletiva**. São Paulo: USP, 1999.

desordem do sistema<sup>19</sup>, o que pode se dar de duas formas: ou o sistema transfere a entropia ao seu ambiente, incluindo outros sistemas; ou o sistema acumula entropia em partes isoladas de si mesmo e não relevantes ao seu funcionamento.

Como exemplo, o sistema sócio-espacial (ou territorial) que será proposto, mantém sua estabilidade por meio desses dois processos: a cidade tanto transfere entropia para o rural quanto marginaliza áreas dentro de si mesma.

Não obstante, a acumulação da entropia, tanto no entorno do sistema como em certas partes do sistema social, pode chegar a converter-se na origem de perturbações que podem afetar a estabilidade futura do mesmo sistema (CAPITÁN, 2003, tradução nossa).

Há dois tipos de auto-regulação: primária e secundária. As auto-regulações primárias compreendem as interações de elementos entre si e com seu entorno, e as secundárias pressupõem a existência de mecanismos estruturais baseados na retroalimentação. “Quer dizer, as auto-regulações primárias regem as mudanças e as auto-regulações secundárias regem a estabilidade” (CAPITÁN, 2003, tradução nossa).

Ainda pode-se distinguir dois tipos de *auto-regulação secundária*: *automática* ou *deliberada*. A auto-regulação automática baseia-se nos *habitus*<sup>20</sup> e instituições do sistema; já a auto-regulação deliberada provém de ações reguladoras intencionais dos agentes do sistema e, portanto, dependem do poder decisório que tais

---

<sup>19</sup> Este termo pertence à Teoria da Informação de Shannon e Weaver. Segundo Norbert Wiener, “[...] a soma de informação em um sistema é a medida de seu grau de organização; a entropia é a medida de seu grau de desorganização; um é o negativo do outro” (WIENER, apud MATTELART e MATTELART, 2003, p.66).

<sup>20</sup> O *habitus* de cada indivíduo é como um repertório de valores escolhidos ao longo de sua ontogenia entre uma vasta gama de possibilidades. “Assim como as posições das quais são o produto, os *habitus* são diferenciados; mas são também diferenciadores. Distintos, distinguidos, eles são também operadores de distinções: põem em prática princípios de diferenciação diferentes ou utilizam diferenciadamente os princípios de diferenciação comuns” (BORDIEU, 1996, p.22).

agentes possuem (CAPITÁN, 2003). A diferença entre sistemas político-econômicos neoliberais e neodirigidos, por exemplo, está na recorrência a auto-regulações automáticas ou deliberadas, respectivamente.

Voltando à questão do tempo, é preciso frisar que uma análise dos sistemas sociais que considere intervalos curtos de tempo vê apenas *estabilidade* estrutural, enquanto uma análise que considera o tempo histórico, vê *evolução* estrutural, cuja origem é explicada por uma combinação entre dialética, caos, finalidade e criatividade (CAPITÁN, 2003).

A evolução se dá em função das contradições internas do sistema - que não estão relacionadas de maneira linear causal - e, portanto, seus desdobramentos são imprevisíveis. Ainda pode-se considerar que a evolução dos sistemas sociais está pautada pelo futuro, por uma finalidade última que será considerada aqui exclusivamente a manutenção da autopoiese. A última explicação complementar está na capacidade autocriativa dos sistemas, sua capacidade de tomar decisões, ou seja, na auto-regulação primária.

A sociedade que emerge do acoplamento estrutural multinivelado de sistemas físicos, psíquicos e sociais, contém a capacidade criativa de cada sistema que a compõe e as potencializa por meio da rede de atualizações recorrentes que promove.

Assim, pode-se falar também em evolução da complexidade da própria comunicação para graus cada vez maiores. A incerteza é reorganizada continuamente ao ser comunicada e a capacidade comunicativa torna-se crucial para a sobrevivência dos homens.

Cada um dos diferentes sistemas acoplados na constituição da sociedade possui uma dinâmica evolutiva própria. “A ‘arte’ consiste

em estabilizá-las o bastante para poder compará-las ao longo do tempo e memorizá-las” (STOCKINGER, 2001, p.29).

Mas os sistemas sociais não possuem funções de memória ativa ou armazenamento de dados. “[...] São os sistemas psíquicos acoplados [...] que assumem a função de processadores reflexivos de informação” (STOCKINGER, 2001, p.30). Esse circuito reflexivo é fisicamente distribuído e processado por sistemas psíquicos e sua mídia (STOCKINGER, 2001).

### **Estruturalismo: os conceitos antropológicos de estrutura e conjuntura**

Neste ponto, é preciso abrir um breve parêntese sobre o uso paralelo dos termos estrutura e conjuntura na antropologia.

A determinação estrutural da percepção humana é o argumento principal do *Estruturalismo*, mais que uma teoria, uma filosofia de vida, cujo expoente máximo é o antropólogo Claude Lévi-Strauss (LEACH, 1977).

O estruturalismo concebe a mente humana como uma estrutura universal que opera por pares binários de oposição (diferenças diretrizes), diferenciando assim as informações apreendidas pelos sentidos. Cabe a cada cultura preencher essas oposições com sentidos próprios, diferenciando-se em seus conteúdos, embora a estrutura - que é a mente - permaneça a mesma. Ou seja, se os cérebros humanos são iguais ao menos na maioria da espécie, devemos supor que os produtos culturais gerados possuam características universais (LEACH, 1977).

Para Lévi-Strauss, o homem só pode tornar-se consciente de si como membro de um grupo “[...] quando se torna capaz de empregar a metáfora como um instrumento de contraste e de comparação” (LEACH, 1977, p.39). Em suma, é a capacidade de usar a linguagem que distingue o homem.

As categorias verbais fazem uma ponte entre características estruturais do cérebro e características estruturais universais da cultura. Assim, podemos dizer que nos moldamos pela linguagem: língua e fala desenvolvem ontogenias correlacionadas à ontogenia de nossa estrutura interna.

Essa parece uma suposição óbvia dentro do contexto deste trabalho, mas Lévi-Strauss não chega a formulá-la. Foi Marshall Sahlins, no livro *Ilhas de História*<sup>21</sup>, quem revigorou a teoria de Lévi-Strauss ao desenvolver o conceito de **estrutura da conjuntura**, que é “[...] a realização prática das categorias culturais em um contexto histórico específico” (SAHLINS, 1994, p.15).

A definição de tal conceito é motivada pela observação de Sahlins (1994) sobre a reavaliação dos significados quando realizados na prática. Continua havendo uma estrutura - ou relações simbólicas de ordem cultural - mas esta é atualizada por meio de eventos, definidos como “uma atualização única de um fenômeno geral, uma realização contingente do padrão cultural” (GEERTZ, apud SAHLINS, 1994, p.7).

Sendo assim, a cultura é um objeto histórico. As categorias culturais são submetidas a riscos empíricos durante sua realização na prática, promovendo sua “reavaliação funcional” (SAHLINS, 1994, p.10), o que gera mudanças sistêmicas e ocasiona a reprodução e variação de todo o sistema.

---

<sup>21</sup> SAHLINS, M. **Ilhas de história**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1994. (Coleção Antropologia Social)

Essas reavaliações são diferenciadas não apenas no tempo como segundo a perspectiva e poderes sociais dos diferentes observadores, havendo uma contínua elaboração de consensos em cada sociedade. Desse modo, “[...] a comunicação social é um risco tão grande quanto as referências materiais” (SAHLINS, 1994, p.10).

Resumidamente, esses são os principais pontos da Teoria de Sistemas Sociais Autopoiéticos. Propõe-se aqui utilizá-la como um instrumento analítico capaz de, ao menos, explicitar os mecanismos subjacentes às transformações da atual realidade social, principalmente a realidade urbana, que hoje está acumulando entropia e ameaçando a autopoiese dos sistemas a ela acoplados.

# 2

## A CIDADE COMO SISTEMA SÓCIO-ESPACIAL AUTOPOIÉTICO

Que parâmetros são ou devem ser utilizados para definir uma cidade - sua população, território, processos, funções? É certo que, não obstante quantas vezes ou de quantas maneiras tal pergunta possa ter sido feita e reformulada, todos nós, independente da prioridade que damos a um ou outro de seus aspectos, sabemos, não conceitualmente, mas por experiência, o que é uma cidade e todas as conseqüências de nela viver.

O livro *A Cidade na História*, de Lewis Mumford, apresenta uma visão retrospectiva da evolução histórica da cidade; já o livro *A Revolução Urbana*, de Henri Lefebvre, apresenta uma visão acerca de seu futuro que, escrito na década de 1970, soa como uma predição. Ambos serão utilizados como referências por serem, se assim se pode dizer, dois clássicos utilizados no ensino do urbanismo. Pretende-se com isso realizar uma junção coerente entre a visão de cidade como na ótica dos urbanistas e a visão que aqui se propõe, baseada na Teoria de Santiago e sua aplicação a sistemas sociais.

## 2.1. AS ORIGENS DA CIDADE

Segundo Mumford (1998), por volta de 2500 a.C., todas as características essenciais da cidade, como a conhecemos hoje, já existiam em forma embrionária ou completamente desenvolvida, dentro da comunidade urbana. Mas a sua origem vai além de estruturas permanentes encontradas nas mais antigas ruínas e que, por sua semelhança com o estágio atual, nos fazem reconhecê-las como cidades. Sua origem está em nossa “predisposição para a vida social”, que mostrou trazer vantagens à manutenção da vida individual (MUMFORD, 1998, p.11).

O caminho utilizado por Mumford (1998) para identificar o primeiro germe da cidade foi distinguir o momento em que se trocou a mobilidade pela estabilidade, ou seja, identificar os primeiros locais e motivos pelos quais o homem deu início a sua fixação em um determinado território. A primeira forma de estabilidade foi a colonização temporária, movida por três aspectos essenciais: reprodução (nascimento), nutrição e morte.

Entre esses aspectos, foi o respeito e o fascínio suscitado pela morte, externado em rituais de sepultamento e túmulos, um dos fatores que originaram os primeiros sítios de peregrinação. Também houve peregrinações às cavernas, movidas pelo prazer da convivência social, e aos acampamentos de caça. De fato, o estímulo espiritual, mais que as necessidades físicas, criou esses pontos de atração, muito antes que se desenvolvessem estruturas físicas para conter a vida em grupo. Como nas palavras de Mumford (1998, p.16), a função de “ímã precede o recipiente”.

Dois entre os três aspectos citados estão relacionados ao reconhecimento do sagrado. O último aspecto, a nutrição, mais que simplesmente relacionada à sobrevivência, está diretamente ligada

ao poder. Na verdade, os caçadores foram os primeiros líderes, inicialmente responsáveis pelo suprimento do grupo e por sua defesa contra os animais selvagens. A existência de um protetor, um líder aglutinador, é o fator colocado por Mumford (1998) como condição essencial para que as aldeias passassem a condição de cidades.

O caçador primitivo evoluiu na figura do rei, que se tornou mais que um protetor, um ímã, elo entre o sagrado e o profano dentro da cidade, e cujo bem-estar era identificado com o da comunidade (MUMFORD, 1998).

Observe-se que, desde então, a liderança e os estilos de controle têm um papel importante na dinâmica da cidade. A liderança conseguiu materializar no espaço a influência que exercia sobre os indivíduos, dando origem à separação dos territórios e posteriormente, em seu interior, ao que chamamos de centro. Ambos – os territórios e centros - são espaços sistematizados, mas este último é uma especialização dentro do primeiro, uma condensação espacial das funções vitais desenvolvidas no todo.

Percebe-se, desde as primeiras distinções do centro urbano, uma crescente diferenciação entre a cidade e o campo, que inicialmente era simplesmente uma distinção entre as aglomerações com densidade de ocupação maior que as demais.

A relação entre cidade e campo era em princípio simbiótica - a cidade precisava dos recursos ambientais do campo, e este precisava da ordem urbana que mantinha o controle das relações sociais vitais à coletividade.

Logo, cidade e campo não eram, em princípio, modos antagônicos de vida, mas complementares. O antagonismo expresso imagética (utilização de termos dicotômicos tais como as associações entre

urbanidade/ilustrada/civilizada e rusticidade/ingênua/brutal) e fisicamente, aumentou gradualmente, na medida em que a sociedade urbana tornava-se exclusiva e, devido ao seu próprio êxito, afastava as ocupações rurais (MUMFORD, 1998).

Sobrevivência pode ser apenas uma série de ajustes sem significar, necessariamente, desenvolvimento, de forma que essa relação persistiu – a despeito das conformações físicas adquiridas nos vários períodos históricos pelos quais a cidade passou – à revelia das diversas tensões e turbulências, que constantemente alcançaram limiares e provocaram eventos. Esses exigiram respostas constantes por parte das cidades, algumas sendo dadas imediata e irrefletidamente, outras de maneira gerenciada.

Hoje, esses eventos exigem respostas cada vez mais rápidas e complexas, devido à crescente urbanização mundial, cuja tendência se reflete no Brasil - onde a população urbana ultrapassa os 80% com previsão de alcançar 88% em 2025, conforme apresentado na Tabela 01. Uma torrente de dados estatísticos, tais como os apresentados, comprova que a urbanização é uma tendência global, que tem entre seus fenômenos mais perceptíveis e discutidos, as metrópoles e megacidades (CASTELLS, 1983; NEIRA ALVA, 1997).

A ampliação do alcance do ímã aliada à ausência de limites físicos ao seu crescimento - dada a evolução técnica - permitiram a realização das previsões postuladas por Lefebvre (1999). A hipótese principal apresentada é a urbanização completa da sociedade, traçando um eixo “[...] que vai da ausência de urbanização (a ‘pura natureza’, a terra entregue aos ‘elementos’) à culminação do processo [...]” – a sociedade urbana (LEFEBVRE, 1999, p.20).

**Tabela 01.** Panorama da urbanização da população brasileira

Ano do Censo	População Total	População Urbana	População Rural	População Urbana em relação a População Total (%)
1940	41.236.315	12.880.182	28.356.133	31
1950	51.944.397	18.782.891	33.161.506	36
1960	70.070.457	31.303.034	38.767.423	56
1970	93.139.037	52.084.984	41.054.053	56
1980	119.002.706	80.436.409	38.566.297	68
1991	146.825.475	110.990.990	35.834.485	76
1996	157.070.163	123.076.831	33.993.332	78
2000	169.610.693	137.775.550	31.835.143	81
Estimativa da ONU para 2025				88

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

Segundo o eixo apresentado no Diagrama 05, encontramos hoje na zona crítica, um momento de explosão-implosão onde realidade urbana torna-se causa e razão e impõe-se sobre os meios de produção e as relações sociais, gerando uma problemática de proporções mundiais.



**Diagrama 05.** Eixo descritivo do processo evolutivo das cidades  
Adaptado de LEFEBVRE (1999).

A cidade política, tal qual Lefebvre (1999) a descreve, corresponde aos primeiros núcleos organizados em torno de um líder, coincidindo com as idéias de Mumford (1998) a respeito do papel do caçador

(futuro rei) e a precedência da função de ímã em relação à de recipiente. Também coincide o fato de ambos apresentarem o desequilíbrio na relação cidade-campo como um dos itens que culminaram na situação atual.

O eixo espaço-temporal, apresentado no Diagrama 05, descreve o processo de formação da sociedade urbana e sugere, em sua própria apresentação visual, as perguntas levantadas pelo autor:

[...] Como existiriam descontinuidades absolutas sem continuidades subjacentes, sem suporte e sem processo inerente? Reciprocamente, como existiria continuidade sem crises, sem o aparecimento de elementos ou de relações novas? (LEFEBVRE, 1999, p.15-16)

Lefebvre (1999), ao olhar o futuro que se delineia, apenas insinua a existência de um processo subjacente às descontinuidades na transformação da realidade urbana, enquanto Mumford (1998) afirma a existência desse processo ou ordem organizadora, buscando, no passado histórico das cidades, apenas uma nova imagem para tal ordem:

[...] Precisamos de uma nova imagem da ordem, que abrangerá o orgânico e o pessoal, e acabará por abraçar todos os cargos e funções do homem. Somente se pudermos projetar essa imagem, seremos capazes de encontrar uma nova forma para a cidade (MUMFORD, 1998, p.10).

Neste trabalho (Quadro 02), lançou-se a hipótese que esta nova imagem da ordem pode ser desenvolvida por meio da Teoria de Santiago e da Teoria de Sistemas Sociais Autopoiéticos. Resumidamente pode-se dizer que essa continuidade é o *processo cognitivo de urbanização*, onde as descontinuidades ou mudanças estruturais são desencadeadas pelas transformações nos acoplamentos que conformam o espaço urbano. Este processo contínuo de ser e fazer constitui, enfim, a deriva histórica das cidades.

## 2.2. O SISTEMA SÓCIO-ESPACIAL AUTOPOIÉTICO

Diante de tudo o que foi dito anteriormente, como integrar a Teoria de Sistemas com a visão dos teóricos do urbanismo? Qual seria a definição de cidade sob essa nova ótica?

Inicialmente, é preciso deixar claro que se admite como verdadeira a hipótese de urbanização total de Lefebvre (1999), segundo a qual o sistema teórico-prático - sistema sócio-espacial autopoietico - formulado neste trabalho é onipresente, ou seja, abrange todos os subsistemas sócio-espaciais humanos. Tal sistema é denominado analogamente como *tecido urbano* (LEFEBVRE, 1999), *espaço [urbano]* (SANTOS, 1988), *contexto urbano* (FERRARA, 1986; LAMAS, 1992) ou *semiosfera urbana* (GUARRASI, 2001), e, a partir de agora, será denominado como **sistema urbano** ou apenas **urbano**.

Os elementos desse sistema, tal como relacionados em cada unidade do sistema urbano, e que no presente trabalho são denominados *estrutura*, correspondem ao que se denomina correntemente dentro do urbanismo como *forma urbana*, ou o

[...] modo como se organizam os elementos morfológicos que constituem e definem o espaço urbano, relativamente à materialização dos aspectos de organização funcional e quantitativa e dos aspectos qualitativos e figurativos (LAMAS, 1992, p.44).

Ao longo da ontogenia do acoplamento entre o homem e o espaço físico, seguindo a Teoria de Santiago, foram selecionadas aquelas inter-relações que resultaram em estabilidade e garantiram a manutenção da autopoiese dos sistemas humanos. Disso resultou o urbano em todas as suas possíveis estruturas e configurações regionais, mesmo admitindo-se que algumas delas estão condenadas à desintegração.

O que Mumford (1998) chama de troca da mobilidade pela estabilidade nada mais é que o processo de territorialização, que em si funciona como um processo de *seleção* e *distinção* de uma determinada porção geográfica por uma comunidade. O **território** ou espaço social é a primeira distinção gerada pelo acoplamento entre sociedade e meio físico.

A formação de territórios restritos aos humanos é uma seqüência lógica da diferenciação entre o sistema social humano e os demais sistemas vivos. Por meio da linguagem e da reflexão por ela possibilitada, o homem foi capaz de diferenciar-se dos demais seres vivos e o sucesso adaptativo permitido por tal distinção mostrou ser esse o caminho para a manutenção da autopoiese individual. Em contrapartida, também se tornou importante a formação de um mundo próximo no qual se refletisse a inteligibilidade lingüística, e assim surgiram os primeiros territórios e suas toponímias.

Esses acoplamentos entre homem e espaço físico aos quais chamamos *território*, são o pano de fundo para o surgimento de novos subsistemas. Sempre através da linguagem, o homem foi capaz de criar instituições, ou subsistemas (distinção dentro da distinção), com códigos específicos, ou diferenças diretrizes, que orientam e dirigem o pensamento e a ação humana, conduzindo os acoplamentos territoriais.

A sociedade humana total, sistema operacionalmente fechado pela linguagem (que opera a distinção entre homem/natureza), subdivide-se em uma rede de subsistemas de diferentes naturezas (religiosos, econômicos, espaciais, etc) e escalas (local, nacional, mundial), que variam no tempo, e aos quais correspondem diferentes sistemas territoriais. Por isso, cada território tem sua própria ontogenia.

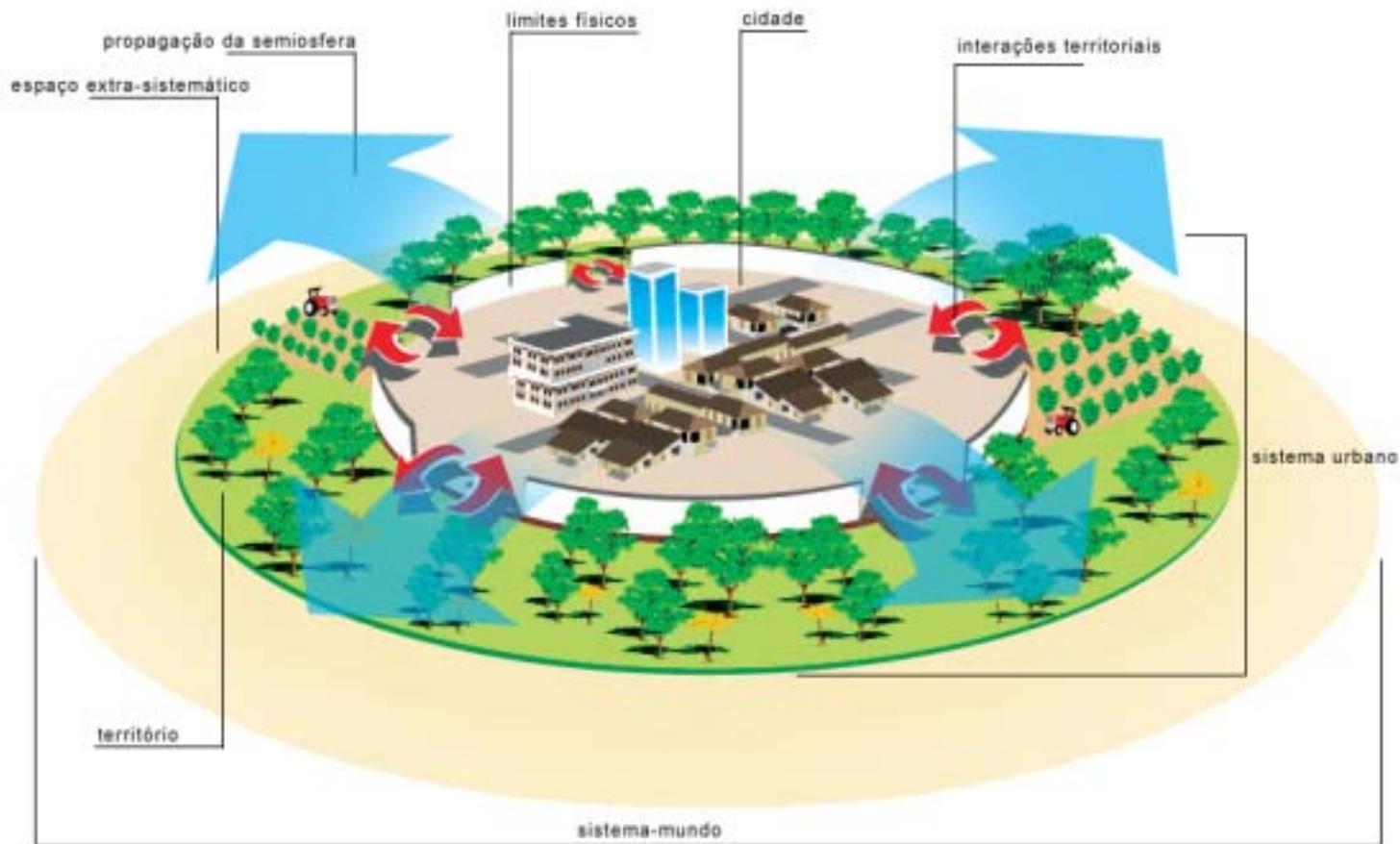
A territorialização só é possível porque a cultura constrói uma atmosfera relacional que mantém a congruência entre

comportamentos individuais e permite a construção de uma história coletiva.

Usando a terminologia de Niklas Luhmann, a cultura cria um *sistema simbólico compartilhado* (STOCKINGER, 2001). Esse sistema “funciona como um gerador estruturante e cria ao redor do homem uma *semiosfera* que, da mesma maneira que a biosfera, torna possível a vida, não a orgânica, mas a relacional” (LOTMAN, apud GUARRASI, 2001, grifo e tradução nossa).

Cada semiosfera é um ambiente relacional único – um mundo específico para cada sociedade – que possui formas específicas de expressão de seus valores, atitudes e comportamentos, e funciona ao mesmo tempo como subsistema e ambiente da sociedade humana total.

O *urbano* é um subsistema ou semiosfera da sociedade humana total, que gera e é gerado pela cultura urbana, e que tem como diferença diretriz a dicotomia cidade-campo, que opera como elemento de distinção física, psíquica e social, conformando uma *identidade urbana*.



**Diagrama 06.** Sistema mundo e semiosfera humana

No diagrama, o sistema-mundo compreende o espaço extra-sistemático, o território e o sistema urbano. As interações entre cidade e território, indicadas pelas setas menores, são relações mais próximas; enquanto a propagação da semiosfera, indicada pelas setas maiores, se estende por todo território e pode afetar o espaço extra-sistemático.

A cultura operou, ao longo do tempo, a criação e seleção de subsistemas dentro do urbano (constituídos por elementos culturais e físicos), cuja inter-relação garantisse maior plasticidade ao sistema como um todo.

Tais subsistemas do sistema urbano são as *ciudades*, que surgiram como uma nova forma de comunicar fisicamente a posse de um território. Com o passar do tempo, a evolução de mecanismos simbólicos eterizou (no sentido de esvaecer) os elementos físicos que constituíam a sua fronteira e esta passou a operar simbolicamente através da diferença diretriz: cidadão-não cidadão.

Segundo Lamas (1992, p.64),

atualmente é difícil ou quase impossível determinar os limites espaciais da 'cidade'. A distinção entre cidade e território considera o território como envolvente da superfície terrestre onde o homem exerce a sua ação transformadora, e a cidade como o meio geográfico e social formado por um conjunto de construções e cujos habitantes trabalham em maioria no seu interior.

As funções essenciais da cidade são, segundo Mumford (1998): cooperação, comunicação, comunhão, mistura, mobilização, formulação e reformulação das identidades e amplificação. O que quer dizer que as cidades põem em relação, acoplam, mobilizam, distinguem e por fim ampliam as capacidades humanas.

Desse modo, as cidades evoluíram na medida em que os mecanismos de interação com o meio natural e consigo mesmas se transformaram, transformando o meio e gerando novas mudanças sociais.

O urbano é autocriativo (produz continuamente a si próprio), autolimitado (opera distinções que conformam uma fronteira) e autoperpetuador (é capaz de desenvolver sua própria filogenia). O seu processo de formação e expansão – *urbanização* - é um

processo autopoietico, um contínuo ser e fazer por cujo intermédio distingue-se do meio natural.

Os componentes do urbano estão dinamicamente relacionados numa rede contínua de interações, como um processo metabólico. Esse metabolismo produz componentes e todos eles integram a rede de transformações que os produzem. É assim que o próprio urbano especifica a si mesmo, distinguindo-se do seu entorno por meio da formação de seus limites, que por sua vez integram a rede de interações do metabolismo urbano.

Enquanto uma rede de relações recorrentes, o urbano é uma tendência, um constante devir de

[...] um conjunto indissociável do qual participam, de um lado, um certo arranjo de objetos geográficos, objetos naturais e objetos sociais e, de outro lado, a vida que os anima ou aquilo que lhes dá vida. Isto é a sociedade em movimento (SANTOS, 1988, p.16).

Resgatando o que foi dito a respeito dos mecanismos de auto-regulação de sistemas, o urbano funciona como um sistema autopoietico, enquanto as cidades são sistemas alopoieticos, pois os mecanismos para sua regulação fazem parte do sistema urbano que as engloba. Visto dessa maneira, fica mais fácil entender o constante surgimento de problemas e soluções análogos em realidades sociais distintas e aparentemente sem comunicação.

Isso se dá porque o urbano passou a conformar níveis de abrangência cada vez maiores, passando do local ao regional, ao nacional e agora ao global. A cada nível emergem qualidades, aplicadas na regulação tanto do nível global quanto dos níveis inferiores, que exigem a análise de contextos cada vez mais abrangentes.

Pensar a criação de níveis organizacionais cada vez mais abrangentes que se auto-regulam reduzindo a entropia, suscita uma

questão inevitável: para onde o sistema urbano pode transferir sua entropia? As cidades, que são os subsistemas urbanos mais localizados, transferem entropia para um ambiente que, em última análise, faz parte do próprio sistema urbano. Por isso, a degradação que se diz acontecer em áreas rurais, é também manifestação do urbano.

Dessa maneira, a transferência de entropia para o ambiente (do ponto de vista da cidade) e a marginalização de áreas do próprio sistema são dois processos reguladores complementares e sincrônicos. No caso do urbano, que já abrange a cidade e o território (Diagrama 06), não há outra possibilidade a não ser a marginalização de áreas internas.

Mais uma vez é preciso frisar que o urbano é um conjunto de elementos físicos e sociais, e portanto, essa marginalização envolve ambos aspectos. Há, por exemplo, marginalização de ambientes urbanos, mas há também segregação racial e negação de certas manifestações culturais, sem se considerar limites territoriais físicos.

Pode-se ainda dizer, segundo Guarrasi (2001, tradução nossa), que o urbano funciona como uma *inteligência espacial artificial*: “um conjunto de sistemas operativos, com estratégias operativas adequadas a cada nível de organização da realidade artificial, onde o espaço é o parâmetro fundamental”.

O espaço urbano é o fator fundamental, mas não é o único. Há que se considerar o fator tempo ao analisar as ontogênias dos diferentes subsistemas do urbano, ou seja, adotar uma visão fisiológica do sistema. A visão fisiológica trabalha simultaneamente com o tempo causal e o tempo histórico, permitindo a análise dos círculos de retroalimentação promovidos pelos fluxos circulares de matéria, energia e informação, momento a momento, mantendo-se assim a contabilidade lógica em cada instante analisado.

Há de se admitir que qualquer sistema conceitual que se construa não abarcará toda a realidade, uma vez que o observador só vê o que sua própria estrutura lhe permite ver. Isso quer dizer que é impossível abolir um certo traço de subjetividade, porém é possível explicitar as escolhas realizadas e parâmetros adotados.

Ao se admitir a transformação estrutural do urbano e das cidades, quais são as motivações que os conduzem a pontos de bifurcação<sup>22</sup> e ao estabelecimento de novas conjunturas? De onde vem a criatividade do sistema que resulta em sua constante renovação e adaptação ao meio? E de maneira oposta, de onde provém a ordem geral que mantém a estabilidade do sistema diante das mutações do ambiente?

Para responder a tais perguntas é preciso promover uma divisão conceitual do sistema urbano em níveis<sup>23</sup> e pensar a semiosfera urbana como subdividida em centro e periferia (Diagramas 07 e 08). Tanto a estabilidade quanto a criatividade provêm da interação entre os diferentes níveis entre si e da relação centro-periferia da semiosfera.

A semiosfera urbana conserva sua autopoiese graças a mecanismos estabilizadores que se ativam no centro, mas que podem se transformar devido a turbulências da periferia (GUARRASI, 2001). Não é ao acaso que se nota correspondência entre áreas urbanas periféricas<sup>24</sup> e a periferia da semiosfera.

---

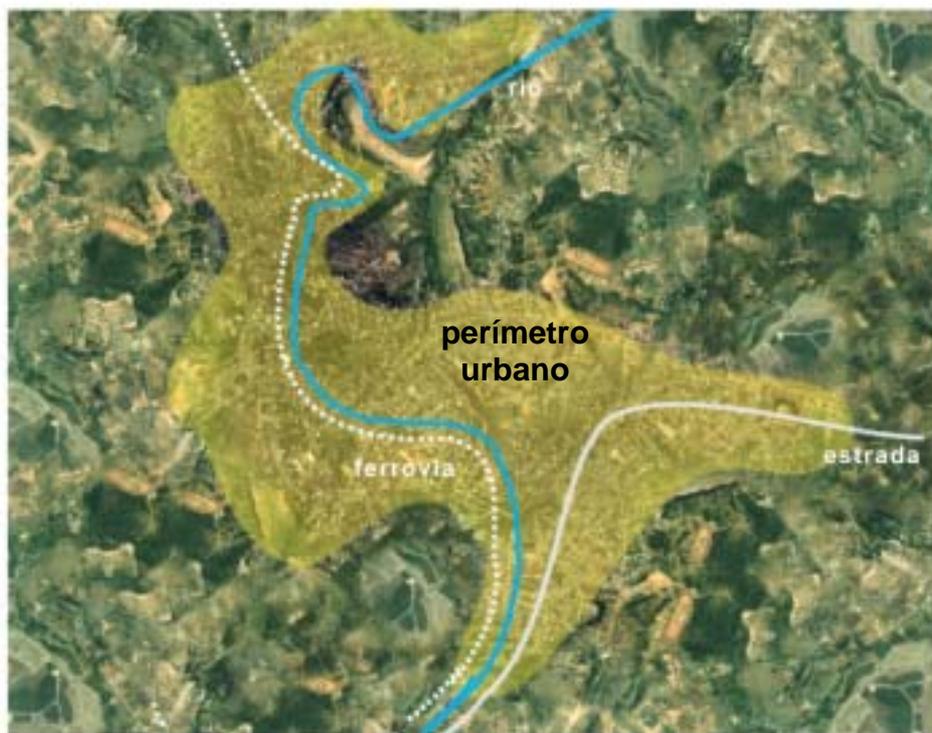
<sup>22</sup> Ponto de instabilidade que, ao ser atingido por uma estrutura, permite a entrada de um elemento de indeterminação na teoria, sendo que o comportamento do sistema ao atingir tal ponto é imprevisível (CAPRA, 2001).

<sup>23</sup> Karl Popper (apud GUARRASI, 2001, tradução nossa), sugere a divisão da realidade em três níveis gradualmente mais complexos aos quais denomina mundos: mundo dos objetos físicos, mundo das experiências subjetivas e mundo dos produtos do espírito humano. Nesse último, que é formado por processos de significação, se encontram as cidades.

<sup>24</sup> Embora as áreas urbanas periféricas sejam geralmente áreas geograficamente distantes do centro, neste caso se está utilizando o termo periferia para designar áreas segregadas, desprovidas do aparato urbano que as áreas habitadas pelas culturas dominantes possuem.

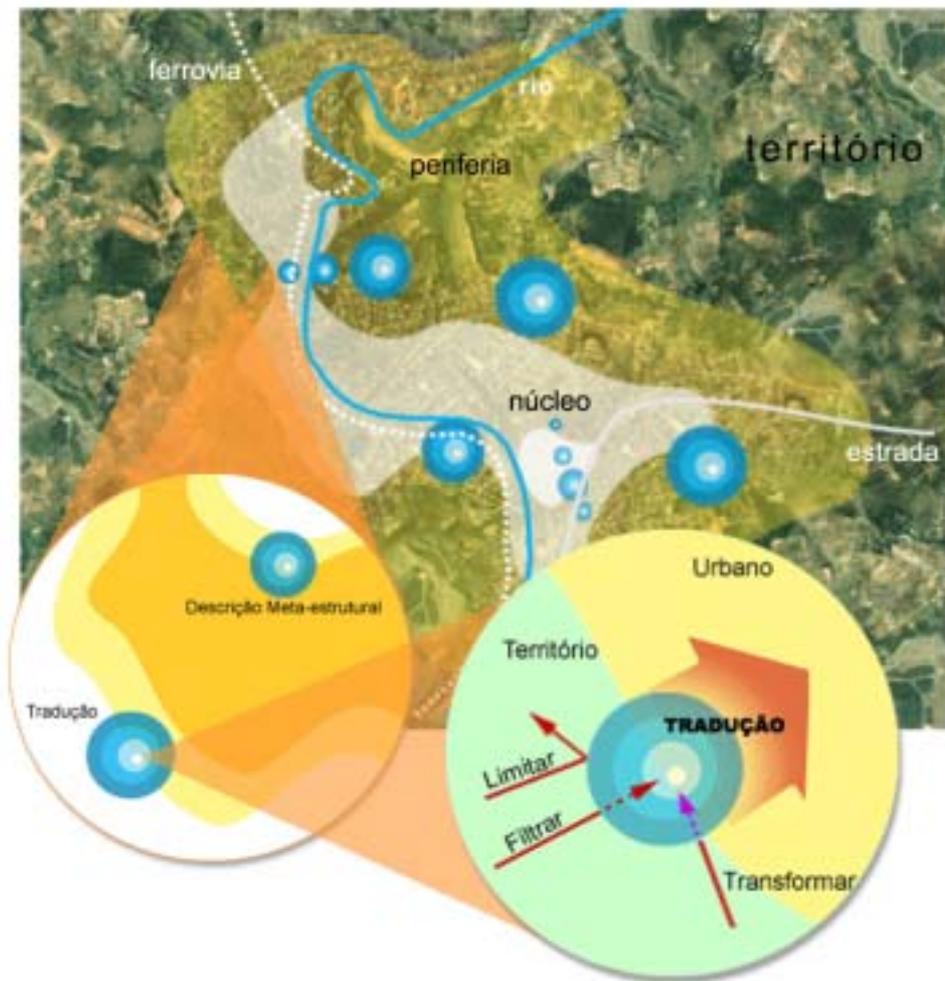
Todos os sistemas tendem a construir uma espécie de núcleo - região onde a inércia é maior e portanto a estabilidade também – onde se formam os mecanismos de auto-regulação secundária responsáveis por estabilizar todo o sistema; já na periferia se formam os mecanismos primários, que compreendem as interações entre os elementos entre si e com o ambiente extra-sistemático.

A periferia funciona como fronteira para o urbano, ela limita, mas ao mesmo tempo faz parte do sistema. Segundo Guarrasi (2001), ela se estrutura entre um espaço interno organizado e um espaço extra-sistemático, tendo a função de limitar a penetração, filtrar e transformar perturbações do meio em elementos internos, o que pode ser chamado de tradução (Diagrama 08).



**Diagrama 07.** A forma urbana

Neste diagrama, a mancha amarelada representa a área compreendida dentro do perímetro urbano, linha definida para fins administrativos.



**Diagrama 08.** A semiosfera urbana e a semiose

Não há correspondência obrigatória entre o perímetro urbano e a semiosfera urbana, nem entre a região central (o chamado “centro”) de uma cidade e o núcleo da semiosfera. O sistema urbano é aberto a fluxos de matéria, energia e informação, representados pelas setas vermelhas, provenientes do ambiente (território e espaço extra-sistemático). Tanto a fronteira entre o urbano e o território, quanto entre periferia e centro da semiosfera, processam a seleção/distinção dos elementos adequados a sua conjuntura estrutural, sendo tais operações denominadas tradução e descrição meta-estrutural, conforme ocorram em uma ou outra interface. As perturbações, representadas pelos círculos concêntricos, são traduzidas e incorporadas à dinâmica interna do sistema.

As periferias são, portanto, áreas muito dinâmicas, sempre em ebulição e cheias de turbulências, onde os fluxos transitam nas duas direções (exterior-centro; centro-exterior), o que as torna mais suscetíveis a mudanças e ao mesmo tempo responsáveis pela plasticidade do sistema.

As periferias são o devir das cidades e de todo o sistema urbano, e serão fontes de plasticidade desde que a comunicação sinérgica com o centro não seja interrompida, o que fatalmente acontece se houver acúmulo de entropia. Sendo o centro formado pela cultura dominante e pelas áreas urbanas consolidadas, e a periferia, pelas culturas e áreas segregadas, foram estas últimas as escolhidas para tornarem-se depósito para a entropia e pagar o preço pelo suposto progresso do sistema.

Por outro lado, no caso de haver interações destrutivas que se originam de comportamentos ou aprendizagens inadequadas cristalizadas no centro, as periferias são o local perfeito para intervir porque a resistência a mudanças é menor, podendo-se introduzir novas relações que, com o tempo e a manutenção dos canais de comunicação, podem modificar o centro.

Daí poder dizer que a cidade, como unidade autopoietica, é aberta a interações com outras unidades e com o meio, mas que tais interações não determinam suas mudanças estruturais, pois é sua própria dinâmica interna que define as reações a tais perturbações.

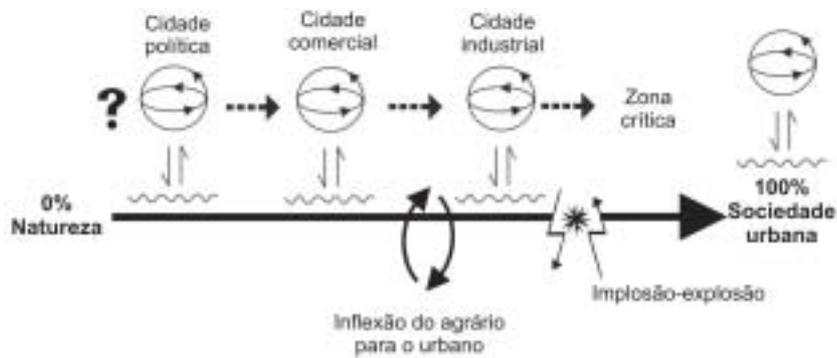
Lógico que, como salientam Maturana e Varela (2001), nem todas as interações são possíveis a todos os sistemas, pois a recorrência ou repetição de determinadas relações depende do ponto de vista do próprio sistema. Uma mesma interferência pode ser percebida e ter efeitos completamente diversos em diferentes cidades, havendo um grande risco na adoção indiscriminada de soluções desenvolvidas para contextos distintos.

O porquê de se formarem contextos urbanos distintos é explicado pela determinação estrutural de cada subsistema; e o porquê das continuidades foi explicado pela continuidade subjacente ao desenvolvimento de tais subsistemas, que é a formação do sistema urbano. Podemos então afirmar que a cidade (e o urbano) é um

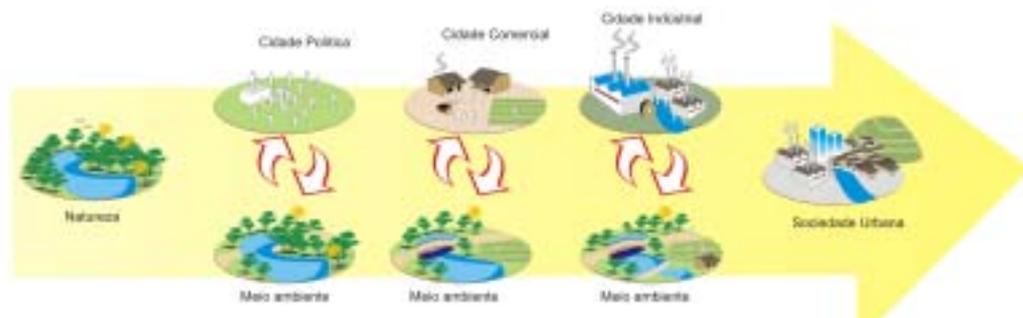
fenômeno histórico, cujo tipo de acoplamento estrutural atual é o estado presente de transformações estruturais da filogenia a que ela pertence, ou seja, um momento de sua ontogenia.

A sociedade humana está em constante deriva, e esta deriva nos guiou desde o antigo sistema de organização em tribos nômades que sobreviviam da coleta, passando pelas tribos que definiam territórios e domesticaram animais, pelas pequenas aldeias, pela cidade política, pela cidade medieval que abriu suas portas ao comércio, em seguida pela cidade que se abre à indústria e finalmente o nosso modelo atual, o urbano em sua totalidade. Isso permite uma re-interpretação diagramática do eixo espaço-tempo de Lefebvre (1999), como proposto no Diagrama 09, e sua ilustração proposta no Diagrama 10.

As cidades são unidades que se definiram e que se reproduzem, mas cujas novas unidades seguem a organização autopoietica do urbano, apesar de apresentarem características estruturais diferentes. O mecanismo produtivo e o replicado não são sistemas operacionalmente diferentes, nem tampouco são historicamente independentes, mas antes constituem um sistema histórico.



**Diagrama 09.** Adaptação do “Eixo espaço-tempo” de Lefebvre (1999), apresentando a ontogenia do acoplamento estrutural entre cidade e natureza, mediado pela ideologia e tecnologia.



**Diagrama 10.** Ilustração do “Eixo espaço-tempo” de Lefebvre (1999).

Tanto é verdade que os colonizadores europeus - fragmentos de uma sociedade - trouxeram consigo fragmentos do urbano, que foram capazes de reconstruir nas Américas o sistema urbano total. Por isso as cidades americanas devem ser vistas como parte de um sistema histórico (BERDAGUE e GRIFFITH, 2000), pois possuem a mesma organização que as unidades originais mas apresentam traços estruturais distintos, conformando novas filogenias. Isso acontece não apenas por causa do sítio (local) mas também porque suas estruturas derivam diretamente da estrutura da unidade original no momento da reprodução (momento específico de sua história individual de mudança estrutural). Se os portugueses chegassem hoje ao Brasil ainda selvagem, trazendo os padrões urbanos europeus atuais, como seriam por exemplo, Porto Seguro, Salvador ou Ouro Preto?

Cai por terra também a crença na existência de modelos ideais para a cidade. Pensar a existência de um modelo, seria pensar que as cidades reais são cópias imperfeitas, estruturalmente em deriva sem jamais atingirem o ideal. Não existe cidade ideal, existem cidades humanamente possíveis e, portanto, reais.

Essa é uma conclusão óbvia atentando-se para o fato de nos acoplamentos entre homem e meio não haver otimização, sendo sua única finalidade a manutenção da adaptação e da autopoiese.

Mas é possível falar em progresso e otimização de recursos se, tal como as máquinas, as cidades também são invenções humanas? O urbano tem conseguido, como inteligência artificial espacial, desenvolver mecanismos para burlar os limites espaciais e temporais dos acoplamentos com o meio físico, mas isso não está sendo feito sem que se pague como preço o acúmulo de entropia.

As analogias entre máquinas e seres vivos apresentam uma visão de progresso que pode ser perniciosa, conduzindo à idéia de que, por exemplo, os seres humanos chegaram ao topo da cadeia porque progrediram, sendo desta forma melhores que os outros seres e portanto, justificando a exploração da natureza como recurso. Esse não é apenas o argumento do paradigma expansionista e do extrativismo predatório, mas também do racismo. Aliás, é a alteridade aliada ao pensamento discriminante que separaram o homem da natureza e de todos que dela se aproximam, gerando toda a problemática ambiental que agora vivemos.

Tendo em vista o exposto, espera-se que esteja clara a continuidade entre as raízes biológicas da vida, o humano e o social. Como todos os seres vivos, somos formados por unidades autopoiéticas de primeira ordem cujo acoplamento estrutural nos deu origem como seres metacelulares. É o sistema nervoso e, mais precisamente, a capacidade de atuarmos através da linguagem da qual este nos dotou, o que nos distinguiu de outros metacelulares e nos permitiu construir acoplamentos de terceira ordem tão complexos como o urbano.

Conseguimos, através de nossa capacidade de reflexão permitida pela linguagem, desenvolver a ciência e a tecnologia, nos libertando dos limites físicos e ampliando nossa capacidade adaptativa. Este é outro ponto coincidente entre Mumford (1998) e Maturana e Varela (2001):

Em vez de dificultar suas atividades pela produção de órgãos especializados, destinados a assegurar uma adaptação efetiva, o homem empregou todo o seu cabedal orgânico, por assim dizer, na única característica do desenvolvimento animal capaz de inventar substitutos para tais órgãos especializados – o sistema nervoso central. (...) Permanecendo não especializado, o homem abriu mil novos caminhos para seu próprio desenvolvimento ulterior (MUMFORD, 1998, p.122).

Ao invés de nos especializarmos fisicamente, nos especializamos socialmente. A diferença entre organismos e sociedades, segundo

Maturana e Varela (2001), está no grau de autonomia de seus elementos, ainda que haja divisões físicas e funcionais de tarefas.

Finalmente, há condições para redefinir dois conceitos essenciais que serão utilizados de agora em diante: o que são cidades e em que constitui sua vitalidade.

As **cidades** são subsistemas do urbano. São formas físicas de armazenamento e transmissão de linguagem, acopladas sincronicamente com sistemas psíquicos e sociais, conformando uma rede de atualizações (influências) cíclicas e recorrentes. São a manifestação física – através de redes e interações entre a malha viária e espaços públicos e privados – das nossas redes e interações sociais. São capazes de produzir a si mesmas e especificar seus próprios limites.

A **vitalidade** de uma cidade depende de toda a rede de interações que a compreende e, especificamente, da conservação das adaptações que permitem a manutenção da sua autopoiese. Analogamente, pode ser definido como um constante palpitar de vida, cuja centelha são os *eventos*. Do ponto de vista do observador, esse palpitar da autopoiese pode ser chamado de uma aprendizagem adequada, comensurabilidade ou congruência entre as transformações do meio e dos homens.

A aprendizagem depende da ação de mecanismos auto-reguladores num determinado espaço de tempo; mais que isso, depende das compensações entre os diferentes tempos de reação das unidades compositoras do sistema. O meio físico no qual uma cidade se assenta responde a estímulos de forma espacial e temporal distinta dos sistemas psíquicos e sociais que a habitam. A rapidez ou demora com que os distintos sistemas acoplados na formação de uma cidade permitem atualização é a fonte da obsolescência e também da renovação dos ambientes urbanos.

## 2.3. UNIDADE BÁSICA DE SÍNTESE

A atratividade da cidade, chamada de ímã por Howard (1996) e Mumford (1998), está em sua capacidade de suprir expectativas e proporcionar o máximo acesso às oportunidades<sup>25</sup>. Porém, o ímã só funciona porque também existe a função de recipiente, ou seja, sua capacidade de concentrar oportunidades, sem dispersá-las.

Mas, como foi oportunamente lembrado por Mumford (1998, p.113),

[...] é da natureza dos bons recipientes não terem alterada a sua composição pela reação que se passa dentro deles; pois, se os recipientes se alterassem tão rapidamente quanto o seu conteúdo, ambos desapareceriam. Entretanto, se o recipiente urbano fosse por demais rigorosamente seletivo, perderia um dos seus atributos mais importantes, a capacidade social, a facilidade para realizar a vida de várias maneiras [...].

A cidade construiu, ao longo do processo de urbanização, uma fronteira ou periferia, onde atuam mecanismos bilíngües que intermediam a entrada e saída de elementos. É nessa periferia que a semiose ocorre de forma mais acelerada, selecionando as perturbações extra-sistemáticas, cuja pregnância faz com que sejam transformadas em operações próprias do sistema, compatíveis, passíveis de serem processadas e integrarem a rede de atualizações. Essas perturbações pregnantes serão aqui denominadas como **eventos**.

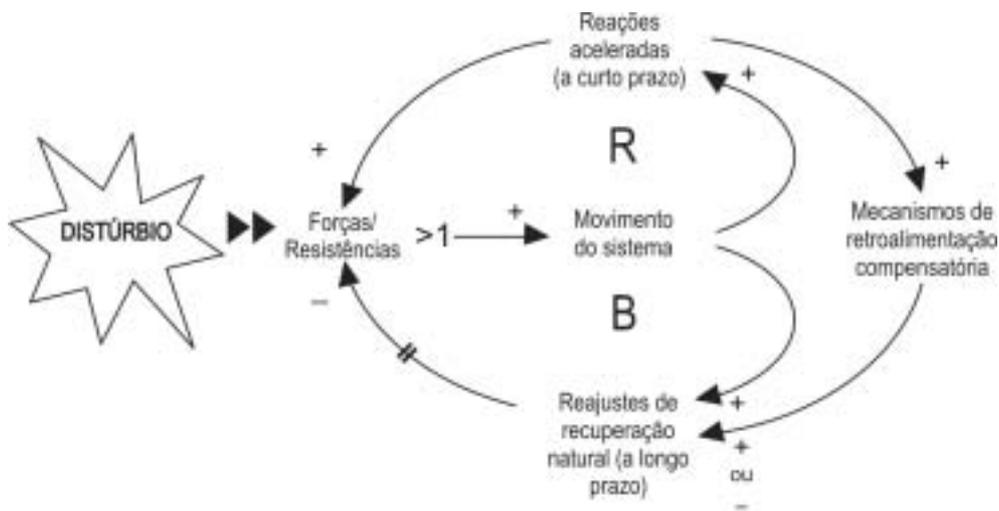
A dinâmica de incorporação de eventos pelo sistema urbano está resumida na Unidade Básica de Síntese (Diagrama 11), apresentada na forma de diagrama de influências, uma ferramenta do pensamento sistêmico, onde as setas indicam relações entre variáveis, e os sinais de + ou – indicam se a variação se dá no mesmo sentido ou em sentidos opostos, respectivamente (ANDERSON e JOHNSON, 1997).

---

<sup>25</sup> As oportunidades são definidas por Whyte (1970), como serviços e habilidades especializados, bens de consumo e empregos.

O distúrbio provocado por algum atrito na interface cidade-campo desestabiliza a relação existente entre forças e resistências do sistema social.

Por exemplo, o carregamento de agrotóxicos aplicados por fazendeiros a montante da cidade, aumenta o custo para o tratamento da água potável; por sua vez, a cidade polui, com seus dejetos, águas que, devolvidas ao campo, inviabilizam a atividade pesqueira. Para ambos eventos pode haver reações das duas partes e, se não houver resiliência, o sistema começa a se movimentar, normalmente dependendo de um processo de interpretação dos atores envolvidos. A depender da significação dada pela conjuntura do sistema, o evento é percebido como perturbação/risco ou interação destrutiva/perigo, assunto que será retomado adiante.



**Diagrama 11.** Unidade Básica de Síntese

As primeiras reações em curto prazo (R) são quase instintivas e talvez agressivas, podendo atuar como uma força agravante da situação. Em longo prazo, tanto o sistema natural como social são capazes de recuperar-se sozinhos dos danos ocorridos, promovendo a estabilidade do sistema por meio de um processo de balanceamento (B). Entretanto, isso pode ser muito demorado - e não totalmente garantido no caso de ocorrerem novos eventos - e

causar impactos ambientais negativos relevantes e prejuízos a autopoiese urbana.

De acordo com a teoria de retroalimentação compensatória (RICHARDSON, 1991), essa disputa de forças entre R e B é resolvida por mecanismos de interligação nos quais as ações humanas podem ter efeito positivo. No caso das cidades, sua própria capacidade de criar soluções, oriunda de sua organização centralizada, é a fonte dessas medidas compensatórias.

Os eventos estimulam o desenvolvimento de “conhecimentos apropriados” (GUARRASI, 2001), soluções que somente a sinergia encontrada na cidade é capaz de criar. Esses conhecimentos apropriados não são somente as tecnologias mecânicas; incluem no seu elenco “um processo ativo de elaboração de novas linguagens, teorias e obras de arte” (GUARRASI, 2001). As respostas geradas são inter-relações de percepções, emoções e comportamentos.

Como será visto mais tarde, é importante que o conhecimento aplicado seja um “conhecimento apropriado” ao contexto, porque as respostas humanas incongruentes funcionam como reforço aos estopins da degradação.

As soluções dadas à degradação conduzirão a uma nova estabilidade, que não necessariamente reproduz o equilíbrio original (Forças/Resistências  $\leq 1$ ). A cidade, em sua relação com o campo, é uma estrutura física dissipativa, consegue extrair ordem do espaço extra-sistemático desde que dissipe entropia. Assim, como um organismo vivo seleciona suas interações, a cidade também define, por sua estrutura organizacional, o que são perturbações e o que são interações destrutivas, as reorganiza conforme sua própria estrutura, ignorando ou exportando o que lhe for prejudicial.

A resposta da sociedade a cada evento constitui um relacionamento que pode ser analisado de acordo com seu estilo de comportamento. Em termos coloquiais, o estilo representa “o jeito de fazer as coisas”, como a cidade lida com o campo e vice-versa. Normalmente estilos de comportamento são relações de poder (BLAKE e McCANSE, 1992), que, repetidas em vários momentos do relacionamento, constituem a cultura organizacional e clima institucional do sistema (SCHEIN, 1997); são os pontos e nós da malha ou rede criada que é o urbano.

Dessa maneira, o urbano não é apenas uma configuração espacial, mas uma rede de inter-relações sociais, que opera por meio da linguagem e através do tempo, permeando e conduzindo a reflexão sobre os eventos ambientais, influenciando na construção das respostas ou “conhecimentos apropriados”. Pode-se dizer que, mesmo os eventos ambientais que aparentemente ocorrem no campo, sofrem de alguma forma a influência do urbano, que é onipresente por seu caráter social e comunicativo.

Portanto, é o urbano, em sua deriva histórica, o condutor da relação cidade-campo. O urbano permeia, hoje, a relação cidade-campo a tal ponto que, como Lefebvre (1999) havia previsto, já não há uma separação sensível, estando em vigor uma revolução urbana onde todas as questões são questões urbanas.

Dado o caráter emergente das qualidades de um sistema, não é correto que o urbano represente a sociedade humana, por mais importante que tenha se tornado seu contexto funcional. Mas, assim como a própria sociedade humana desenvolveu mecanismos que a legitimassem como o sistema representativo de todo o planeta, o urbano conseguiu sua legitimação por parte de outros sistemas, apoiando-se na confiança depositada em seus afiançadores (ciência, religião, economia, etc).

Com isso, o urbano conseguiu aumentar sua complexidade a tal ponto que poucas áreas fogem do seu domínio de ação, o que não é totalmente negativo, podendo-se utilizar os conflitos inerentes desse período de transição como impulso condutor a uma adaptação mais ética de nossa sociedade com a natureza, não apenas mantendo a autopoiese das cidades, mas construindo uma simbiose entre homem e natureza.

A plasticidade adquirida com a criação da cidade tornou-a suprema e incontestável como mediadora de nossa relação com o meio natural, fonte de ordem sobre o território. Mas há que se tomar cuidado, pois a resposta adequada dentro do contexto urbano pode não ser adequada dentro do sistema total - compreendido como todo o planeta, assim como defende a Teoria de Gaia – ou sistema-mundo. Corre-se o risco de, por supor um sistema parcial como total, ameaçar a autopoiese do verdadeiro sistema total.

# 3

## DEGRADAÇÃO E REVITALIZAÇÃO URBANA

### 3.1. A CONSTRUÇÃO SOCIAL DAS NOÇÕES DE RISCO E PERIGO

Historicamente, várias escolas filosóficas tentaram lidar com dicotomias tais como sujeito-objeto, real-ideal, visível-invisível. Para Maturana e Varela (2001), há um dualismo em especial que confunde os dois domínios cognitivos apresentados: o dualismo entre representacionismo (objetivismo) e solipsismo (idealismo).

Observe a figura do pato/coelho usado por Wittgenstein<sup>26</sup> para ilustrar o fenômeno das gestalts intertrocáveis (Figura 04). A figura foi adaptada por Wittgenstein<sup>27</sup> para ilustrar sua idéia de que a experiência de *reconhecimento* só começa no momento em que destacamos o pato e em seguida o coelho e vice-versa, ou seja, que o reconhecimento surge da mudança (MONK, 1991).

Isso não quer dizer que todas as experiências possam ser vistas sob mais de um aspecto, mas há que se reconhecer que, sobretudo em sistemas sociais, cujos fenômenos pertencem ao domínio lingüístico, há diferentes interpretações para uma mesma experiência,

<sup>26</sup> STURGIS, A. **Optical illusions in art**. New York: Sterling, 1996. p. 23.

<sup>27</sup> Segundo Monk (1991), Wittgenstein a retirou do livro *Fact and Fable in Psychology* (1900), de Joseph Jastrow.

dependendo da estrutura interna do sistema observador<sup>28</sup>. A figura é ao mesmo tempo pato e coelho - ainda que só possamos distinguir um de cada vez – assim como o mundo é ao mesmo tempo objetivo e “(objetivo)”, como se verá adiante.



**Figura 04.** Ilustração do fenômeno das *gestalts* intercáveis utilizada por Wittgenstein.  
Fonte: STURGIS (1996)

Essa experiência de reconhecimento corresponde ao que foi chamado anteriormente de *distinção* (ou seleção), que ocorre simultaneamente em todos os subsistemas e no sistema total, de acordo com sua própria estrutura interna. Por isso, a percepção de um evento como *perturbação* ou *interação destrutiva*, depende do domínio interno e do domínio das interações entre os sistemas envolvidos.

A *vitalidade urbana* pode ser então considerada como um estágio de estabilidade dinâmica e afastada do equilíbrio, mantido graças aos dispositivos urbanos de auto-regulação, que absorvem as perturbações, transformam-nas em operações próprias do sistema, compatíveis e, portanto, passíveis de serem processadas como informação.

Essas informações passam a integrar a rede de inter-relações, da qual derivam os comportamentos adequados em resposta às exigências de um determinado contexto. Tais comportamentos

---

<sup>28</sup> Luhmann (1993) também faz uma clara diferença entre a observação de um objeto e a observação de um outro observador.

adequados também são chamados de *aprendizagem adequada*, *comensurabilidade* ou *congruência* entre as transformações ecológico-culturais.

Ao contrário, as chamadas interações destrutivas, ao penetrarem no sistema, desencadeiam mudanças estruturais que comprometem a manutenção da organização, e a isso se chama **degradação**: *a desestabilização causada por interações que se mostram destrutivas à autopoiese urbana, podendo levá-la à desintegração como unidade.*

Além de se considerar a dinâmica interna dos sistemas acoplados, é importante considerar sua deriva histórica. A dimensão temporal possui um importante papel no entendimento dos diferentes momentos da ontogenia urbana e na percepção de um mesmo evento ora como perturbação, ora como interação destrutiva.

Em um artigo recentemente publicado no Brasil<sup>29</sup>, Maturana (2001) defende que o caráter adequado de um comportamento ou o caráter explicativo de uma explicação depende do observador, havendo “tantos explicares quantos modos de escutar e aceitar reformulações da experiência” (MATURANA, 2001, p.30).

A esse caminho explicativo ele chama de *caminho da objetividade entre parênteses – (objetividade) - ou domínio das ontologias constitutivas*, que “não significa subjetividade, significa apenas ‘assumo que não posso fazer referência a entidades independentes de mim para construir meu explicar’” (MATURANA, 2001, p.35).

O caminho da objetividade entre parênteses pretende explicar a experiência, levando em conta o observador e considerando o

---

<sup>29</sup> O artigo “Biologia do Conhecer e Epistemologia” foi publicado pela Universidad de La Frontera, Temuco, Chile, em 1990. No Brasil integra o livro “*Cognição, ciência e vida cotidiana*”, editado pela UFMG, em 2001.

observar e o conhecer como fenômenos biológicos. Um dos pontos principais levantados por Maturana (2001), que tornam importante a consideração da biologia, é o fato de nossa constituição biológica não nos permitir, por exemplo, distinguir empiricamente entre ilusão e percepção.

O que experienciamos a cada instante de nossas vidas é posteriormente negado como ilusão ou confirmado como percepção. As experiências validadas como percepção, assim o são baseadas em experiências anteriores. Disso advém que podemos assumir interações destrutivas equivocadamente como perturbações, ou o inverso.

Ao longo da ontogenia urbana, a percepção também é atualizada pela rede de comunicação que interliga os elementos do urbano, sendo co-responsável não apenas pela seleção dos eventos, como por sua classificação como perturbação ou interação destrutiva, ou ainda como risco ou perigo.

Segundo Luhmann (1993), a distinção risco/perigo distingue-se da distinção risco/segurança por não supor a existência de um estado de segurança, mas sim, a constante incerteza existente em relação a perdas futuras. Com isso, abrem-se duas possibilidades:

a potencial perda é considerada como uma consequência da decisão, quer dizer, é atribuída à decisão. Nós portanto falamos de **risco** – mais exatamente de risco de decisão. Ou a potencial perda é considerada como tendo sido causada externamente, quer dizer, é atribuída ao ambiente. Neste caso nós falamos de **perigo** (LUHMANN, 1993, p.21-22, grifo e tradução nossa).

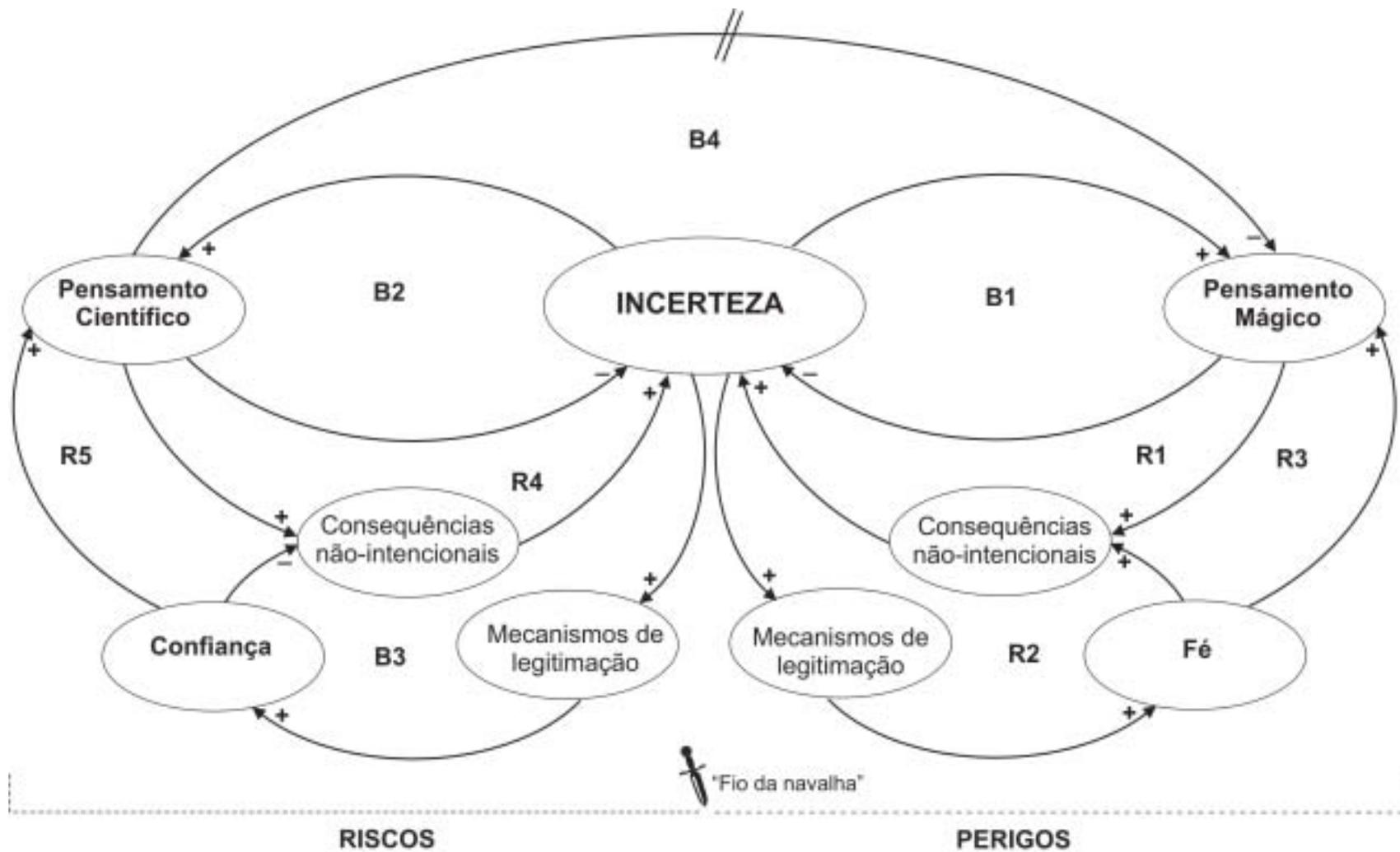
Ao longo da ontogenia da sociedade humana, a distinção risco/perigo foi construída assimetricamente, sendo que na sociedade moderna, na qual predomina a visão representacionista, o risco tornou-se um aspecto normal da vida (LUHMANN, 1993).

A percepção de risco foi construída no intuito de diminuir as incertezas que abalam a *segurança ontológica*, que é “a crença que a maioria dos seres humanos têm na continuidade de sua auto-identidade e na constância dos ambientes de ação social e material circundantes” (GIDDENS, 1991, p.95). Ou seja, a crença na manutenção da autonomia individual e da autopoiese ecológica, tendo em vista as incertezas do futuro (Diagrama 12).

Segundo Lenoble (1969), tanto a magia quanto a razão são necessidades psicológicas, duas formas distintas (vistas como antagônicas) de satisfazer uma mesma necessidade: lidar com a natureza. Para Tavolaro (2001, p.34), deve-se “[...] pensar ciência e magia não como opostos, muito menos como subseqüentes, mas sim em paralelo”.

O Diagrama 12 tem como ponto de partida a *incerteza* de satisfação das necessidades e desejos que são projetados na natureza, ou ainda, a incerteza quanto a perdas futuras.

Para reduzir essa incerteza, em um primeiro momento, o homem concebeu idéias e ações mágicas. Mas, ainda que o *pensamento mágico* tenha conseguido reduzir a incerteza (B1), sempre houve *conseqüências não-intencionais* (R1), ou seja, independentes da *decisão humana*. Por muito tempo o aumento da incerteza apenas reforçou a busca por *mecanismos de legitimação* que aumentassem a *fé* (R2), uma crença não dependente de provas lógicas ou evidências materiais, normalmente uma atitude positiva ou esperança de que não haverá perdas futuras significativas e, sim, melhorias. Por sua vez, isso reforçou o próprio pensamento mágico por meio da criação de um ambiente de aceitação dos desígnios naturais ou divinos e redução da sensação de **perigo** (R3).



**Diagrama 12.** Construção social do risco como meio de manipulação da incerteza

Fontes: GIDDENS (1991), LUHMANN (1993) e TAVOLARO (1998)

Um aspecto interessante é que “[...] na Natureza mágica, nada acontece por acaso, mas nada acontece também pelo efeito de leis independentes da história dos homens” (LENOBLE, 1969, p.42). Por isso, segundo Lenoble (1969), engana-se quem pensa que o determinismo científico sucedeu ao indeterminismo, pois o que havia era o *sobredeterminismo mágico*, que interligava o destino de homens e coisas.

Assim, apenas passou-se de uma forma de determinismo onde o centro de decisão estava fora do sistema social humano (sistema alopoiético), para um determinismo onde prevalecem as decisões humanas e suas conseqüências (sistema autopoiético).

O pensamento científico diminuiu a incerteza reduzindo o papel do destino - ou do divino - nos eventos, oferecendo opções de escolha e ligando o futuro a essas escolhas do presente (B2). Ou seja, passou a formular suas explicações a partir da reformulação das experiências humanas, o que as tornou mais facilmente aceitas que as explicações mágicas. Mais tarde é que se desenvolveu o que hoje chamamos de racionalização científica, que se pretende um argumento com acesso privilegiado à realidade em si.

Mas pode-se dizer que há conseqüências independentes das decisões humanas? Sim. No pensamento científico há *conseqüências não-intencionais* (R4), assim como no pensamento mágico, embora sejam disfarçadas por probabilidades, o que se chama *cálculo ou avaliação de riscos* (há 99,99% de certeza, mas sempre há a possibilidade de ocorrer aquele evento estatisticamente improvável).

Engenhosamente, o pensamento científico formulou complexos de conceitos e idéias organizados ao redor de paradigmas que interagem e se sucedem. Mas nesse processo contínuo ocorrem

alguns desencaixes<sup>30</sup> entre informações e contextos, de tal forma que é necessária a geração contínua de *mecanismos de legitimação* para restabelecer a confiança e estabilizar o sistema (B3 e R5).

Na verdade, o perigo real existe tanto no pensamento mágico quanto no pensamento científico, o que muda é a percepção quanto à ligação entre as perdas potenciais e as decisões humanas. Por fim, a racionalização científica, que permitiu a construção social da noção de risco, acabou diminuindo o papel do pensamento mágico em nossa sociedade (B4), tornando, segundo Tavolaro (2001, p.69), “os meios, as possibilidades de cálculo, o planejamento [...] os critérios para definição daquilo que é racional e daquilo que não o é”.

A racionalização científica tem um duplo papel quanto às incertezas, pois segundo Luhmann (1993), não há comportamentos totalmente isentos de risco e, portanto, o desenvolvimento de mais pesquisa ou de mais conhecimento não é garantia de segurança. Aliás,

[...] a experiência prática tende a ensinar o oposto: o mais que nós sabemos, quanto melhor sabemos que não sabemos, mais elaborada nossa consciência de risco se torna. Quanto mais racionalmente nós calculamos, mais complexos os cálculos se tornam, mais aspectos entram em uma visão que envolve incerteza sobre o futuro e assim, risco (LUHMANN, 1993, p.28, tradução nossa).

Luhmann (1993) defende que a percepção de risco se desenvolveu junto com a especialização científica, justamente porque houve uma expansão das possibilidades de pesquisa e conhecimento em si, bem como da percepção das conseqüências da realização tecnológica. Mas por outro lado, também houve uma fragmentação do conhecimento e a criação de pontos-cegos.

Como Luhmann (1993), Douglas e Wildavsky (1982, p.03, tradução nossa) também demonstram sua apreensão quando afirmam que

---

<sup>30</sup> Ver GIDDENS, A. **As conseqüências da modernidade**. São Paulo: Editora da UNESP, 1991.

[...] o avanço da ciência aumentou o entendimento humano do mundo natural. Mas abrindo novos campos de conhecimento, entretanto, a ciência simultaneamente pode aumentar a lacuna entre o que é conhecido e o que é desejável conhecer.

Sendo assim, o pensamento científico ao mesmo tempo que ilumina, cega. Transferindo essa discussão para o campo do urbano, pode-se ver as conseqüências dessa fragmentação nas críticas à atuação do urbanismo – como ciência e área de atuação profissional - e em seu descrédito perante a população, tanto em casos de intervenções mal sucedidas quanto de planos completamente ignorados.

Ao se tentar intervir em uma cidade, sem considerá-la como integrante de um sistema mais abrangente, perde-se a real dimensão dos processos envolvidos. A complexidade envolvida nos acoplamentos entre sistemas físicos, psíquicos e sociais, exige uma visão contextual e que contemple tanto regularidades quanto discrepâncias, ou seja, os modos não estabelecidos de comportamento.

Não é pretensão deste trabalho que o urbanismo dê conta da enormidade de informações que a cada dia se torna disponível e se atualiza. Apenas pretende-se que não caia na “tentação da certeza” (MATURANA e VARELA, 2001, p.22) e que reconheça os domínios de interação do urbano. Isso já seria um grande passo para lançar luz sobre os pontos-cegos cognitivos e gerar comprometimento quanto às decisões tomadas.

Muitos dos riscos com que hoje lidamos dentro do urbano provêm da ilusão da certeza dos tomadores de decisão e também da confiança depositada nesses agentes. Segundo Luhmann (1993), a confiança na capacidade de controle em si gera novos riscos.

É necessário ainda considerar que a percepção de riscos varia conforme se esteja posicionado no centro ou na periferia do sistema

(DOUGLAS e WILDAVSKY, 1982), ou se esteja envolvido como tomador de decisão ou alguém afetado por decisões (LUHMANN, 1993). Essa situação é bem ilustrada pela Figura 05<sup>31</sup>.



**Figura 05.** Percepção de riscos e perigos de acordo com a posição do indivíduo ou grupo perceptivo dentro do sistema.

Resumindo, durante o processo contínuo de conhecer e fazer um mundo, cada sociedade seleciona valores e medos, o que faz com que cada semiosfera possua sua própria lista de riscos típicos, ou ainda, “[...] a escolha de riscos e a escolha de como viver são feitas juntas” (DOUGLAS e WILDAVSKY, 1982, p.08, tradução nossa).

<sup>31</sup> Ilustração retirada de propaganda de uma firma de administração de investimentos – U.S. Trust – publicada na revista Forbes, Aug. 21, 2000. p. 241.

## 3.2. DEGRADAÇÃO URBANA

Cada cidade que compõe o urbano é expressão de uma determinada atmosfera relacional, composta por relações sociais abstratas que se expressam de forma visível e legível no terreno (LEFEBVRE, 1999).

São formas físicas de armazenamento e transmissão de linguagem, compostas por redes e interações entre uma malha viária e espaços públicos e privados, que assumem valores dentro de práticas sociais específicas, integrando uma rede de atualizações de comunicações sociais.

Há, portanto, duas dimensões na cidade: material e simbólica. Os elementos de cada dimensão possuem sua própria fenomenologia, ainda que se perturbem mutuamente e integrem um mesmo sistema.

A dimensão simbólica, ou semiosfera, subdivide-se em centro e periferia. Do centro provêm os mecanismos estabilizadores e, da periferia, as turbulências.

Assim como o urbano, as cidades são capazes de produzir a si mesmas e especificar seus próprios limites (físicos e simbólicos), e isso se dá por meio de mudanças estruturais, quer sejam elas desencadeadas por sua dinâmica interna ou por interações advindas do meio.

Os limites da cidade são mutáveis e permeáveis, sendo essas, sobretudo, sistemas abertos a fluxos contínuos e circulares de matéria, energia e informação. Essa abertura ao ambiente obrigou a cidade a desenvolver dispositivos para controle e diminuição de entropia.

Tais dispositivos têm por finalidade promover a auto-regulação entre as dinâmicas interna e externa, num ciclo não-linear e indeterminado, cujo objetivo não é o progresso, mas a manutenção da autopoiese do sistema. Quando tais dispositivos falham, o sistema se desestabiliza e ocorre o que chamamos de degradação.

Considerando-se a definição de degradação - *a desestabilização causada por interações que se mostram destrutivas à autopoiese urbana e que podem levá-la à desintegração como unidade* - somada ao fato de que a percepção de riscos é socialmente construída e, portanto, está implícita no processo de conhecer e fazer um mundo, pode-se agora explicitar as principais fontes de degradação urbana e como ocorrem falhas nos dispositivos auto-reguladores da dinâmica urbana.

Ao se tentar compreender e agir sobre o urbano, é necessário manter claros os limites entre os seus dois domínios: dos estados internos e das interações com o meio. As fontes de degradação urbana são analisadas neste trabalho sob esses dois aspectos, pois várias delas, como será visto, provêm justamente da interpenetração conceitual desses domínios ou a não manutenção de uma límpida *contabilidade lógica*.

### **Domínio dos estados internos ou “prática urbana”**

Segundo as funções essenciais da cidade enumeradas por Mumford (1998), as cidades põem em relação, acoplam, mobilizam, distinguem e por fim ampliam as capacidades humanas. Isso se dá porque a cidade, como parte do urbano, se forma ao colocar diferentes elementos em relação, formando uma semiosfera.

Esse processo se chama **semiose** e compreende, segundo Guarrasi (1999), comunicação-interpretação (signo/signo) e conhecimento-orientação (signo/realidade).

A semiose se realiza enquanto consequência: (a) da semiotização de fatos não semióticos; (b) da tradução de um sistema semiótico a outro; (c) da elaboração de uma descrição metaestrutural. (GUARRASI, 1999)

A semiotização de fatos não semióticos se dá na fronteira entre semiosfera e ambiente, a tradução se desenvolve à fronteira entre duas semiosferas, e a descrição metaestrutural é elaborada no centro de cada semiosfera<sup>32</sup> (GUARRASI, 1999).

Assim, “prática urbana” consiste em tradução e descrição metaestrutural, processos responsáveis pela atualização da comunicação entre os diferentes elementos do urbano, tornando possível a leitura mútua e até mesmo o desenvolvimento de uma nova gramática a partir de mecanismos bilíngües.

Essa é a chave da dinâmica do sistema e também de sua reprodução e evolução. Tanto as fronteiras entre semiosferas construídas pelas diferentes culturas, quanto entre semiosfera e espaço extra-sistemático, têm a função de limitar a penetração, filtrar e transformar o que está externo em elementos internos.

Se não há variação interna ou externa, não há mudança e enfim não há reprodução. Porém, todas as variações devem ser congruentes, podendo-se considerar a semiose também como seleção do que é adequado para a estrutura do sistema naquele instante.

As elaborações metaestruturais são relações complexas, pois não selecionam elementos apenas baseadas na diferença diretriz cidade-campo, mas processam diferenças diretrizes baseadas nas

---

<sup>32</sup> Ver os Diagramas 07 e 08, situados às páginas 68 e 69.

exigências do poder instituído, das classes dominantes, ou na diferença diretriz centro-periferia.

Essa troca desigual é a essência do chamado “imperialismo cultural”<sup>33</sup>, definido como

o conjunto dos processos pelos quais uma sociedade é introduzida no sistema moderno mundial, e a maneira pela qual sua camada dirigente é levada, por fascínio, pressão, força ou corrupção, a moldar as instituições sociais para que correspondam aos valores e estruturas do centro dominante do sistema, ou ainda para lhes servir de promotor dos mesmos” (SCHILLER, H. apud MATTELART e MATTELART, 2003, p.117)

É por meio da comunicação que se mantém a autopoiese de todos os sistemas acoplados que configuram o urbano: físicos, psíquicos e sociais. A consciência precisa ser traduzida para o código social, que precisa ser traduzida para o código físico, e assim ininterruptamente se engendra o urbano.

Se os sistemas psíquicos não se comunicam, a sociedade não emerge (ao menos não completamente); se sistemas físicos não se comunicam, há geração de vazios urbanos; se os sistemas sociais não se comunicam, há sectarismo, racismo, intolerância e conflitos que culminam em degradação da vida como um todo; se os sistemas físicos e psíquicos, ou físicos e sociais não se comunicam, há degradação devido à falta de significação; e se os sistemas psíquicos e sociais não se comunicam, há exclusão social. E, de certa forma, tudo culmina em segregação territorial.

A impossibilidade de inclusão, dada a dificuldade de comunicação, impossibilita a participação verdadeira e a reflexividade do sistema, dando lugar à inquietação, apatia e anomia social.

---

<sup>33</sup> Herbert Schiller desenvolveu o conceito de “imperialismo cultural” no livro *Mass Communication and American Empire*. Boston: Beacon Press, 1969.

Em suma, a palavra-chave envolvida nos processos de degradação é **comunicação**, se ela não existe, não há relação e não há emergência de novas qualidades. A falta de comunicação leva à desorganização do sistema e portanto, ao aumento da **entropia**.

O acúmulo de entropia aumenta a desestabilização e pode levar à desintegração do sistema. Por isso, os sistemas tendem a transferi-la para seu ambiente, incluindo outros sistemas, ou a acumulá-la em partes isoladas de si mesmos e não relevantes ao seu funcionamento.

A entropia acumulada atrapalha as atualizações recorrentes do sistema, tornando-se fonte de degradação. Nesse caso, é necessário rever a estrutura do sistema, reavaliando funcionalmente as categorias culturais que o levaram a essa conjuntura.

Segundo Sahlins (1994, p. 09, grifo nosso), as categorias culturais são constantemente submetidas a riscos empíricos, uma vez que há uma “[...] interação dual entre a ordem cultural enquanto constituída na sociedade e enquanto vivenciada pelas pessoas: **a estrutura na convenção e na ação**, enquanto virtualidade e enquanto realidade”.

Toda a construção social da percepção de eventos como riscos ou perigos é baseada nesse processo, sendo ainda uma função das diferentes experiências e interesses, tanto pessoais quanto sociais. Ou como afirma Sahlins (1994, p. 10),

[...] agindo a partir de perspectivas diferentes e com poderes sociais diversos para a objetificação de suas interpretações, as pessoas chegam a diferentes conclusões e as sociedades elaboram os consensos, cada qual a sua maneira. A comunicação social é um risco tão grande quanto as referências materiais.

No caso da cidade, o **uso** é um modo de comportamento comunicativo e, como afirma Ferrara (1986, p. 120) “[...] o usuário processa a leitura do mutante espaço contextual, ao mesmo tempo,

que nele inscreve sua linguagem: o uso que flagra e é flagrado na cidade”.

Qualquer ambiente urbano compõe uma conjuntura específica, um momento da estrutura do sistema urbano, que tem nuances diferenciadas em cada região do mundo, mais precisamente em cada cidade.

No Brasil em particular e na América Latina de modo geral, a literatura (NEIRA ALVA, 1997; MARCONDES, 1999; TAVOLARO, 2001; GUERRA e CUNHA, 2001) aponta entre os principais fatores que causam a degradação de tais ambientes: a degradação de cursos d’água e outros espaços naturais; a segregação urbana, com formação de favelas, geralmente com invasão de áreas de proteção ambiental; vandalismo; urbanismo com tradição de investimento regressivo; problemas de transporte; degradação do patrimônio histórico e revitalizações gentrificadoras<sup>34</sup>.

Todos esses fenômenos têm em suas raízes a falha em algum dos processos semióticos, dificultando a incorporação de novos elementos na rede de relações e diminuindo a capacidade de assimilar mudanças. Por isso a resiliência, ou “a capacidade de usar a mudança para melhor lutar com o desconhecido” (DOUGLAS e WILDAVSKY, 1982, p.196, tradução nossa), é uma característica importante e precisa ser desenvolvida. As periferias, físicas e sociais, são os lugares mais resilientes do sistema urbano. Porém, o centro acaba transmutando-as em depósitos de entropia.

Algumas formas urbanas revelam total sujeição do urbanismo à rentabilidade do solo e à especulação fundiária. A lógica do mercado que impulsiona o investimento regressivo, sempre em áreas já privilegiadas, deixa de fora grandes contingentes populacionais. A

---

<sup>34</sup> O vocábulo gentrificação foi forjado a partir da palavra inglesa *gentry*, que significa “pequena nobreza”, para indicar a expulsão da população residente em áreas revitalizadas a partir dos parâmetros culturais centrais.

cidade cresce mas nunca é repartida e o descompasso entre cidade real e cidade oficial é cada dia maior. E isso se faz através dos elementos do urbano, em sua indisponibilidade a todos, quantitativa e qualitativamente, fazendo com que os espaços urbanos comuniquem sobretudo exclusão social.

O domínio simbólico do centro sobre a periferia termina por materializar-se no terreno, e é perfeitamente normal que as turbulências simbólicas da periferia também procurem uma forma de se realizarem.

Um exemplo é a questão do comércio informal nos grandes centros urbanos brasileiros. O desemprego cresce justamente entre a população periférica (periférica em relação ao sistema educacional, de saúde, econômico, de infra-estrutura urbana, etc), que, tentando manter sua autopeiose (neste caso manter condições essenciais de vida) busca soluções alternativas no mercado informal, quase sempre ilegal.

A afluência de pessoas para esse mercado já conseguiu modificar algumas atitudes do centro, que abriu concessões tais como o cadastramento de camelôs (algumas cidades inclusive já construíram os chamados “camelódromos”), cadastramento de veículos particulares para realizar transporte público, legalização de bingos e regularização fundiária de favelas (cujo exemplo mais relevante no Brasil é o programa Favela Bairro, no Rio de Janeiro). Ainda que haja possibilidade de mudança, há dois fatores que contribuem para o acúmulo de entropia e a continuidade da falha nos processos semióticos: a busca excessiva por inteligibilidade, que resulta em extremos tecnológicos; e a totalização do urbano.

As cidades e metrópoles constituem matrizes de ordem e senso, que se tornaram protagonistas dos cenários de desenvolvimento econômico e cultural do mundo contemporâneo (GUARRASI, 1999).

Suas categorias culturais são de tal forma presentes em todo o mundo, que se tornou natural buscar e impor a linguagem urbana sobre o território, numa busca desenfreada por inteligibilidade. Com isso, forçou-se, por exemplo, a industrialização do campo, uma das principais causas de êxodo rural, que por sua vez é uma das principais causas de degradação urbana, formando assim um ciclo vicioso.

A alta tecnologia, símbolo da sociedade urbana, impõe-se sobre os resíduos da vida agrária, impulsionada pelo *efeito demonstração*<sup>35</sup> que os países de primeiro mundo exercem sobre os demais. Monoculturas agrícolas, mecanização do plantio e da colheita, melhoramento genético, entre outros, são alguns dos extremos tecnológicos que naturalmente são assimilados e incorporados à realidade, muitas vezes sem uma reflexão mais profunda acerca de sua validade ou das suas possíveis externalidades.

A extrema confiança no domínio tecnológico, fundamentada na visão representacionista, não contempla a riqueza da mutação conjunta e da dinâmica própria dos diversos sistemas que compõem o espaço. Termina por gerar formas de controle das contingências naturais baseadas apenas em constâncias físicas e riscos – muitas vezes riscos artificialmente fabricados.

A globalização econômica é a grande impulsionadora desse processo onde demanda e produção são distanciados espacial e temporalmente. Isso faz com que a realidade seja lida de forma unilateral, privilegiando e tomando como sistema total não apenas o urbano, mas determinados pólos, favorecendo uma troca econômica desigual.

---

<sup>35</sup> Essa expressão foi desenvolvida por SANTOS (1989) para expressar a inclinação dos pobres no sentido de consumir da mesma maneira que os ricos.

De certa forma, a totalização do urbano também se fundamenta na visão solipsista (extremamente oposta à visão representacionista), quando se desconsidera o meio físico, fonte de interações e perturbações, ignorando limites ecológicos e fazendo supor que toda e qualquer ação dentro ou fora da cidade se justifica, uma vez que não importam as relações com a natureza e tudo é construído socialmente, tudo gira em torno do homem.

Os erros gerados por esses dois extremos (representacionista e solipsista) se revelam como conhecimentos “não apropriados” e abalam a vitalidade da autopoiese do sistema-mundo.

## **Domínio das interações com o meio**

A urbanização, como processo cognitivo, impõe-se sobre o território por meio de processos semióticos. Mas esse território não é um espaço vazio de sentidos, que possa ser considerado como espaço extra-sistemático.

O território, chamado por Santos (1992) de *meio ecológico*<sup>36</sup>,

[...] não tem a mesma significação dada à *natureza selvagem* ou *natureza cósmica*, como às vezes se tende a admitir. O meio ecológico já é *meio modificado* e cada vez mais é *meio técnico*. Dessa forma, o que em realidade se dá é um acréscimo ao meio de novas obras dos homens, a criação de um novo meio a partir daquele que já existia: o que se costuma chamar de ‘natureza primeira’ para contrapor à ‘natureza segunda’ já é *natureza segunda*. A natureza primeira, como sinônimo de ‘natureza natural’, só existiu até o momento imediatamente anterior àquele em que o homem se transformou em homem social, através da produção social (SANTOS, 1992, p. 08, grifo do autor).

<sup>36</sup> O livro *Nature's Metropolis: Chicago and the Great West*, de William Cronon, discute bem as implicações dessas duas naturezas.

Portanto, se for aceita a hipótese da realização da urbanização total, a semiotização de fatos não semióticos que se dá, segundo Guarrasi (1999), na fronteira entre semiosfera e ambiente, praticamente inexistente. Existe apenas como relações verticais entre ambiente físico e sócio-histórico (GUARRASI, 1999), ou como a semiotização de elementos ainda não dotados de significado dentro do sistema urbano.

Porém, é possível admitir a relação entre cidade e campo como pertencente ao domínio das interações com o meio, desde que se observe como unidade a cidade e não o urbano.

A diferença entre espaços rurais e urbanos refere-se essencialmente ao seu **uso**. Para Lefebvre (1999), a oposição cidade/campo é insuperável e suas interações são catastróficas. “O campo reconhece que está a serviço da cidade, e a cidade envenena a natureza; ela a devora recriando-a no imaginário para que essa ilusão de atividade perdure” (LEFEBVRE, 1999, p.89).

A cidade monopoliza a cultura e concentra o poder, transformando as áreas rurais em uma grande periferia cultural. Entretanto, é preciso ressaltar que o posicionamento como periferia ou centro depende da conjuntura do sistema, não é uma questão de valores intrínsecos.

O centro, neste caso a cidade, não está constituído apenas pelo que é mais adequado ou “bom”, mas por um conjunto *adaptado* de elementos e que por isso foi sendo mantido. Mas é a periferia, neste caso o campo, o responsável pela modificação do centro - como dito anteriormente sobre a questão do êxodo rural e dos movimentos sociais.

Não fosse o efeito demonstração exercido pelo centro, não pertencer à cidade poderia ser uma grande libertação, liberando os indivíduos

da obediência às suas normas. Se por um lado essa é a motivação para a formação de condomínios e comunidades alternativas - ainda que não se abra mão da tecnologia desenvolvida pelo centro - por outro, é também o que causa o descomprometimento generalizado e a apatia social.

Para concluir, sabendo que o sistema urbano reproduz-se por meio da mudança estrutural, impulsionada por eventos, sugere-se ao menos cinco possíveis explicações para o fato de um evento tornar-se fonte de interações destrutivas, capaz de desestabilizar uma cidade e levá-la à desintegração:

a) Realização de ações alheias às leis e normas vigentes, bem como aos limites ecológicos do sistema.

É o caso, por exemplo, da degradação dos cursos hídricos, onde os sinais são contrários ao aumento da captação de água, ao aumento do lançamento de efluentes e à ocupação das margens, mas os processos continuam porque todo o sistema de relações envolvido simula suas próprias mensagens: “é preciso lavar a calçada todos os dias”; “é preciso manter o abastecimento 24 horas/dia, 365 dias/ano”; “é preciso aumentar a produção das fábricas e os processos de reutilização da água são muito difíceis e caros para serem implantados”; “as margens dos rios são os únicos terrenos que a população carente consegue ocupar”, ou “são terrenos estratégicos no centro da cidade e não podem deixar de ser ocupados por um capricho ambientalista”; entre outros.

b) Política descomprometida com a cobrança ao cumprimento das leis e normas; ausência de mecanismos de condução de atitudes e ações destrutivas, e de incentivos às ações positivas.

Sistemas cuja autopoiese esteja em pleno funcionamento não têm entre suas possibilidades a realização de ações que prejudiquem a

si mesmas e, caso essas ocorram, possuem mecanismos para controlá-las ou extirpá-las, mas no caso de uma cidade degradada, ela ignora os mecanismos que a façam parar tais ações. Todo o sistema está comprometido.

- c) Capacidade de manipular a rede de interações urbanas de modo a justificar-se e até mesmo conseguir apoio à sua ação.

Capacidade de manipular a rede de interconexões contínuas que produzem o tecido urbano saudável para gerar as condições necessárias à sua prosperidade (manipulação do mercado, da política e da opinião pública de maneira geral).

- d) Capacidade para reproduzir-se rapidamente, adquirindo durabilidade e visibilidade por um período de tempo suficiente para influenciar as mudanças estruturais do urbano e sua deriva histórica.

Um comportamento negativo tem repercussões e entra na história da cidade atuando como precedente para outros eventos, além do que, reproduzem-se muito mais rapidamente que comportamentos adequados.

- e) Capacidade ideológica e tecnológica para romper os limites ecológicos do urbano.

Uma ação degradadora só se torna mortal para a cidade quando se espalha pelo tecido, interferindo em outras relações vitais. Por tempos conseguiu-se manter a autopoiese urbana às custas da natureza, transformando as cidades em uma goela gigantesca e cada vez mais exigente. As adaptações possíveis por meio da tecnologia expandiram seu alcance espacial, porém quase resumiram o urbano à sua dimensão física. Empobreceu-se assim o que poderia ser uma simbiose entre cidade e campo, levando a degradação urbana para além dos seus limites aparentes.

### 3.3. REVITALIZAÇÃO URBANA

O urbano possui sua própria organização e estrutura, cujo constante palpitar é responsável por sua adaptação ao meio e pela geração de novas configurações de inter-relações internas e externas. Assim, como dizer para onde se dirige o fenômeno urbano se a menor mudança de um de seus elementos pode ter desdobramentos contingentes? Como dominar e orientar o processo de urbanização? E se isso for possível, em direção a quê?

A vitalidade de uma cidade é um estado de estabilidade dinâmica e afastada do equilíbrio, mantido graças aos dispositivos urbanos de auto-regulação, que absorvem as perturbações, transformam-nas em operações próprias do sistema, compatíveis e, portanto, passíveis de serem processadas como informação.

Essas informações passam a integrar a rede de comunicação, da qual derivam os comportamentos adequados em resposta às exigências de um determinado contexto. Dessa forma, a cidade está em constante transformação estrutural, selecionando os elementos e relações que melhor contribuem para a manutenção da sua autopeiose, momento a momento, não havendo um modelo ideal a ser alcançado e que possa guiar o processo de urbanização.

A vitalidade é um equilibrismo delicado entre as dimensões material e simbólica da cidade. A estrutura material tem duração e cadência maiores, sobrevivendo muito além das estruturas sociais que a criam (BARTALINI, 2000). Essa defasagem aumenta a cada dia impulsionada pela velocidade com que representações são difundidas, ainda que a comunicação real entre todas as partes do sistema não acompanhe esse processo.

Há um constante embate entre permanência e efemeridade, e entre conservação e renovação, tanto de estruturas físicas quanto sociais. A efemeridade e renovação são impulsionadas pelo efeito demonstração exercido pelo centro e guiado pelo mercado; a permanência e conservação decorrem tanto em razão dos limites físicos do sistema, quanto da necessidade de segurança que resulta na valorização da memória.

Compreender a cidade como sistema sócio-espacial autopoietico, implica aceitar que o seu processo de degradação é decorrente não apenas do desgaste de seus elementos físicos - empreendido pela ação do tempo - mas também da sua obsolescência, causada pela transformação das categorias culturais que orientam o processo de leitura e atribuição de significados a esses elementos.

Por isso, revitalização não é retornar o sistema à conjuntura estrutural anterior ao evento desestabilizador, o que seria um paradoxo, uma vez que foi exatamente essa conjuntura que selecionou os elementos que culminaram em tal evento. Antes de tudo, revitalizar é dar novo vigor ao sistema, adaptando-o à nova conjuntura e dotando-o de maior resiliência.

Sendo assim, “os conceitos de conservação, reabilitação, recuperação, ou de restauro, não tendem a manter imutável a imagem da cidade – mas antes a sua modificação controlada, admitindo a evolução ao longo do tempo” (LAMAS, 1992, p.111).

Restaurar uma determinada área urbana é revigorar a capacidade e qualidade comunicativa de todos os elementos envolvidos na sua dinâmica e, sendo preciso, adaptá-la para outros usos que não os originais, tudo com o objetivo de promover a inclusão dos novos e velhos elementos nesse novo diálogo.

Infelizmente, experiências recentes de revitalização têm seguido o caminho inverso, baseadas sobretudo nas premissas do planejamento estratégico<sup>37</sup>.

O discurso do planejamento estratégico é estruturado sobre a articulação de três analogias básicas: a cidade é uma mercadoria, a cidade é uma empresa, e a cidade é uma pátria (VAINER, 2000). Mercadoria, só pra quem a pode comprar; empresa, pois deve ser gerenciada de forma a dar lucro; e pátria, porque o sentimento de pertencimento e o consenso em torno de um objetivo único são fatores fundamentais para conseguir gerenciar e vender a cidade.

“Transfigurando-a em mercadoria, em empresa ou em pátria, definitivamente a estratégia conduz à destruição da cidade como espaço da política, como lugar de construção da cidadania” (VAINER, 2000, p.98). Isso porque sua ação baseia-se em um consenso forjado a partir de um falso ou exagerado sentimento de crise, gerado a partir da manipulação da percepção de riscos e perigos.

Consenso e complementaridade são frutos de processos comunicativos, não existem a priori porque são fenômenos emergentes no sistema social (STOCKINGER, 2001). A inversão desse processo faz com que não haja verdadeiro comprometimento com as iniciativas propostas, que são obrigatoriamente coordenadas pelo poder público, responsável por promover coalizões e resolver seus conflitos.

Porém, dada a distância entre as políticas públicas e a realidade, ou entre o Estado e cidadãos, os “dispositivos sociais são administrados como abstrações reais, fazendo circular informações,

---

<sup>37</sup> “[...] O planejamento estratégico funda-se na idéia de criação de consensos limitados, isto é, de coalizões de atores urbanos com poder de comando sobre o espaço e a economia local, com o intuito de se implantarem políticas de desenvolvimento local de alcance social restrito” (ZANCHETTI, 2003).

mas entravando relações comunicativas, isto é, a atividade de interpretação dos indivíduos e grupos sociais” (MATTELART e MATTELART, 2003, p.143).

Realizados dessa forma, os processos de revitalização urbana utilizam o padrão do centro como parâmetro para a valorização recuperadora, promovendo a gentrificação das áreas recuperadas, abertas seletivamente apenas a visitantes e usuários solventes (ARANTES, 2000).

Como o centro cultural parece cada vez mais coincidir com o centro econômico, os pobres tornaram-se “entorno ou ambiente pela simples razão de que não se constituem, nem os autóctones, nem os virtuais imigrantes, em demanda solvável” (VAINER, 2000, p.82).

Mas se o centro possui maior inércia que a periferia e, conseqüentemente, menor resiliência, como generalizar seus padrões e estendê-los a todo o sistema urbano, principalmente às áreas periféricas que estão sempre sujeitas a transformações?

Tal questão não tem sido discutida, uma vez que o centro não admite sua incapacidade de promover uma reforma interna (DOUGLAS e WILDAVSKY, 1982) e continua a desenvolver e empregar mecanismos auto-reguladores e redutores de entropia baseados em seus parâmetros.

No Brasil, pode-se citar a criação de novas leis ambientais e sociais cada vez mais específicas (Estatuto da Cidade, Estatuto do Idoso, Estatuto da Criança e do Adolescente, Lei de Recursos Hídricos, etc) sem que contudo sejam integralmente implementadas ou cumpridas; a criação de órgãos estatais (como o Ministério das Cidades); campanhas de “adestramento” ambiental; e a vinculação do repasse de recursos à realização de benfeitorias ambientais por parte dos municípios.

E isso se dá dessa forma e com poucas contestações porque, conforme constata Maricato (2000, p.165-166),

[...] a representação da cidade encobre a realidade científica. Uma intensa campanha publicitária leva uma ficção à população: o que se faz em território restrito e limitado ganha foros de universal. Os investimentos na periferia não contam para a dinâmica do poder político, como os próprios excluídos não contam para o mercado. E o que é mais trágico, a priorização das políticas sociais frequentemente não conta para os próprios excluídos cujas referências são a centralidade hegemônica.

Para Lefebvre (1999, p.50), “a atividade organizadora dos ‘decisores’, apoiada pelos que detêm e gerem os meios de produção, opõe-se nitidamente à passividade dos sujeitos que aceitam essa dominação”.

Essas relações complexas projetam-se no solo, materializando as relações de poder existentes dentro da cidade, sua cultura organizacional. Gera-se um círculo vicioso onde, para cada atividade humana, a natureza do impacto ambiental causado é uma **conseqüência de e influência sobre** a cultura organizacional tecida pelas pessoas envolvidas no evento.

Essa dinâmica cria ambientes - “no sentido que o ambiente é a corporificação das atividades passadas, moldado pelas maneiras com que tem sido apropriado e negociado com os mundos pessoais de seus habitantes” (IVAKHIV, 2002, p. 398, tradução nossa) - de maneira que, se o tecido relacional é defeituoso, também esses ambientes serão; se o tecido é revitalizado e reintegrado à autopoiese do sistema, também se espera a revitalização dos ambientes urbanos.

Mas as mudanças estruturais devem ser refletidamente empregadas e reavaliadas, para que os diferentes domínios de interação do urbano se integrem de maneira harmoniosa.

A falta de reflexão sobre as transformações estruturais do urbano promoveu o acúmulo de conhecimentos inadequados no centro do sistema. Tais conhecimentos serviram de parâmetro para novas ações e, com o passar do tempo, transformaram eventos tidos como perturbações em interações destrutivas.

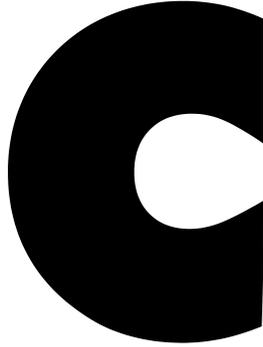
Esse é o caso das revitalizações gentrificadoras e da degradação física e imagética dos cursos d'água urbanos. O fenômeno envolvido no que se caracteriza como 'cheia' ou 'enchente' é o mesmo, o ciclo hidrológico. Porém, a estrutura interna das cidades está distinta. As cheias do rio Nilo, no passado, ou do Pantanal Mato-grossense, para dar um exemplo mais próximo, são vistas pelas populações residentes nas áreas alagadiças como benéficas, pois desenvolveram suas ontogenias baseadas em seu acoplamento com os rios, adaptando-se a tais eventos. Na cidade de São Paulo, por exemplo, as cheias do rio Tietê são vistas como algo muito negativo, pois sua ontogenia descartou a possibilidade de uma relação sinérgica com o rio.

Se não há como prever os desdobramentos sistêmicos de uma ação, uma vez que a incerteza é reorganizada continuamente ao ser comunicada, o caminho da reflexividade é o único possível para manter a autopoiese urbana.

Porém, se a complexidade das cidades aumenta proporcionalmente à sua expansão física e aumento populacional, bem como em relação à complexidade das relações sociais envolvidas nesses processos, é necessário fazer com que a comunicação entre seus elementos seja clara, coordenando as expectativas dos planejadores e dos usuários dos ambientes urbanos.

Embora se consiga manter a autopoiese da semiosfera humana - revitalizando o urbano por meio de estratégias de *marketing*, controle populacional, criação de novas cidades, utilização das

artimanhas do planejamento estratégico ou realização de obras altamente tecnológicas - ainda há que se combater o dualismo existente entre cultura e natureza, ou possuidores e não-possuidores de linguagem, que é o verdadeiro entrave para a manutenção da autopoiese do sistema-mundo.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ascensão do pensamento sistêmico, com sua proposta de inversão da análise cartesiana por uma visão contextual e não linear, permitiu a construção de um corpo teórico que unificasse as diferentes concepções a respeito da vida em todas as suas dimensões. Isso pode ser constatado nas diversas teorias sistêmicas apresentadas neste trabalho e no sistema sócio-espacial proposto.

Como explicado pela Teoria de Santiago, não há separação entre o físico, o biológico e o social, todos desenvolvem suas ontogênias de maneira integrada e recursiva.

De maneira oportunista, vários promotores imobiliários ou administradores públicos já utilizaram a metáfora da cidade como organismo vivo para justificar abusos e desmandos, porém esse argumento, deve levar em conta que os seres vivos possuem organização autopoietica e, portanto, evoluem de forma congruente e contextualizada ao meio em que vivem.

O desenvolvimento de territórios e do sistema urbano, bem como de todos os subsistemas envolvidos na dinâmica autopoietica de urbanização, são resultado da constante transformação e adaptação dos diferentes sistemas, numa constante deriva. Essas adaptações foram realizadas de forma não finalista, mas acabaram por

selecionar os elementos e relações que garantissem maior plasticidade ao sistema como um todo.

Assim se formaram as cidades, que surgiram como uma nova forma de comunicar física e simbolicamente a posse de um território. Por isso, a urbanização é muito mais que a simples extensão de uma malha viária ou rede de infra-estrutura, é um processo cognitivo e autopoietico, um contínuo ser e fazer por cujo intermédio o urbano distingue-se do meio natural.

A plasticidade adquirida com a criação da cidade tornou-a suprema e incontestável como mediadora de nossa relação com o meio natural, de maneira que hoje é quase impossível distinguir entre questões urbanas e questões ambientais.

Há uma peculiaridade do sistema urbano que não pode ser negligenciada: o urbano é configurado pelo acoplamento entre sistemas físicos, psíquicos e sociais, cuja autopoiese é mantida por meio da comunicação.

Qualquer falha na comunicação entre seus elementos pode abalar a autopoiese urbana, impossibilitando a participação verdadeira e a reflexividade do sistema, dando lugar à inquietação, apatia e anomia social. Se não há comunicação não há emersão de novas qualidades, cessando-se o palpitar da autopoiese e levando o sistema à degradação.

Por isso, para promover a revitalização urbana é preciso enxergar os ambientes urbanos como elementos de uma estrutura em constante transformação e que, por isso, necessitam sobretudo ser dotados de maior resiliência, tornando-se capazes de adaptar-se às novas conjunturas do sistema.

Infelizmente, a disciplina do urbanismo, cujo objetivo é “dominar o território e seus mecanismos de transformação” (LAMAS, 1993, p.112), como é ensinada e praticada, demonstra estar cegada pela lógica da indústria e do mercado, o que diminui sua capacidade de apreensão da realidade urbana, bem como de uma ação realmente efetiva.

Os pontos-cegos cognitivos gerados pelos paradigmas norteadores desse urbanismo, levam-no a desconhecer os domínios de interação do urbano e a cometer erros gerados pelos extremos representacionista e solipsista, que se revelam como conhecimentos não apropriados e abalam a vitalidade da autopoiese das cidades e do sistema-mundo.

A expansão das possibilidades de pesquisa e o desenvolvimento tecnológico não são suficientes para conduzir o sistema quando, na verdade, não se sabe para onde se está indo, por falta de uma orientação filosófica clara. Apenas possibilitam a transformação dos perigos em riscos, o que em si pode tornar-se uma armadilha, uma vez que gera novos pontos-cegos cuja descoberta pode ser feita quando a reversão de seus efeitos for impossível.

Como afirmam Douglas e Wildavsky (1982, p.198, tradução nossa)

Se a seleção de risco é uma questão de organização social, a administração de risco é um problema organizacional. Considerando que nós não sabemos em que riscos incorremos, nossa responsabilidade é criar resiliência em nossas instituições.

Porém, a decisão de revigorar as instituições existentes, depende da confiança que nelas é depositada, o que denuncia a tendência à manutenção das relações já cristalizadas, ou seja, a privilegiar o centro.

Seguindo a tradição segundo a qual os mais verdadeiros discernimentos vêm com a distância, a periferia social possui uma visão mais abrangente da realidade. Se ela evita o poder, ainda que isto lhe confira direitos de inocência e mesmo de desprendimento (DOUGLAS e WILDAVSKY, 1982), não há contestação ou crítica, e uma reforma torna-se impossível, dada a incapacidade do centro de promovê-la.

Além disso, há um eterno descompasso entre leis, investimentos e gestão, numa clara demonstração de falta de vontade política que em nada contribui para a atualização das comunicações sociais e a manutenção da autopoiese.

Por isso é importante criar um espaço de debate democrático, promovendo a participação efetiva dos excluídos e reconhecendo a existência dos conflitos (MARICATO, 2000), promovendo assim consensos legítimos.

Também é necessário reconduzir nossa relação com a natureza, procurando extinguir o dualismo cultura-natureza. Para dar início à concepção de um sistema mais abrangente integrado por humanos e não-humanos, deve-se começar por admitir a existência de comportamentos comunicativos e também de linguagem em outros seres, e - ainda que não se compreenda todos os aspectos de tais comportamentos - permitindo que estes participem da construção de uma teia complexa de interações multiniveladas. Assim se caminharia na direção do que Adrian Ivakhiv denomina *ecologia multicultural*<sup>38</sup>.

Ivakhiv (2002) sugere que todas as ecologias são fluida e pluralisticamente culturais, no sentido em que são formadas e pró-ativadas em e através de vários tipos de práticas culturais e

---

<sup>38</sup> IVAKHIV, Adrian. Toward a multicultural ecology. **Organization & Environment**, Thousand Oaks, v.15, n.4, p.389-409, dez. 2002.

materiais. Admite-se que todos os seres escolhem os estímulos aos quais vão responder, sendo a linguagem falada o indicador especial da capacidade simbólica humana e que distingue o pensamento humano da resposta animal (LEACH, 1977).

A principal implicação do pensamento sistêmico é a incrível capacidade de perceber o homem como integrante de uma teia cujos elementos não são apenas humanos. Isso nos dotaria de uma *imaginação ecológica*, capacidade ainda mais abrangente do que a *imaginação sociológica* que, segundo Mills (1982), é a qualidade que ajuda os indivíduos a perceberem a ligação entre o que ocorre no mundo e o que está acontecendo dentro deles mesmos.

A imaginação ecológica só pode se desenvolver através de uma predisposição a analisar contextos cada vez mais amplos, e do exercício de uma reflexão baseada na percepção de distinções e na contradição – ter em mente as diferenças de um sistema em relação ao ambiente, incluindo outros sistemas. Isso porque o processo cognitivo de ser e fazer um mundo baseia-se na busca por regularidades (fenômenos recorrentes na experiência dos seres) que se inicia no nível biológico e estende-se até o nível social, onde forma o conjunto que chamamos cultura ou tradição.

Atua-se dentro destas regularidades porque seria caótico responder a todos os estímulos potenciais, mas, agindo desta forma, jamais será possível perceber os pontos-cegos cognitivos e continuar-se-á vendo apenas aquilo que a sua própria estrutura permite. Isto vale tanto para o nível individual quanto para os diversos níveis de organização social. Luhmann (1990), sabiamente sugere que se trabalhe então a partir de eventos.

A grande conclusão proposta por Maturana e Varela (2001, p.267, grifo dos autores), é que “**o conhecimento do conhecimento obriga**”, gerando comprometimento. Se há consciência de que todo

conhecer é também um fazer, é impossível separar as ações realizadas pelos diversos seres que co-constituem um mundo, de suas conseqüências, o que liga irremediavelmente o devir da raça humana com o devir de todo o planeta.

Ou ainda, segundo Sahlins (1994, p. 189), “as pessoas, enquanto responsáveis por suas próprias ações, realmente se tornam autoras de seus próprios conceitos; isto é, tomam a responsabilidade pelo que sua própria cultura possa ter feito com elas”.

Conforme apresentado no Quadro 02, o fenômeno urbano e os processos de degradação e recuperação de áreas urbanas tiveram sua abordagem direcionada a um público alvo que se espera que possa aplicar os novos conceitos forjados na melhora da gestão da recuperação ambiental urbana, tomando consciência de sua real área de abrangência e suas conseqüências comportamentais e espaciais.

Como o presente estudo é um estudo teórico, apresenta-se a seguir o que se pensa ser um possível campo para operacionalização da pesquisa sobre Recuperação Ambiental Urbana: a recuperação de cursos d’água urbanos.

### **Perspectiva de aplicação do sistema para revitalização de cursos d’água urbanos**

Acredita-se que os cursos d’água sejam um interessante ponto de partida para a revitalização urbana, devido às suas características inerentes: possuem grande poder simbólico (a água está associada à vida), as cidades geralmente originam-se e desenvolvem-se às suas margens, e qualquer evento a eles relacionados tem grande visibilidade, apesar de, em sua maioria, encontrarem-se fisicamente segregados do restante do tecido. Além disso, o próprio ciclo

hidrológico é muitas vezes interpretado como um tipo de comportamento, com manifestações nem sempre desejadas.

Os rios, segundo Mumford (1998), foram as primeiras vias de transporte e comunicação entre os diferentes povos. Eram os grandes responsáveis pelas configurações espaciais dos assentamentos humanos, e seu ciclo era conhecido e respeitado, já que dele dependia a manutenção da vida como um todo.

Na medida em que foram sendo incorporados pelo tecido urbano e que a visão representacionista passou a predominar, perderam seu caráter quase sagrado de provedores da vida e passaram a ser vistos apenas como elementos naturais a serem domesticados de modo a excluir o perigo de sua permanência dentro das cidades.

Sua incorporação à rede de atualização de sentidos diminuiu sua capacidade de restauração natural, que foi proporcionalmente perdendo a eficiência em promover a adaptação ao sistema urbano, fazendo-se necessária à ação humana.

No passado, houve uma relação vital e animista com os rios, mas o representacionismo fez com que interrompêssemos esse tipo de diálogo. Também a sua segregação física dentro da forma urbana acabou por contribuir para tal distanciamento.

É preciso equilibrar as visões representacionista e solipsista, estar conscientes das leis e variáveis físicas que influenciam a vida do rio, sem, contudo, perder de vista que é possível e necessário um outro tipo de diálogo que nos aproxime.

Não é difícil imaginar uma relação com os rios como se fosse uma interação interpessoal, havendo muitas manifestações poéticas e musicais nesse sentido, além de expressões populares, tais como: “o rio nos castiga com sua cheia”, “rio traiçoeiro”, “o rio alcança o

mar em volteios preguiçosos”, ”o rio serpenteia ao longo do vale”, entre outras.

O que facilita a reanimação desse diálogo são as próprias reações naturais do rio que se assemelham, em muitos casos, ao comportamento humano.

As suas principais reações são geomorfológicas, e seu comportamento sistêmico tem sido definido por Schumm (1997) como ajustes típicos passíveis de ocorrer ao serem alterados a descarga de vazão e o transporte de sedimentos. Tais ajustes são descritos por Schumm (1997) por meio das seguintes relações:

$$Q + \cong b +, d +, \lambda +, S -$$

$$Q - \cong b -, d -, \lambda -, S +$$

$$Qs+ \cong b +, d -, \lambda +, S +, P -$$

$$Qs- \cong b -, d +, \lambda -, S -, P +$$

onde  $Q$  = a descarga da vazão de água;

$Q_s$  = o transporte de sedimento;

$b$  = a largura da calha do curso d'água;

$d$  = a profundidade da calha do curso d'água;

$\lambda$  = o comprimento das ondas do meandro;

$S$  = a declividade da calha do curso d'água;

$P$  = a sinuosidade (a relação entre o comprimento da calha do curso d'água e o comprimento do vale do curso d'água).

Tais relações servem para satisfazer as necessidades intelectuais dos mais entusiastas do cálculo matemático. Não é o caso deste trabalho.

Acredita-se que uma relação ética e ambientalmente adequada com os rios - e com todos os elementos não-humanos aos quais denominamos natureza – só é possível se os incluirmos no domínio de aceitação do qual fazemos parte, ou seja, o domínio social.

Segundo Maturana (2001, p.48), “o amor é a emoção que funda o social”, quando não há aceitação mútua, não há amor nem tampouco respeito, pois este “implica em se fazer responsável pelas emoções frente ao outro, sem negá-lo” (MATURANA, 2001, p. 39).

O que se propõe é a promoção do amor desinteressado aos rios, sua aceitação junto a nós sem a necessidade dos argumentos da auto-sustentabilidade e racionalização econômica que guiam muitos dos programas de educação ambiental e programas de ação governamental atuais.

É o tecer de uma trofolaxe lingüística com o rio, a sua inclusão na nossa teia de interações sociais, como sugere o poema *Rios sem discurso*, de João Cabral de Melo Neto:

Quando um rio corta, corta-se de vez  
o discurso-rio de água que ele fazia;  
cortado, a água se quebra em pedaços,  
em poços de água, em água parálitica.  
Em situação de poço, a água equivale  
a uma palavra em situação dicionária:  
isolada, estanque no poço dela mesma,  
e porque assim estanque, estancada;  
e mais: porque assim estancada, muda,  
e muda porque com nenhuma se comunica,  
porque cortou-se a sintaxe desse rio,  
o rio de água por que ele discorria.

O curso de um rio, seu discurso-rio,  
chega raramente a se reatar de vez;  
um rio precisa de muito fio de água  
para refazer o fio antigo que o fez.  
Salvo a grandiloquência de uma cheia  
lhe impondo interina outra linguagem,  
um rio precisa de muita água em fios  
para que todos os poços se enfrasem:  
se reatando, de um para outro poço,  
em frases curtas, então frase a frase,  
até a sentença-rio do discurso único,  
em que se tem voz a seca ele combate.

O poema entrevê a importância não apenas do reatamento físico entre os espaços urbanos e os diversos cursos hídricos que uma cidade possa ter, mas também do reatamento das diversas imagens que um mesmo curso d'água certamente possui. Imagens tão diversas e às vezes tão distorcidas, que se tornam a principal causa do descaso para com esses. Assim, reatado o discurso unificado do espaço urbano, onde se entrelaçam suas dimensões física e simbólica, os rios poderão combater também a seca de significados que assola nossas cidades.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, V.; JOHNSON, L. **Systems thinking basics: from concepts to causal loops**. Cambridge, Massachusetts, Pegasus, 1997. 132p.

ARANTES, O.B.F. Uma estratégia fatal – a cultura nas novas gestões urbanas. In: ARANTES, O.B.F.; VAINER, C.B.; MARICATO, E. **A cidade do pensamento único: desmanchando consensos**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000. p. 11-74.

BARTALINI, V. Reabilitar nossas cidades. **Arquitextos**, jul. 2000. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq002/bases/00tex.htm>>. Acesso em: 27 jul. 2000.

BERDAGUE, C.S.; GRIFFITH, J.J. Origens históricas e sistêmicas dos impactos ambientais. **Ação Ambiental**, Viçosa, MG, n.23, p.28-30, jan./fev. 2003.

BERTHIER, A. **La sociología de la complejidad de Niklas Luhmann**. Ciudad del México, nov. 2001. Disponível em: <<http://www.conocimientoysociedad.com>>. Acesso em: 21/02/04.

BLAKE, R.R.; McCANSE, A.A. **Soluciones Grid a dilemas de liderazgo**. México D.F.: Editorial Diana, 1992.

BOURDIEU, P. **Razões práticas sobre a teoria da ação**. Campinas - SP: Papirus, 1996.

CALVINO, I. **As cidades invisíveis**. São Paulo: Companhia das Letras, 1990.

CAPITÁN, A.L.H. Hacia una Economía Política Global Postmoderna: la economía mundial como sistema socioeconómico autopoiético. **Cinta de Moébio**, Santiago, n.17, set. 2003. Disponível em: <<http://www.moebio.uchile.cl/17/frames04.htm>>. Acesso em: 29 fev. 2004.

CAPRA, F. **A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. 6ª ed. São Paulo: Cultrix, 2001.

CASTELLS, M. **A questão urbana**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983. (Coleção Pensamento Crítico, 48)

CRONON, W. **Nature's metropolis: Chicago and the Great West**. New York: W.W. Norton, 1991.

DOUGLAS, M.; WILDAVSKY, A.B. **Risk and culture: an essay on the selection of technological and environmental dangers.** Berkeley: University of California Press, 1982.

FERRARA, L.D. **A estratégia dos signos.** São Paulo: Perspectiva, 1986. (Estudos, 79)

GIDDENS, A. **As conseqüências da modernidade.** São Paulo: Editora da UNESP, 1991

GOHN, M.G. O futuro das cidades. **Nas redes da Educação – Revista Eletrônica da UNICAMP**, São Paulo, nov. 2003. Disponível em <<http://www.lite.fae.unicamp.br/revista/art03.htm>>. Acesso em: 16 nov. 2003.

GUARRASI, V. Les dispositifs de la complexité: métalangage et traduction dans la construction de la ville. **Cyberge**, n. 110, out. 1999. Disponível em: <<http://www.cyberge.presse.fr/culture/guarrasi/guarrasi.htm>>. Acesso em: 20 dez. 2002.

GUERRA, A.J.T; CUNHA, S.B. (org.) **Impactos ambientais urbanos no Brasil.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

HOWARD, E. **Cidades-jardins de amanhã.** São Paulo: HUCITEC, 1996. (Série Arte e Vida Urbana)

IBGE. **Censo demográfico 1940-1991.** Rio de Janeiro, 1997.

IBGE. **Contagem da população 1996.** Rio de Janeiro: IBGE, 1997. v. 1: Resultados relativos a sexo da população e situação da unidade domiciliar.

IBGE. **Sinopse preliminar do censo demográfico de 2000.** Rio de Janeiro, 2001. v. 7.

IVAKHIV, A. Toward a multicultural ecology. **Organization & Environment**, Thousand Oaks, v.15, n.4, p.389-409, dez. 2002.

LAMAS, J.M.R.G. **Morfologia urbana e desenho da cidade.** Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian: Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica, 1992. (Textos universitários de ciências sociais e humanas)

LEACH, E. **As idéias de Lévi-Strauss.** 2ª ed. São Paulo: Cultrix, 1977. (Mestres da Modernidade)

LEFEBVRE, H. **A revolução urbana.** Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1999. (Humanitas)

LENOBLE, R. **História da idéia de natureza**. Lisboa: Edições 70, [1969].

LUHMANN, N. **Essays on self-reference**. New York: Columbia University Press, 1990.

LUHMANN, N. **Risk: a sociological theory**. New York: Aldine de Gruyter, 1993. (Communication and social order)

MAGRO, C. **MATURANA, H.R. Autopoiese, acoplamento estrutural e cognição: uma história destas e de outras noções na biologia da cognição**. 2002. Tradução de Nelson Vaz, 2003. [mensagem pessoal]. Mensagem pessoal recebida por <griffith@ufv.br> em 18 jun. 2004.

MARCONDES, M.J.A. **Cidade e natureza: proteção dos mananciais e exclusão social**. São Paulo: Studio Nobel: Editora da Universidade de São Paulo: FAPESP, 1999. (Coleção cidade aberta)

MARICATO, E. As idéias fora do lugar e o lugar fora das idéias – planejamento urbano no Brasil. In: ARANTES, O.B.F.; VAINER, C.B.; MARICATO, E. **A cidade do pensamento único: desmanchando consensos**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000. p. 121-192.

MATTELART, A.; MATTELART, M. **História das teorias da comunicação**. 6ª ed. São Paulo: Edições Loyola, 2003.

MATURANA, H.R.; VARELA, F.J. **A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana**. São Paulo: Palas Athena, 2001.

MATURANA, H.R. **Cognição, ciência e vida cotidiana**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2001. (Humanitas)

MELO NETO, J.C. **A educação pela pedra: 1962-1965**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1996. (Série LeRelendo)

MILLS, C.W. **A imaginação sociológica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1982.

MONK, R. **Ludwig Wittgenstein: the duty of genius**. New York: Penguin Books, 1991.

MUMFORD, L. **A cidade na história: suas origens, transformações e perspectivas**. 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998. (Ensino Superior)

NEIRA ALVA, E. **Metrópoles (in)sustentáveis**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.

- OLSON, M. **A lógica da ação coletiva**. São Paulo: USP, 1999.
- OSBORNE, R. **Filosofia para principiantes**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Objetiva: 1998.
- SAHLINS, M. **Ilhas de história**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1994. (Coleção Antropologia Social)
- SANTOS, M. **Espaço e método**. 3ª ed. São Paulo: Nobel, 1992. (Coleção Espaços)
- SANTOS, M. **Manual de geografia urbana**. 2ª ed. São Paulo: HUCITEC, 1989. (Geografia: Teoria e Realidade, 7)
- SANTOS, M. O espaço geográfico como categoria filosófica. In: FERNANDES, B.M. (org.) **O espaço em questão**. São Paulo: Marco Zero: AGB, 1988. p.09-20. (Terra Livre, 5)
- SCHEIN, E.H. **Organizational culture and leadership**. 2ª ed. San Francisco: Jossey-Bass, 1997. 418p.
- SCHUMM, S.A. **The fluvial system**. New York: John Wiley and Sons, 1997.
- SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 5, 2002, Belo Horizonte. **Anais do V Simpósio nacional sobre recuperação de áreas degradadas : água e biodiversidade – trabalhos voluntários**. Belo Horizonte: SOBRADE, 2002.
- SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 4, 2000, Blumenau. **Anais do IV Simpósio nacional sobre recuperação de áreas degradadas: silvicultura ambiental – trabalhos voluntários**. Blumenau: FURB, 2000.
- SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3, 1997, Ouro Preto. **Anais do III Simpósio nacional sobre recuperação de áreas degradadas : do substrato ao solo – trabalhos voluntários**. Viçosa-MG: SOBRADE; UFV/DPS/DEF, 1997.
- SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 1, 1992, Curitiba. **Anais do I Simpósio nacional sobre recuperação de áreas degradadas**. Curitiba: FUPEF;UFPR, 1992.
- SIMPÓSIO SUL-AMERICANO, 1, SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 2, 1994, Foz do Iguaçu. **Anais do I Simpósio sul-americano e II Simpósio**

**nacional sobre recuperação de áreas degradadas.** Curitiba: FUPEF, 1994.

STOCKINGER, G. **Para uma teoria sociológica da comunicação.** Salvador: Facom/UFBa, 2001. Disponível em: <<http://www.facom.ufba.br/pos/gottfried.pdf>>. Acesso em: 08 set. 2003.

STURGIS, A. **Optical illusions in art.** New York: Sterling, 1996.

TAVOLARO, S.B.F. **Movimento ambientalista e modernidade: sociabilidade, risco e moral.** São Paulo: Annablume: FAPESP, 2001.

VAINER, C.B. Pátria, empresa e mercadoria – notas sobre a estratégia discursiva do Planejamento Estratégico Urbano. In: ARANTES, O.B.F.; VAINER, C.B.; MARICATO, E. **A cidade do pensamento único: desmanchando consensos.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2000. p. 75-103.

WHYTE, W.H. **The last landscape.** New York: Anchor Books, 1970.

ZANCHETI, S.M. Os processos recentes de degradação e revitalização no Brasil. **Urban Conservation**, nov. 2003. Disponível em: <<http://www.urbanconservation.org/textos/lisboa98.htm>>. Acesso em: 16 nov. 2003.