

UNIVERSIDADE GAMA FILHO
VICE-REITORIA ACADÊMICA
COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO E
ATIVIDADES COMPLEMENTARES
ARQUITETURA AMBIENTAL

OS PRINCÍPIOS DE HARMONIA
E A SUSTENTABILIDADE DOS PROCESSOS
DE CIVILIZAÇÃO

Por
Rodrigo Victor
Fernandes Marques

Rio de Janeiro
2005

UNIVERSIDADE GAMA FILHO
VICE-REITORIA ACADÊMICA
COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO E
ATIVIDADES COMPLEMENTARES
ARQUITETURA AMBIENTAL

OS PRINCÍPIOS DE HARMONIA
E A SUSTENTABILIDADE
DOS PROCESSOS DE CIVILIZAÇÃO

Monografia apresentada à UGF como
Requisito parcial para a conclusão do
curso de pós-graduação *lato sensu*
em Arquitetura Ambiental.

Por

Rodrigo Victor Fernandes Marques

Professor orientador

Camilo Michalka Junior

Rio de Janeiro

2005

CURSO DE ARQUITETURA AMBIENTAL

OS PRINCÍPIOS DE HARMONIA E A SUSTENTABILIDADE
DOS PROCESSOS DE CIVILIZAÇÃO

Aluno:

Rodrigo Victor Fernandes Marques _____

AVALIAÇÃO

1. CONTEÚDO

Nota: _____ Conceito: _____

Avaliador

Camilo Michalka Junior _____

2. FORMA

Nota: _____ Conceito: _____

Avaliado por

Viviane Nayala Cörner _____

NOTA FINAL: _____ CONCEITO: _____

Rio de Janeiro, de dezembro de 2005

Maria da Purificação Teixeira

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao grande mestre Leonardo da Vinci e à minha mãe, cujo nome Stella, merecidamente significa Estrela, em latim.

AGRADECIMENTOS

À minha esposa e parceira Sonia, pelo apoio e compreensão irrestritos.

À coordenadora e demais professores do Curso de Pós-graduação em Arquitetura Ambiental da Coordenação de Pós Graduação e Atividades Complementares da Universidade gama Filho, CEPAC-UGF, pelo idealismo, determinação e coragem em levar à frente um curso tão importante para o futuro do Brasil e de nosso belo planeta azul.

EPÍGRAFE

“O cientista não estuda a natureza porque ela é útil; estuda-a porque se delicia com ela, e se delicia com ela porque ela é bela. Se a natureza não fosse bela, não valeria a pena conhecê-la e, se não valesse a pena conhecê-la, não valeria a pena viver”.

Por ABDALLA, Élcio e CASALI, Adenaver G., *Scientific American Brasil*. Rio de Janeiro. Ano 1, nº 10, página 35. 2005.

Referência bibliográfica

MARQUES, Rodrigo Victor. **Os princípios de harmonia e a sustentabilidade dos processos de civilização**. 2005. 86 Folhas. Monografia (Curso de Pós-Graduação em Arquitetura Ambiental) – Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro, 2005.

Arquitetura, Formas, Harmonia, Cosmos, Assentamentos, Civilização.

RESUMO

Em função da reconhecida falta de controle e da rápida expansão dos assentamentos humanos em número e proporções sobre toda a superfície da Terra, com grande impacto no equilíbrio de seus ecossistemas e no planeta como um todo. Este trabalho analisa como os tradicionais conhecimentos dos princípios de harmonia do cosmos, em acordo com os complexos conhecimentos conquistados recentemente, podem gerar novos paradigmas e terminologias que contribuam para a compreensão e urgente aprimoramento destes assentamentos na direção de seu desenvolvimento sustentável e possibilidade de continuidade como processo de civilização.

Nesta ótica, os complexos assentamentos cosmopolitas de nosso tempo são constituídos por diversas dimensões, forças e componentes superpostas que interagem entre si e que podem ser diagnosticadas e aprimoradas em sua harmonia como um todo, com ganho em eficiência, beleza e equilíbrio. São centros e subcentros, vórtices dinâmicos que evoluem conectados por complexa rede de transportes e comunicações em uma teia envolvendo todo o globo, formando atualmente um único ecossistema, urbano-natural, interdependente, em seu processo de civilização sobre a Terra.

Assim, a tradicional busca de perfeição e reprodução dos princípios de harmonia e beleza do cosmos nos assentamentos humanos, se traduz no momento atual, como a busca de seu desenvolvimento sustentável e evolução através do aprimoramento e ajuste gradual de todas as dimensões e componentes interdependentes de sua matriz de forças e variáveis, do micro cosmos das partes das edificações, ao macro cosmos do planejamento do uso e ocupação do solo em todas as escalas.

Como principais meios de viabilização, o envolvimento de todos os processos dinâmicos de gestão do conhecimento, de diagnósticos, planejamentos, projetos, produção e construções, de forma integrada e coordenada entre si e com os ecossistemas da Terra e a formulação de novas leis e diretrizes de inibição e de fomento.

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA		iii
AGRADECIMENTOS		iv
EPÍGRAFE		v
RESUMO		vi
RELAÇÃO DE FIGURAS		ix
GLOSSÁRIO		x
1. INTRODUÇÃO		
1.1. Importância do tema		14
1.2. Justificativa do tema		16
1.3. Objetivos do tema		17
1.4. Metodologia		19
2. AS FORMAS E A HARMONIA DA NATUREZA		20
2.1. No ocidente		20
2.2. No oriente		25
2.3. Princípios de ordem e de harmonização		28
2.3.1. Princípios estruturais e geométricos		31
2.4. A evolução e a extensão dos conceitos de harmonia		34
2.4.1. A matemática moderna, a teoria do caos e a compreensão das formas da natureza		36
3. A HARMONIA DOS ASSENTAMENTOS HUMANOS		48
3.1. As formas complexas do momento atual		48
3.2. Harmonia cosmopolita		52
3.3. A harmonização como fator de ajuste e de economia		57

4.	A SUSTENTABILIDADE DOS PROCESSOS DE CIVILIZAÇÃO	60
4.1.	Harmonização das formas dos assentamentos humanos	60
4.1.1.	Coordenação integrada do gerenciamento de demandas, projetos, produção, orçamentos e obras-----	63
4.2.	Macro planejamento e coordenação global do uso do solo	67
4.2.1.	Legislação, medidas inibidoras, de incentivo e compensatórias-----	69
4.3.	Os assentamentos humanos como processo de civilização sustentável -----	71
4.4.	Gestão do conhecimento-----	76
5.	CONCLUSÃO-----	79
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS-----	83
	BIBLIOGRAFIA -----	85

RELAÇÃO DE FIGURAS

Figura 01 – Templo Grego com medidas e proporções áureas.	20
Figura 02 – Construção da espiral logarítmica.	20
Figura 03 – Modelo de espiral logarítmica usando princípios dos “fractais” em computadores.	21
Figura 04 – Espiral logarítmica encontrada na natureza.	21
Figura 05 - O homem dos estudos de Vitrúvio e Leonardo	23
Figura 06: - <i>Modulor</i> de Le Corbusier, baseado no estudo das proporções do corpo humano.	24
Figura 07: Formas de vórtices radiais do macro ao micro cosmos.	31
Figura 08: Formas de vórtices radiais do macro ao micro cosmos.	32
Figura 09: À esquerda, um fractal. À direita, uma flor.	42
Figura 10: À direita, uma flor. À esquerda, um fractal, um vitral, ou o esquema de uma cidade?	42
Figura 11: À esquerda, um fractal que pode ser um tapete. À direita, um fractal, ou o esquema de um litoral?	42
Figura 12: Uma animação do <i>Big-Bang</i> , flores, uma rosácea ou um fractal?	43
Figura 13: À esquerda, um fractal que pode ser o detalhe de um mineral. À direita, o detalhe de um mineral.	43
Figura 14: À esquerda, um fractal que pode uma folha. À direita, o detalhe de uma folha que pode ser um fractal.	43
Figura 15: Evoluções no desenho de um cristal de gelo no computador.	44
Figura 16: Ilustração esquemática das dimensões envolvidas nos projetos, com o homem no centro de sua percepção, desenhada pelo autor.	57
Figura 17: Planilha e fórmula esquemática do cálculo do grau de sustentabilidade de materiais simples e compostos	75

GLOSSÁRIO

COSMOS

Princípio de organização das formas do universo, desde as estruturas que antecedem às galáxias, até o desenvolvimento das condições de surgimento do que chamamos de vida e seus processos de civilização sobre o planeta. Manifesta-se como harmonia e seus desdobramentos como ordem, proporção, ritmo, equilíbrio e razão.

MACRO E MICRO COSMOS

Distinção do princípio de organização entre a escala maior do espaço sideral das galáxias e a escala menor do nosso planeta e de suas formações.

Uma família, uma empresa ou qualquer outro tipo de organização, podem ser considerados um micro cosmos, sob este ponto de vista.

CAOS

Ao contrário do conceito de cosmos, é a aparente desordem que antecede à atuação do princípio do cosmos. Recentemente ao se descobrir a aparente casualidade dos sistemas dinâmicos e complexos da natureza relacionados com o clima, surgiu a Teoria do Caos, que acabou gerando a descoberta de padrões de repetição e uma “ordem” em níveis acima de nossa percepção direta.

CIVILIZAÇÃO

Processo de evolução humana que se inicia a partir do momento em que o homem passa a atuar de forma mais direta na natureza, modificando e manufaturando os seus recursos e a interagir socialmente, passando a desenvolver o que se chama cultura. Suas bases estão nos processos físicos, químicos e astronômicos que geraram as condições para o seu surgimento na Terra. Surgiu naturalmente, como processos regionais aparentemente desconectados em regiões sem comunicação e afastadas entre si. A partir da integração mundial em rede, evoluiu para um processo interativo global.

ASSENTAMENTOS HUMANOS

Processo de construção de edificações, pelos seres humanos. A princípio como simples abrigo das intempéries, cresceu e se desenvolveu na proporção da complexidade da evolução do pensamento, grau de sociabilidade, cultura e tecnologia.

As metrópoles cosmopolitas e as construções de laboratórios habitados em órbita no espaço como a *Skylab*, são suas formas mais complexas.

Também associado ao processo de construção do ambiente construído em contra ponto aos ambientes chamados de naturais.

Naturalmente associado ao processo de civilização, hoje abrange os conceitos de edificação e de urbanização.

HARMONIA

É a disposição bem ordenada entre as partes e o todo de um conjunto demandando proporção, simetria, acordo, equilíbrio, conformidade, adequação.

Normalmente associada às idéias de paz e de beleza.

Associada à idéia de coerência e proporção ideal de medidas, entre o todo e as partes, está associada à idéia de justeza, eficiência e economia.

Derivado de seu conceito relacionado aos sons e suas composições, surge o seu conceito de escala, como gradações sucessivas e qualitativas ascendentes e descendentes.

Neste trabalho, assume também, seu caráter mais genérico, associado aos conceitos e princípios estruturais, ordenadores e atuantes do cosmos.

Nota: Paralelamente ao desenvolvimento e evolução do pensamento do homem e da matemática, o entendimento e a aplicação dos conceitos de harmonia, evoluíram principalmente nas aplicações políticas e filosóficas e adotaram a diversidade como um fator positivo. Hoje, entende-se a multiplicidade, a pluralidade e a complexidade de formas, como fortes e positivas componentes dos processos naturais e culturais, principalmente nos ecossistemas naturais e nos macro sistemas econômicos, fundamentando a tolerância e a compreensão entre os povos.

FORMAS

Neste trabalho, está associada a corpos.

Segundo o dicionário HOUAIS (2005):

1 configuração física característica dos seres e das coisas, como decorrência da estruturação das suas partes; formato, feitio, figura.

Rubrica: psicologia.

Conjunto organizado, cujos elementos têm uma tendência espontânea a estruturar-se, e que, do ponto de vista dos gestaltistas, é o dado imediato da percepção.

Rubrica: filosofia.

No platonismo, cada uma das realidades transcendentais que contêm a essência imaterial dos objetos concretos, captáveis somente pelo intelecto que supera as impressões sensíveis; arquétipo, idéia

Derivação: por extensão de sentido. Rubrica: filosofia.

No aristotelismo, princípio que determina, modela ou delinea a matéria bruta, fazendo com que cada ser adquira uma identidade imagética, um traçado definido, uma configuração característica (Ao contrário da forma platônica, não transcende os entes que constitui).

Rubrica: biologia.

Menor subconjunto, identificável morfológica ou comportamentalmente, de uma população ou de uma espécie.

FORMAS HARMÔNICAS

Formas organizadas e estruturadas, que expressam um “cosmos”, dentro do conceito de harmonia.

FORMAS DESARMÔNICAS

Formas desordenadas que expressam o caos na fase de evolução que antecede o cosmos, em níveis mais elevados e complexos.

COMPONENTES

Parte, membro ou subconjunto constituinte de um todo ou de um conjunto maior, de um corpo, de uma forma, em uma escala hierárquica maior. Ex. Uma cerâmica faz parte de um subconjunto de um banheiro. O banheiro é um subconjunto, componente do conjunto de um edifício. O edifício é componente do conjunto cidade.

PROCESSOS

Após o desenvolvimento da física quântica, constatou-se que todos os corpos e atividades físicas fazem parte de processos em movimento onde todos interagem entre si.

PROPAGAÇÃO

O princípio de propagação é muito comum nas ondas sonoras, luminosas e outras, e é observado quando se joga uma pedra em um lago tranqüilo. Neste trabalho, é o princípio similar, de desenvolvimento das formas a partir de um ponto, como ocorre no desenvolvimento dos embriões, de uma semente até a árvore ou no desenvolvimento de uma cidade a partir de um “centro” se propagando contornando acidentes geográficos ou políticos.

FRACTAIS

A geometria fractal é uma parte da matemática dos números complexos que se utiliza de computadores e *softwares* especiais para traduzir e desenhar formas de repetição de padrões similares aos encontrados nas formas complexas encontradas na natureza. Ex. nuvens, recortes de montanhas e recortes dos litorais.

ONTOLÓGICO

Atributos profundos, latentes e essenciais de certos termos lingüísticos. Ex. o caráter ontológico do termo belo é muito maior e abrangente que o seu caráter simplesmente estético.

VISÃO HOLÍSTICA

Em contraponto à visão e à abordagem reducionista dos antigos paradigmas científicos, a visão holística nos remete a uma abordagem mais abrangente, que privilegia a compreensão da interdependência entre o todo e as partes de um conjunto.

Permite a compreensão dos processos interativos da natureza com as organizações humanas como um único processo de civilização sobre um planeta com condições de surgimento da vida e da vida consciente no ser humano.

1 INTRODUÇÃO

1.1. Importância do tema

Desde o início do processo de civilização consciente sobre o planeta, quando o ser humano começou a pensar e a fazer correlações positivas para o progresso, a observação das formas da natureza e de seus processos de transformação e evolução, juntamente com a experimentação, têm sido ferramentas e metodologias para o avanço científico da espécie humana.

Também desde os primórdios, estes conhecimentos têm gerado técnicas, ciências e meios de organização para se viver melhor, construindo o que chamamos de tecnologia. A princípio, servia para proteção das intempéries e garantia da sobrevivência da espécie humana. Após longo período de maturação e novas conquistas evoluiu gerando condições para formas de vida mais complexas que envolvem hoje a comunicação à distância, o turismo, a globalização, o esporte, o laser e a atual possibilidade efetiva da espécie humana se comunicar com outras possíveis civilizações em evolução, através de radio telescópios.

Através de uma citação de MATSURA (2000) sobre as reais possibilidades de existirem outras civilizações em andamento, pode-se avaliar que nível atingiu a compreensão científica da natureza:

As descobertas astronômicas revelaram cada vez mais que a Terra, o nosso lugar no Universo, não é central nem encerra nenhum privilégio. Segundo o princípio de uniformidade da natureza, as leis físicas são as mesmas em todo o Universo. Segundo o princípio cosmológico, o Universo em grande escala é o mesmo, qualquer que seja a localização do observador. Assim, uma possível vida extraterrestre, inteligente também, pode ser legitimamente cogitada como produto evolutivo natural das mesmas forças físicas que aqui produziram a vida, desde que tenham tido tempo para atuarem.

No momento atual deste processo de evolução, juntamente com o crescimento e desenvolvimento acelerado dos assentamentos humanos, conhecidos como cidades e metrópoles, sobre toda a superfície da Terra, estes, já são citados, como “ecossistemas urbanos”. Podemos ver esta classificação, por exemplo, no 4º item da “Carta de Brasília”, editada pelos participantes do Congresso Internacional sobre Planejamento e Gestão Ambiental – Desafios Ambientais da Urbanização, reunidos em Brasília, Brasil, de 11 a 15 de setembro de 2005:

Um programa amplo de pesquisas deve ser desenvolvido por meio da colaboração entre instituições acadêmicas e científicas de diversos países, com o objetivo de

ampliar consideravelmente a base de conhecimento e informação sobre a capacidade de suporte dos ecossistemas urbanos, permitir a apreciação crítica dos complexos fenômenos que envolvem o processo de urbanização e assim prover o embasamento técnico e científico necessário ao planejamento e à gestão ambiental urbana sustentável.

Esta tentativa de classificação com uma abordagem orgânica, demonstra o afã tradicional de se tentar compreender melhor e de se redirecionar este processo conscientemente para a harmonia encontrada nos ecossistemas da natureza, coroando a tendência humana de sabiamente buscar inspiração na observação das formas e dos processos naturais para a solução de seus problemas.

Esta abordagem é coerente em continuidade com os novos paradigmas de um milênio que se inicia muito sensível às questões da possibilidade de sustentabilidade do que se convencionou chamar de desenvolvimento e continuidade de nosso processo de civilização.

Numa macro visão, o surgimento de nossa civilização é um processo que faz parte da evolução da vida sobre um planeta que se encontra em determinadas condições raras de temperatura, pressão, presença da água e outros componentes químicos. Estes fatos levam a refletir na necessidade e oportunidade da busca da compreensão mais profunda de como a natureza em suas formas e princípios de organização, harmônicos e sustentáveis, tem colaborado na evolução deste processo de civilização e como pode continuar colaborando no avanço do conhecimento e da tecnologia em direção ao desenvolvimento sustentável, e sua continuidade com qualidade de vida para todos.

Esta nova abordagem do que seja progresso, abrange basicamente 3 (três) questões, chamadas de tripé do desenvolvimento sustentável:

- Eficiência energética de nossos sistemas;
- Preservação do meio ambiente;
- Equidade social.

Sendo que o objetivo principal e a espinha dorsal da promoção desta nova visão é o de gerar condições para que se preserve às gerações futuras, condições de vida com qualidade sobre o planeta, sem se exaurir suas reservas e comprometer seu equilíbrio vital. São idéias avançadas, mas viáveis para o nosso tempo.

Observa-se neste tripé e em seu objetivo principal, que o foco de nosso problema está na constatação da necessidade de aprimoramento dos processos envolvidos nos assentamentos humanos, sob o ponto de vista de organização das formas, que se pode classificar como necessidade de aprimoramento da harmonia entre as partes do conjunto de suas diversas componentes e forças, internas e externas. Como exemplo de uma de suas componentes internas, com necessidade de aprimoramento de seus processos de construção, pode-se citar o “micro cosmos” das unidades prediais que os compõem. Como exemplo de suas forças componentes externas, com a mesma necessidade de harmonização, pode-se citar as pressões das correntes migratórias.

Assim, mantendo a tendência de buscar inspiração na observação da natureza e na beleza de seus processos de evolução, no espaço e no tempo, e ao nos perguntarmos profundamente quais são os princípios que regem a composição e o ajuste de todas as componentes e forças do cosmos, na micro e macro escala, com certeza a resposta será os princípios de harmonia. As ciências da astronomia, da matemática, das medidas e dos números, e as teorias musicais nasceram destas observações.

Princípios básicos de organização, proporção, ritmo, equilíbrio e simetria em seu mais amplo sentido, estão presentes em toda parte do universo, na natureza e em algumas obras realizadas pelos homens.

Segundo o grande mestre da arquitetura moderna racionalista, LE CORBUSIER (1923), “Os engenheiros fazem arquitetura porque empregam um cálculo saído das leis da natureza e suas obras nos fazem sentir HARMONIA”.

1.2. Justificativa do tema

A principal justificativa do tema é o processo aparentemente caótico da reconhecida falta de controle dos processos de manutenção, de expansão e de crescimento dos assentamentos humanos e a falta de uma realista e macro visão do problema. Principalmente pelo fato de esse processo ser novo na história do planeta, demandando novas pesquisas, sínteses e abordagens dos conhecimentos conquistados. Segundo BORELLI (2002):

Hoje parece claro que as cidades são o produto daquilo que nós, seus construtores, animadores e usuários, fazemos com elas. Sua evolução resulta da interação constante e muitas vezes imprevisível de milhões de vetores diferentes, alguns mais poderosos. Não se trata, claro, de um processo natural, nem necessariamente incontrolável. É possível (e vital) intervir nele conscientemente, usando o vasto

repertório de experiências que a humanidade acumulou em diversas áreas, da sabedoria popular ao conhecimento acadêmico.

Cabe ressaltar que, como consequência deste descontrole, estes processos se tornaram visivelmente desequilibrados gerando doenças, guerras, conflitos, perdas de energia e poluição por toda parte do planeta. Como consequência, em um ato instintivo de busca de sobrevivência, pode-se observar que somente a evolução, ampliação, difusão e aplicação de novos conhecimentos, com consequente elevação do nível coletivo de consciência para novos paradigmas, poderão gerar o aprimoramento gradativo da harmonia dos assentamentos para processos sustentáveis e integrados aos processos naturais. Este reconhecido anseio, manifesto nos indicadores do mercado, no *marketing* de novos empreendimentos com apelos “ecológicos”, permite vislumbrar novas condições de continuidade à espécie com qualidade de vida em escalas de harmonia cada vez maiores.

Pode-se perceber através da internet, da mídia, de ofertas de cursos, seminários e congressos, que o homem busca hoje, novas metodologias que abranjam tanto os processos de implantação e de construção, como os de desenvolvimento de formas de organização política e macro econômica condizentes com esta nova visão, seja para os novos assentamentos, seja para a adequação dos já existentes.

1.3. Objetivos do tema

O objetivo principal deste trabalho é o de correlacionar os mais antigos conhecimentos conquistados na compreensão das formas da natureza e de seus princípios de harmonia com os mais atuais e analisar como estes conhecimentos têm contribuído na formação de novos paradigmas e diretrizes que viabilizem o desenvolvimento e continuidade de nosso processo de civilização.

Esta abordagem coaduna com o atual nível de evolução e de percepção da espécie humana que permite a visualização do processo de desenvolvimento dos assentamentos humanos em nível global, como parte de um amplo processo cosmológico de preparo, construção, manutenção e desenvolvimento do cenário e do palco da vida consciente, que chamamos de civilização.

Hoje a humanidade percebe que estas raras condições dependem de certo nível de equilíbrio e que se os atuais processos continuarem agredindo sua harmonia, estas condições podem ser perdidas desertificando o planeta para sempre.

Para exemplificar melhor esta interdependência em diversos níveis, desde nossas origens, pode-se citar MORENO (2000) e FERNANDEZ (2000), “é que a origem da vida na Terra está intimamente ligada a processos cosmológicos e estelares de formação de elementos químicos”. Ou seja, nosso micro processo de civilização e desenvolvimento está intimamente conectado a processos muito maiores e mais antigos, junto ao movimento e à evolução do universo como um todo.

Recentemente, em um grande salto deste nosso processo, no surgimento da engenharia em grande escala, o homem acreditou primeiramente que poderia “dominar a natureza” como se estivesse separado dela. Hoje, humildemente e de forma mais realista, acredita que ao invés de tentar dominá-la, deve tentar compreendê-la. Ao compreendê-la, ao vislumbrar e admirar esta grande teia, esta bela rede da vida como um todo, o homem volta a se afinar com seus princípios ontológicos e a se reintegrar a ela.

Antes que os princípios formais de harmonia e de ordem do cosmos, atuantes nos ecossistemas “naturais” comecem a atuar como reação aos efeitos dos sistemas urbanos desordenados de forma intensa, numa escala compatível com o seu alto grau de interferência nos macro ecossistemas globais, deve-se buscar conscientemente a compreensão, o aprimoramento e a afinação com estes mesmos princípios. Segundo SACH (2005):

Fenômenos naturais são cada vez mais freqüentes e intensos. Em parte, isso obedece à mudança climática. No caso dos furacões, a explicação mais provável, é o aquecimento global que por sua vez, é obra do homem. Nas décadas futuras, a Terra continuará se aquecendo inexoravelmente e isto irá provocar incêndios, avalanches de lodo, ondas de calor, secas e furacões cada vez mais freqüentes e fortes.

Necessitamos aplicar naturais princípios efetivos de “ordem”, desde a escala do macro planejamento global até a dos detalhes de nossos processos construtivos. Se não agirmos nesta direção, estes inevitáveis ajustes certamente irão comprometer a continuidade de nosso processo de civilização, ecoando em outros sistemas. Seus sinais já começam a ocorrer com novas catástrofes geradas pelo aumento da temperatura do planeta como consequência do excessivo desmatamento e emissão de gases na atmosfera.

Outros objetivos implícitos deste trabalho são os de correlacionar os conceitos genéricos de harmonia, herdados da observação e compreensão do ordenamento das

formas da natureza, com os de gestão, de economia e de ausência de desperdício, analisando como tem contribuído esta compreensão nos atuais processos industriais dos assentamentos humanos.

Em um exemplo recente de aplicação de conhecimentos extraídos da natureza, pode-se citar CAPRA (2001): “Todas as principais realizações da cibernética originaram-se de comparações entre organismos e máquinas, em outras palavras, de modelos mecanicistas de sistemas vivos”.

1.4. Metodologia

O trabalho inicia com uma abordagem histórica do tema da compreensão dos princípios de harmonia e de sua aplicação no aprimoramento nos assentamentos humanos, fundamentando a análise dos meios viáveis existentes para sua efetiva aplicação nos dias atuais, em direção a meios sustentáveis, nos últimos capítulos.

Devido à sua fundamentação na análise e revisão da evolução histórica de preceitos antigos e tradicionais, foram utilizados como referências bibliográficas: livros e autores clássicos e consagrados na literatura mundial, livros atuais, consultas a periódicos e artigos e imagens disponíveis na *internet*. Foi utilizada ainda como metodologia, a etnografia através da análise de fotos e desenhos ilustrativos das idéias analisadas.

Para quem se interessar pelo assunto, é apresentada ao final, como anexo, a bibliografia que sustenta o trabalho.

2. AS FORMAS E A HARMONIA DA NATUREZA

A cognição e o desenvolvimento do pensamento lógico e racional são características do homem e o distingue dos animais. No homem, a vida pela primeira vez, em sua escala evolutiva, se torna consciente dela mesma.

Assim, desde os primórdios do processo de civilização sobre a Terra, quando o homem deu início ao processo de manufatura dos recursos da natureza, construindo seus engenhos, ele tentou compreender suas formas e princípios de atuação, através da observação e de experiências. Aplicando esta compreensão em seus assentamentos, deu início ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia.

Vamos analisar neste capítulo, os principais meios de compreensão das formas da natureza e de seus princípios de organização e de propagação, conquistados no ocidente e no oriente.

2.1. No ocidente

Este processo ocorreu e evoluiu de maneira diferenciada, mas igual em seus princípios, no ocidente e no oriente, mas foi no desenvolvimento do pensamento grego em seu período de apogeu, que este procedimento de observação, de admiração de sua beleza e de tentativa de imitação na criação das obras de arte, chamado por eles de *mimese*, ficou mais evidente.

Os Gregos admiravam os céus com o seu ritmo sincronizado, sua simetria, equilíbrio, proporções e harmonia. Em seu processo de observação e mensuração, desenvolveram a geometria. Estas conquistas de conhecimento racional se manifestaram na formulação e compilação dos princípios cósmicos de ordem e de harmonia que viriam a balizar todo o desenvolvimento e aprimoramento das organizações dos assentamentos humanos em sua busca de perfeição, por todos os povos do ocidente, e mais tarde, adotados pelos povos do oriente.

Foi neste período que se desenvolveram, também, os cânones geométricos de proporção utilizados na arquitetura e obras de arte “clássicas”, dando origem à busca de metodologias de harmonização de projetos que perduram até os dias de hoje, através da construção por módulos ou do uso de uma coordenação modular, que analisaremos mais à frente. Inspirados na harmonia das formas da natureza e na observação da constância de certa proporção que denominaram de número de ouro, também conhecida como

proporção áurea, povos gregos antigos desenvolveram as suas “ordens” de modulação arquitetônica: dórica, coríntia e jônica, utilizados em seus famosos templos e monumentos.



Figura 01 – Templo Grego com medidas e proporções áureas

Fonte: Disponível em: <<http://www.bairrodemetria.com.br/eventos/aurea.htm>>. Acesso em 28 dez. 2005

O número de ouro é uma proporção constantemente encontrada na natureza e em algumas obras humanas gerando sempre uma sensação de harmonia e beleza e é equivalente a 1,618:1, convencionando-se chamá-la de Phi.

A série de Fibonacci é outra proporção baseada na áurea e na espiral logarítmica, também muito encontrada na natureza e nas obras humanas, gerando harmonia e beleza, se constituindo na construção de uma espiral, ligando se os pontos de retângulos áureos superpostos e crescentes na proporção de uma série que é constituída pela soma escalonada a partir dos números 1 e 2 da seguinte forma: 1-2-3-5-8-13-21 e assim sucessivamente.

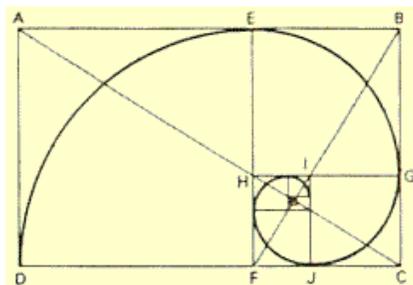


Figura 02 – Construção da espiral logarítmica.

Fonte: disponível em:

<http://www.juntadeandalucia.es/averroes/recursos_informaticos/concurso2002/alumnado/img/caracola1.gif>. Acesso em: 28 dez. 2005.

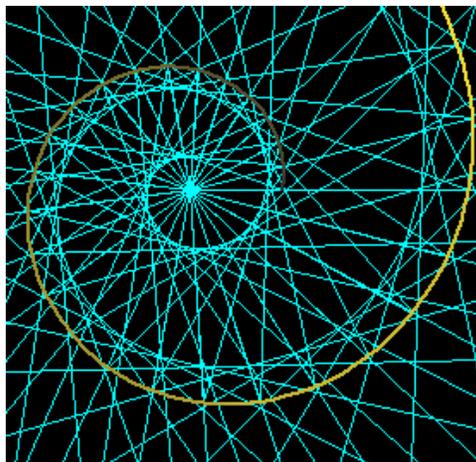


Figura 03 – Modelo de espiral logarítmica usando princípios dos “fractais” em computadores.

Fonte: disponível

em:<http://www.formacion.pntic.mec.es/web_espiral/matematicas/logaritmica/espiral%20logaritmica.htm>. Acesso em: 28 dez. 2005.



Figura 04 – Espiral logarítmica encontrada na natureza.

Fonte: disponível

em:<http://www.formacion.pntic.mec.es/web_espiral/matematicas/logaritmica/espiral%20logaritmica.htm>. Acesso em: 28 dez. 2005

Os desdobramentos destes conceitos de harmonia se expressaram em termos práticos, através do início efetivo da formulação de leis, conceitos de justiça, sistemas políticos e normas. Foram desenvolvidos no Império Romano e prevalecem até o início deste terceiro milênio. Também associados aos preceitos de harmonia, surgiram os conceitos de democracia, de justiça e de ordem social, principalmente através de seu maior tratado, o livro “A República” de Platão.

A cultura grega clássica gerou as bases da cultura do grande império romano e teve como um de seus principais expoentes o arquiteto e engenheiro, Vitruvius, consolidando definitivamente no mundo ocidental, as bases da compreensão das proporções das formas da natureza e sua aplicação nos assentamentos humanos em seu tratado de arquitetura, *De Architectura* (aprox. 40 a.C.). Segundo Vitruvius, *apud KEMP* (2004), inspirado no estudo das proporções do corpo humano:

A simetria é o acordo conveniente dos membros da obra própria e a correspondência proporcional de cada uma das partes tomada separadamente com a figura e conjunto da obra. Assim como no corpo humano surge a qualidade simétrica da eurytmia do cúbito, do pé, da palma, do dedo e das outras partes menores, o mesmo ocorre nas obras realizadas.

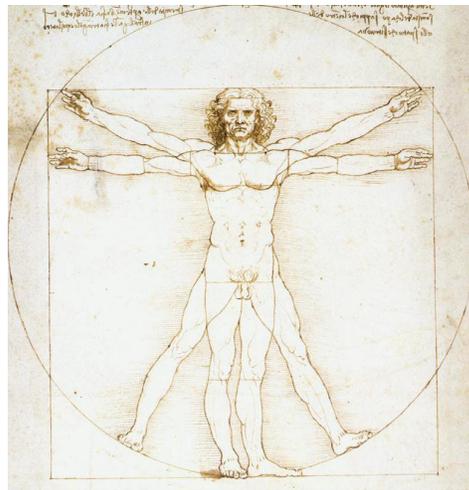


Figura 05 - O homem dos estudos de Vitruvius e Leonardo

Fonte: disponível em: http://www.culturageneral.net/pintura/cuadros/hombre_de_vitruvio.htm. Acesso em: 28 dez. 2005

Dentro desta ótica da compreensão da interdependência e da proporção entre as partes, nas formas da natureza, que serviu de parâmetro para a arquitetura durante séculos até os dias de hoje, podemos compreender nosso papel e nossa responsabilidade no sentido de aprimorarmos nossos processos humanos, na busca desta harmonia. Estes estudos inspiraram todos os movimentos clássicos de retorno a parâmetros considerados “eternos”, inclusive o renascentista, após longo período de afastamento na idade média, através principalmente dos estudos de Leonardo da Vinci que refez e ampliou consideravelmente os estudos das proporções do corpo humano. Ainda segundo Kepler, físico e astrônomo entusiasta dos estudos das formas da natureza, a geometria possui dois grandes tesouros: um é o teorema de Pitágoras e o outro a Proporção Áurea.

A partir, principalmente dos estudos Pitagóricos da proporção áurea encontradas na natureza, passando por Vitruvius em seus estudos das proporções humanas, por Leonardo da Vinci que os aprofundou e aplicou na arquitetura e na pintura, chegamos à era moderna com Le Corbusier adotando e aplicando seu *modulor*, como forma de propagação modular das formas. Ele também foi inspirado na releitura e em novos estudos das proporções da forma humana, consolidando a busca de compreensão dos princípios de harmonia da natureza do início do século passado.

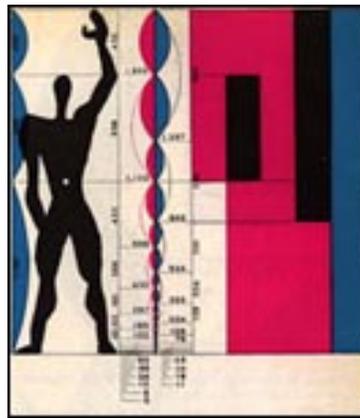


Figura 06: - *Modulor* de Le Corbusier, baseado no estudo das proporções do corpo humano

Fonte: disponível em:

<http://www.juntadeandalucia.es/averroes/recursos_informaticos/concurso2002/alumnado/img/caracola1.gif>. Acesso em: 28 dez. 2005.

Outras tentativas de compreender as formas da natureza e de aplicar estes conhecimentos no aprimoramento dos assentamentos humanos, foram em contraponto aos movimentos “clássicos”, inspirados na cultura Grega, os movimentos “orgânicos”. Estes movimentos, culminados na recente tentativa de se interpretar as cidades como ecossistemas urbanos, também expressam a admiração que o homem sempre teve pela natureza, só que, ao invés de buscar traduzir e reproduzir racionalmente seus cânones estruturais, traduzidos como proporções de medidas e harmonia procuram “imitar literalmente” suas formas orgânicas, normalmente curvilíneas. Devido a seu caráter poético e aparentemente irracional, são considerados em análises de história da arte, movimentos emocionais e sensuais em contra ponto à racionalidade do mundo “clássico”. Podemos citar os movimentos: gótico, barroco e *art-nouveau*, como exemplos. Pode-se observar ainda, na alternância entre estes dois tipos de movimentos artísticos e culturais, que a evolução dos assentamentos humanos oscila entre um caráter

poético, sensual e emocional com os de caráter mais racional e pragmático. Todos, usando de alguma forma, a inspiração nas formas da natureza em essência, seja estruturalmente ou literalmente Assim o movimento gótico sucedeu o românico, o renascimento o gótico, o barroco ao renascimento, o neoclássico ao barroco, o *art-nouveau*, *art-decò* e ecletismo orgânico ao neoclássico, finalizando na atual compreensão holística e ecológica se sobrepondo à do movimento modernista puramente racional.

O pensamento cristão, que se propagou pelo mundo inteiro monoteísta e monocêntrica, vendo Deus como um único criador, e na cruz o símbolo do sagrado mistério, manifesta estes princípios na forma de suas basílicas e igrejas, com formas radiais ou em cruz (que também é uma forma radial). Da mesma forma todas as religiões do mundo, constituíram o que se chama de Arquitetura Sagrada. Templos e Igrejas, sempre foram construídos utilizando-se símbolos e signos imanentes do homem e da natureza que o cerca.

Este início de um novo milênio, aponta para a inspiração e integração com a natureza através dos movimentos “ecológicos”, buscando-se ajustar os assentamentos humanos a novas terminologias, conceitos, formas e princípios “orgânicos” e “naturais”.

2.2. No oriente

Na filosofia e na cultura do mundo oriental, que através da integração e desenvolvimento dos meios de comunicação, cada vez mais interage com a ocidental, retro alimentando a evolução da compreensão dos conceitos de harmonia, estes estudos também sempre ocuparam uma posição de destaque.

Podemos dividir esta compreensão em 2 correntes principais:

A cosmologia Védica Hindu, formada há mais de 5.000 anos, cujo maior símbolo é um círculo com a deusa Shiva em seu centro, representando a dança cósmica da criação, no eixo da vida se dividindo em 3 poderes simbolizados através de 3 divindades, representando a força de criação, de manutenção e de destruição para início de uma nova ordem. Estas 3 forças partindo de um centro, segundo esta tradição, atuam em todas as formas da natureza e do mundo, em seu processo de evolução em equilíbrio, harmonia e beleza. Esta compreensão gerou a denominação oriental para uma forma muito encontrada na natureza, como mandalas, sendo muito encontrada também nos assentamentos humanos ocidentais sob o termo de rosácea.

Assim, as plantas da maioria dos templos e palácios orientais, procuram expressar esta natureza mono centrista original do cosmos, que a ciência hoje manifesta através da Teoria do Big-Bang, através de seus desenhos concêntricos de forma radial.

Arquitetos modernos de grandes torres comerciais ou habitacionais também utilizam estes antigos preceitos de harmonia em sua concepção de forma radial, que não precisa ser rigorosamente e geometricamente simétricos. Após a constatação de que nada na natureza possui rigor geométrico em seu antigo conceito, mas apenas ordem, estrutura, padrões e equilíbrio, o conceito de simetria também evoluiu nesta direção.

Outra forma de compreensão da harmonia do cosmos no oriente se expressa no Taoísmo. São princípios filosóficos que juntamente com a filosofia de Confúcio, nortearam o desenvolvimento da China por milênios, influenciando o budismo e gerando o zen-budismo. Expressam-se na busca constante do equilíbrio entre os opostos, classificados como yin e yang. A teoria chinesa do Feng Shui, que trata das construções e decoração dos assentamentos humanos, se formulou juntamente com o I Ching, também há mais de 5.000 anos. O I Ching é um livro de sabedoria que trata da ciência do processo de mutação da vida e da natureza, através de um processo didático onde o consultor paulatinamente interage com os ensinamentos do livro através da observação de seus movimentos e evolução no mundo. Estas teorias, assim como a maioria das orientais, são muito distorcidas e objeto de especulação financeira por profissionais não muito éticos, gerando desconfiança e ceticismo, mas também são aproveitadas com seriedade, não somente por arquitetos orientais, mas por muitos profissionais do mundo inteiro. (tanto no oriente quanto no ocidente, uma experiência científica pode ser explorada como “magia”, perante um leigo).

Esta teoria se constitui de preceitos tradicionais, de base empírica extraídos de séculos de observação da natureza e de seus fenômenos, em seu constante processo de mutação. Foram formulados através da observação e da experimentação da relação do homem com o espaço construído e com a natureza que cerca este espaço. São conhecimentos conquistados através de diversas gerações de “mestres”, que os retransmitiam a “discípulos”.

Em síntese, são princípios e técnicas que buscam o conhecimento e a harmonização destas forças, do micro cosmos da obra humana com o micro cosmos da natureza que o cerca, levando em consideração principalmente suas componentes,

sintetizadas como fluxos de “energia”, as quais são classificadas como positivas e negativas. Assim todas as dimensões do projeto são avaliadas e gerenciadas de forma correta, desde a escolha adequada do lote, passando pela orientação solar dos compartimentos, janelas e portas, até a composição dos materiais, cores, texturas, espaços e ambientes.

Segundo esta teoria, espaços mal aproveitados, mal utilizados ou projetados, geram uma energia estagnada, o que é de fácil compreensão em nosso atual entendimento da energia. Espaços que não permitem uma boa circulação, insolação ou ventilação, “obstruem” a circulação da energia positiva. Espaços que não possuem medidas, cores, texturas, materiais e proporções coerentes para sua função formando um todo harmônico e coerente, também, o que parece óbvio.

Estas técnicas antigas, desenvolvidas ao longo de milênios de observação e experimentação, são coerentes com nossos atuais conhecimentos científicos, principalmente na percepção de que o espaço que nos cerca é constituído de um todo de várias dimensões que interagem entre si e que devem ser consideradas e harmonizadas da melhor forma possível. Visam fazer circular positivamente, a energia nos ambientes, visando uma boa harmonia das partes com o todo, da obra do homem com o entorno, do ambiente construído com o ambiente natural para o bom desenvolvimento e para o bem estar do homem, integrado com a natureza. O que é coerente com os novos preceitos do desenvolvimento sustentável.

Assim a harmonia é consagrada no mundo todo do oriente ao ocidente, como uma lei universal, como um princípio de organização das formas e de seus opostos, em um universo dual, como uma tendência ampla, fecunda e natural do cosmos. Segundo CHERMAN (2004):

É de Pitágoras o termo usado nos dias atuais como sinônimo de universo: cosmos (kosmo, ordem, para os gregos). Para ele, essa seria a palavra ideal para designar o mundo, por sua perfeita harmonia e ordenação, porque o cosmos seria o mais belo dos corpos.

2.3. Princípios de ordem e de harmonização

Analisando a história, percebe-se que o homem não cria a tecnologia, ele apenas redescobre nas formas da natureza possibilidades já existentes e disponíveis desde antes seu surgimento na superfície da Terra. Assim a eletricidade, a energia nuclear, a energia solar, o hidrogênio, a combustão, o eletromagnetismo, o espaço sideral e as harmonias dos processos naturais sempre existiram como possibilidades, assim como outras formas que estão na nossa frente e que certamente serão desvendadas no momento oportuno.

Este trabalho se propõe a ter um caráter científico, mas algumas verdades mais abstratas se tornam fatos consagrados e corriqueiros dentro da evolução da cultura humana. Algumas são as associações e diferenciações entre o que é harmonia, beleza, estética e o belo. É consagrado que tudo o que é harmônico possui beleza e estética, mas o termo harmonia é mais intenso e ultrapassa estes limites, sendo mais afim ao termo belo, em seu caráter de transcendência e imanência. Os gregos, que admiravam a harmonia do cosmos deixaram gravados em diversos tratados filosóficos esta discussão em torno do poder da força do belo sobre os homens. A natureza nos mostra este poder de nos elevar e de nos inebriar em todas as suas obras através de sua multiplicidade e combinação de formas e de cores, do micro cosmos das formações dos cristais de gelo ao macro cosmos das galáxias.

Este caráter transcendente do belo coaduna com uma afirmação de CAPRA (2001) Segundo ele, a teia da vida se constitui de “um todo que é mais que a soma de suas partes”. É esta característica que distingue a vida das máquinas e que fundamenta a percepção de que o homem nunca vai construir um corpo realmente vivo e totalmente autônomo. Da mesma forma, o termo harmonia, associado ao termo belo, possui um caráter imanente que transcende uma simples beleza estética, onde o todo da obra se torna maior que a soma das suas partes. Quem ainda não se emocionou ou perdeu a respiração, sem explicação racional, perante uma obra prima do homem ou da natureza? Podemos citar a contemplação interna da abóbada da cúpula de Santa Sofia em Istambul ou a Aurora Boreal como exemplos.

A compreensão das formas da natureza evolui e com ela o pensamento humano. Uma das compreensões que o homem adotou foi a de que uma das

características constantes da natureza é o movimento. Ele fornece uma nova dimensão ao espaço material, onde tudo muda constantemente. A lei física da entropia, estudada na termodinâmica, analisa este processo em termos científicos. Neste eterno movimento de vir a ser, vemos momentos de preparo de uma nova formação em processos causais que se distanciam no tempo, em qualidade e intensidade, momentos de criação e consolidação efetiva das formas, sempre tendendo à harmonia e ao equilíbrio. Observa-se nas formas períodos de criação, de estabilidade e manutenção e momentos de envelhecimento com exaustão de sua razão de ser, de suas bases causais, com sua aparente destruição. Aparente destruição porque se observa que antigas formas sempre geram as bases para as novas que vão surgindo na corrente da evolução, em níveis cada vez maiores de complexidade, harmonia e beleza.

Este processo abrange tanto os organismos naturais quanto os assentamentos humanos e não privilegia essa ou aquela espécie. Na ação dos princípios ordenadores e evolutivos no espaço e no tempo, a natureza não privilegia nenhuma forma ou nenhuma espécie, levando em alguns momentos, o ser humano a pensar que a natureza é eticamente fria ou má. Algumas civilizações em progressão atribuíam à ira dos Deuses as ações da natureza em grande escala e ofereciam sacrifícios com o fim de aplacá-los. Movimentos de ajustes sísmicos no subsolo ou atmosféricos através grandes alterações climática com enchentes, ciclones e furacões, hoje, podem ser evitados com o correto planejamento de uso e ocupação do solo.

Assim o conhecimento destes processos em grande escala ajudam na prevenção e na execução de medidas corretivas dos assentamentos humanos. Aumenta a responsabilidade na manutenção do equilíbrio a nível global e na busca da sintonia com os princípios naturais, com o fim de se evitar grandes ajustes que tragam grandes catástrofes futuras para a humanidade.

Sabe-se que após longos períodos de formação e maturação, tudo tende ao equilíbrio e à estabilidade na cristalização final das formas e que estes princípios é que dão condições ao surgimento da vida, dos organismos aos ecossistemas mais complexos. Nos “ecossistemas urbanos”, após períodos conturbados de guerras e revoluções, sempre surge uma nova ordem mais complexa e afinada com escalas harmônicas superiores mesmo que aparentemente haja um momentâneo retrocesso.

Após sucessivos períodos de conflito, a humanidade se torna cada vez mais consciente da necessidade da paz.

Darwin desenvolveu uma teoria em seu livro “A Origem das Espécies” que afirma que os seres vivos evoluem ascendendo na espiral da vida, em um processo competitivo e seletivo onde sobrevivem e prosperam os mais fortes. Suas idéias formularam os paradigmas que nortearam a organização de uma sociedade antiética, caótica, violenta e competitiva em busca do sucesso a qualquer preço. Hoje sabe-se através de novas conquistas da ciência, que mesmo entre os animais, princípios de cooperação ajudaram diversas espécies a sobreviverem a grandes modificações climáticas e ambientais e que segundo CAPRA (2002)

As trocas de energia e de recursos materiais num ecossistema são sustentadas por uma cooperação generalizada. A vida não tomou conta do planeta pela violência, mas pela cooperação, pela formação de parcerias e pela organização em redes.

Assim, calcados nas novas conquistas da biologia e no conhecimento de que somos mais desenvolvidos de que os animais selvagens, pois possuímos consciência, inteligência e sensibilidade, surge um novo paradigma norteador e promissor de uma nova ordem, de uma nova harmonia para uma humanidade mais cooperativa e fraterna.

Também foi na cultura clássica grega, juntamente com estudos da matemática, que se copilou uma teoria para a lei de harmonia em termos musicais. Nesta teoria, a harmonia pode ser expressa em escalas ascendentes. Da mesma forma que na arquitetura, o músico precisa ter como meta, a harmonia do conjunto de seus arranjos e composições. Principalmente numa complexa sinfonia com diversos instrumentos. O maestro visa a harmonia e o equilíbrio integrado entre os diversos componentes de uma orquestra na execução de uma música, formando um único todo agradável a nossos ouvidos, emoções e sentimentos. Assim se vê arquitetura na música e “musicalidade” na arquitetura. Uma tratando de formas sonoras, outra de formas no mundo da luz.

Esta compreensão da harmonia nos leva também a buscar nos assentamentos humanos, esta ordem, esta harmonia, esta musicalidade que pode e deve ser aprimorada em escalas mais elevadas e sutis gerando maior eficiência e beleza no todo e em suas partes.

Os princípios de organização e de harmonia, do cosmos e de suas formas, que se manifestam como sentimento do “belo” e que deram origem a diversos tratados

filosóficos são estruturais e ontológicos, comuns em todas as escalas do universo. Se situam muito além de uma simples concepção “estética”, parecendo estar latentes na vida íntima do homem em um nível acima da atual compreensão científica.

2.4.1. Princípios estruturais e geométricos

Um pesquisador que tem acesso ao conhecimento e à atual cultura global e que tenta compreender seriamente os princípios geométricos e estruturais encontrados na natureza, culmina numa correlação entre diversas áreas do saber: estudos biológicos das formas da natureza (morfologia), princípios racionais gregos de organização e de harmonia do cosmos, teorias da arquitetura, cosmologia, matemática moderna envolvendo os números complexos e o estudo dos fractais e os princípios filosóficos tradicionais orientais, referentes ao estudo das formas das “rosáceas”. Segundo esta antiga tradição oriental, a qual coaduna com a da compreensão dessas formas, também fartamente presente na arquitetura e na arte ocidental, principalmente nos templos religiosos, a forma espiralar de propagação dos vórtices está presente em tudo, como manifestação de princípios cósmicos de criação, gerando as múltiplas formas radiais que conhecemos. Segundo KEMP (2004), analisando estudos de Leonardo da Vinci:

O fenômeno do vórtice tornou-se tema de intenso interesse para Leonardo. Ele foi instintivamente levado à suas propriedades formais e sentiu-se atraído intelectualmente por suas extraordinárias implicações para a dinâmica. Como motivo característico de um elemento *dentro de si mesmo* – ou seja, quando ele não é removido para outra esfera-, o vórtice se manifesta por toda a natureza.



Figura 07: Formas de vórtices radiais do macro ao micro cosmos

Fonte: Corel Gallery. 1999. CD-ROM. De propriedade do autor.

Assim, na natureza, se vê a forma do vórtice em suas múltiplas formas geométricas de propagação radial desde a formação das galáxias, passando pelo sistema solar, pela própria forma da Terra, nos seus ciclones, na maneira como se desenvolvem as formas naturais orgânicas, desde seu núcleo ou embrião formador, até seu corpo completo e na formação das cidades em torno de “centros” e “subcentros”. A forma radial de propagação está presente também em todas as formas de organização humanas públicas e privadas, partindo de um centro diretor para suas ramificações. Em uma nação, por exemplo, o presidente se encontra no centro de seu desenvolvimento dinâmico, sendo os governadores das unidades federativas suas ramificações e assim sucessivamente na organização dos processos administrativos oficiais e privados.

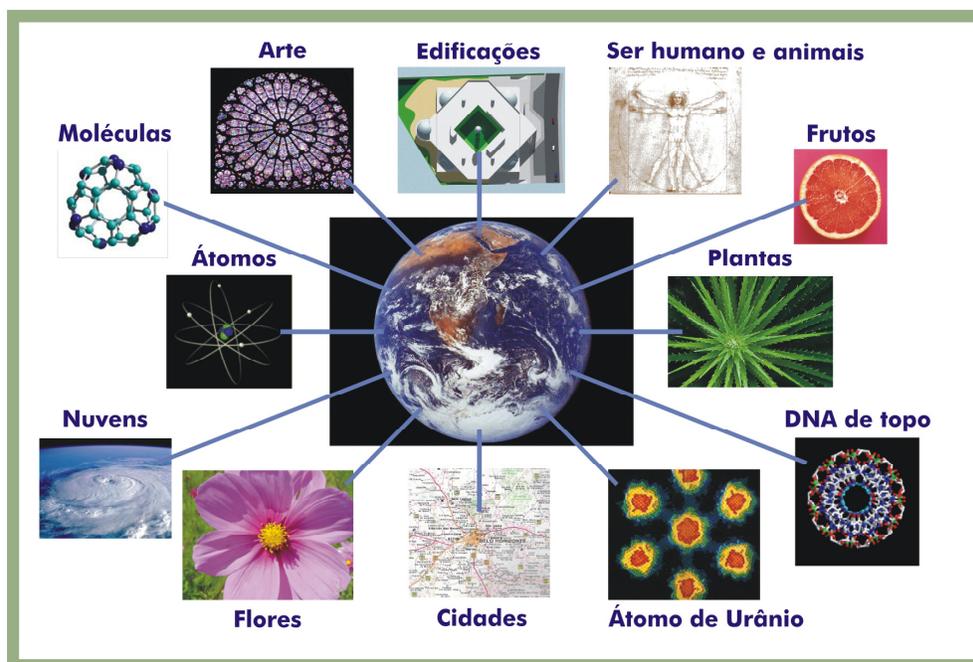


Figura 08: Formas de vórtices radiais do macro ao micro cosmos

Fonte: Corel Gallery. 1999. CD-ROM. De propriedade do autor.

Olhando estas figuras, não se pode distinguir a forma do DNA, vista de topo, da rosácea da Catedral de *Notre Dame* em seus princípios de propagação. Todas as árvores e arbustos, se vistos de topo, como nos desenhos de arquitetura, possuem esta estrutura, presente em seu lento vórtice de crescimento, da semente à idade adulta.

No corpo humano, (base do estudo das proporções ideais por várias gerações, desde Vitruvius, apresentado na figura 05), o vórtice do crescimento evolutivo, da

semente do óvulo ao embrião, se cristaliza na forma geométrica radial do homem. KEMP (2004) afirma que:

A fonte de maior autoridade quanto à proporção no desenho arquitetônico era o autor romano Vitrúvio. Como guia supremo da concepção da beleza para o arquiteto, Vitrúvio chamava a atenção para o modo como o corpo humano, com braços e pernas estendidos, podia ser inscrito dentro de um círculo e um quadrado, as figuras geométricas mais perfeitas.

e completa avançando no tempo até o Renascimento:

Na nova apresentação feita por Leonardo, o esquema de Vitrúvio tornou-se uma realização visual definitiva e é amplamente usado na imagética popular como um símbolo do desenho cósmico da estrutura humana. Como disse Leonardo, o desenho proporcional do corpo humano é análogo às harmonias da música, que tinham seu fundamento na razão cósmica descrita pelo matemático grego Pitágoras.

Ao fazer uma correlação entre estas e outras fontes, um bom pesquisador vai verificar que todas convergem para o princípio do vórtice tão estudado e que tanto provocava Leonardo. Hoje, munido dos instrumentos capazes de investigar o universo do macro e micro cosmos, ele veria este padrão como meio de geração de formas: do átomo às galáxias, das moléculas ao sistema solar, da seção de caules ou vista de flores à vista superior da copa das árvores ou de suas raízes, da forma de propagação das cidades às plantas dos templos religiosos e torres de edifícios modernos. Do desenrolar do desenvolvimento do embrião e sementes ao corte seccional do cérebro, centro da inteligência propagadora no homem. Em toda parte se vê corpos, estruturas, conjuntos, em forma de rosáceas multidimensionais, evoluindo no tempo e no espaço, como um caleidoscópio que nunca se repete.

Segundo WONG (2001) em seu livro “Princípios de forma e desenho”, no qual ele registra praticamente todos os tipos estruturais de formas encontradas em nosso mundo:

A radiação é um fenômeno comum na natureza. Olhem para as flores entreabertas e poderão sempre descobrir padrões de radiação nas suas pétalas. Ao deixarmos cair uma pedra em águas calmas geramos ondulações concêntricas, que também sugerem um tipo de radiação. De um modo abstrato, o sol irradia raios de luz; e o mesmo acontece com todos os objetos luminosos.

Como se pode ver nas figuras apresentadas, este padrão de propagação é muito importante para a compreensão: das formas, da estrutura e da harmonia presentes nas obras da natureza e nas obras dos assentamentos humanos.

2.4. A evolução e a extensão dos conceitos de harmonia

Os conceitos de harmonia originados na antiga filosofia oriental e grega, não se alteraram em seus preceitos básicos, mas em acordo com a evolução e complexidade de nossa civilização, ganhou um novo grau e amplitude de compreensão.

Os conceitos de harmonia, como manifestação das ações públicas humanas, sempre estiveram vinculados a interpretações políticas dos conceitos de busca de uma sociedade perfeita e superior. A história mostra manifestos conceitos de ordem, de organização e de controle, em oposição aos conceitos de desordem, anarquia e de liberdade, dando origem a constantes formulações de paradigmas revolucionários, para uma sociedade ideal. Foram evoluindo com o tempo juntamente com a percepção da realidade e dos avanços científicos, se manifestando sempre, em movimentos artísticos em termos plásticos.

Momentos de imposição de ordem excessiva encontraram a oposição de momentos de culto à desordem como protesto e tentativa de se recompor o equilíbrio.

Exemplificando a evolução e a extensão desses conceitos, recentemente, surgiu na teoria da arquitetura um movimento auto conceituado por desconstrução, em oposição aos tradicionais ideais de ordem e de perfeição. É interessante observar que, através da conquista dos novos conceitos de ordem, advindos da recente compreensão da teoria do caos e do estudo da matemática dos números complexos, da comprovação de padrões implícitos em uma escala não perceptível em uma primeira observação direta de algumas formas da natureza. Este movimento arquitetônico que pretendia preconizar o caos mostra paradoxalmente, padrões de repetição na lógica de sua formatação como um todo, caindo nos antigos conceitos de ordem, através de uma compreensão mais atual e abrangente.

Assim, se constata que existe uma ordem e uma harmonia complexa no movimento artístico chamado desconstrução, que se tornou apenas mais um “estilo” na rápida evolução dos modismos arquitetônicos de nosso tempo. Sua importância foi chamar a atenção para os conceitos de caos e foi muito utilizado como recurso de *marketing* em obras de prédios comerciais devido a seu caráter extravagante e que não passa despercebido em uma auto estrada, por exemplo.

Assim os conceitos de harmonia se desenvolveram também com a matemática. Cientistas afirmam que a matemática é a linguagem da natureza. O homem evolui como um todo em pensamentos, palavras e obras, e assim cresceram e se desenvolveram juntos: o homem, a matemática, os sistemas políticos e de organização social, o pensamento filosófico, a maneira de interpretar o mundo e a natureza e os paradigmas que norteiam uma época e lugar, hoje quase universais.

Concomitantemente: os hábitos, os costumes, as leis, as normas, a ciência e a tecnologia, evoluíram. O conceito de harmonia se generalizou e pode ser aplicado e associado praticamente a qualquer ramo do conhecimento humano tais como: saúde, bem estar, aprimoramento, sanidade, higiene, alimentação, filosofia, organização, religião, administração, convivência, desenvolvimento. Mas os benefícios do seu cultivo consciente ficam praticamente esquecidos na correria do mundo cosmopolita e das preocupações da vida moderna, fugindo do foco das atenções, como era na época do apogeu do mundo grego.

Estes conceitos universais não mudaram em seus princípios, mas se ampliaram ao longo da história, principalmente recente com o surgimento de sociedades cosmopolitas, com os novos estudos e desenvolvimento da ciência e matemática, da teoria do caos, da filosofia e dos conceitos da arte moderna. Segundo a bióloga SAHTOURIS (1998):

Há mais de dois milênios, desde que os gregos antigos tiveram esta idéia, vivemos à cata de perfeição. Hoje, somos forçados a perguntar se não nos mutilamos nessa caça a uma quimera – uma fantasia tola e assustadora. Consideremos como uma feliz descoberta que o cosmos não é rigidamente perfeito, como pensava Platão, mas um processo criativo imperfeito, muito mais como Anaximandro o entendia, onde tudo se forma e se reforma no processo interminável de instaurar ordem no caos.

A evolução dos conceitos de harmonia fundamenta hoje, politicamente, uma sociedade e uma organização mais compreensiva e tolerante. Em oposição ao ingênuo e antigo ideal grego de homogeneização simples, nos fornecendo a compreensão de que uma sociedade cosmopolita e diversificada é mais saudável, forte e criativa, cabendo a busca permanente, a exemplo da natureza, da instauração da ordem no caos aparente e momentâneo.

A compreensão da harmonia em escalas mais complexas permite a percepção de que “o todo é maior que a soma das partes” em nosso universo pluri dimensional

onde diversas forças, de N dimensões, interagem entre si em uma rede de interdependência.

Correlacionando princípios de equilíbrio dinâmico através do tempo, com os dos ecossistemas, podemos citar CAPRA (2002):

Um ecossistema é uma rede flexível, em permanente flutuação. Sua flexibilidade é uma consequência dos múltiplos elos e anéis de realimentação que mantêm o sistema em um estado de equilíbrio dinâmico. Nenhuma variável chega sozinha a um valor máximo; todas as variáveis flutuam em torno de seu valor ótimo.

Nesta afirmação, Capra antevê ainda, a complexidade matricial e interdependente das formas da natureza e dos atuais assentamentos humanos que vamos analisar no próximo capítulo na análise das harmonias de nosso mundo cosmopolita calcada na matemática moderna.

2.4.1. A matemática moderna, a teoria do caos e a compreensão das formas da natureza

Os conceitos de harmonia são universais. Sabe-se que o movimento é uma constante presente no “cosmos” do ambiente natural e do ambiente construído na escala da percepção dos sentidos humanos mais diretos. Mas o homem não se contenta com a contemplação passiva da beleza e da dinâmica destes fatos. No universo de nossa atual cultura pluri dimensional e cosmopolita, o homem sente necessidade de controlar tudo, pelo menos intelectualmente. Necessita compreender o caos que se segue às guerras e à tirania de alguns atores. Necessita compreender as intempéries e procurar se antecipar a elas, eliminando eventuais prejuízos.

Na história do desenvolvimento humano, nem tudo foram flores. A evolução oscilou como um pêndulo, entre momentos de construção e destruição, de racionalidade extrema e paixão irracional. Em acordo com os conceitos de harmonia orientais, a vida é uma só, mas se desdobra e oscila entre dois pólos em seu processo de manifestação, entre princípios positivos e negativos, entre o que chamamos de bem e mal, frio e calor, claro e escuro, princípios masculinos e femininos, buscando sempre um equilíbrio.

De acordo com esta filosofia, sempre que há o predomínio de um pólo durante um período, o outro princípio entra em ação harmonizando o sistema como um todo. Assim demonstram os movimentos climáticos da natureza em seu processo de ajuste e os movimentos sociais que almejam um equilíbrio.

Tanto na cultura ocidental como na oriental, os princípios que atuam propiciando a ordem na natureza, suscitam a idéia de ação de uma inteligência subjacente que muitos chamam de Deus. O maior grupo é o dos gnósticos, dos que percebem, louvam e cultuam esta harmonia. Em contra partida, há o grupo dos agnósticos, dos que não percebem ou que não querem ver assim, justificando as guerras e a tirania. Argumentam e justificam o caos e ações não muito éticas, através de uma visão estreita e restrita da história. Tentam justificar a perpetuação das más ações nas geradas pela ignorância da fase imatura de nossa civilização.

Sabe-se que para a humanidade realmente alcançar suas metas de desenvolvimento sustentável dentro de preceitos de equilíbrio e harmonia, precisa superar sua principal barreira, a ética. Acredita-se que estruturados em conhecimentos de causa e efeito e na educação positiva, os homens poderão melhorar suas ações na direção do bem maior, aquele que está acima da dualidade, e que permanece acima das nuvens e tempestades passageiras, o padrão constante que permanece atrás do movimento de ir e vir do pêndulo, a tendência ao resgate da harmonia. Esta tem sido a motivação de muitos cientistas que buscam analisar a ação de uma inteligência subjacente ou de princípios de ordem na natureza. Einstein foi um grande exemplo e afirmava sempre: “Deus não joga dados”.

Os que não percebem ou que não querem perceber a harmonia presente em tudo justificam ainda as más ações na suposta ausência de uma direção e sentido para a vida. Mostram exemplos de falhas humanas do passado, até mesmo em nome das religiões, para justificar o culto do caos.

A física busca hoje uma constante que integre todas as ciências. Será que os gregos não tinham razão e a constante do universo comum a todas as ciências, não é o número de ouro ou o princípio de harmonia encontrado na construção das formas do cosmos e em toda a natureza inclusive a humana?

Na direção do desenvolvimento de uma matemática compatível com a complexidade de nossa cultura atual, surgiu a matemática dos números complexos, que a princípio descobre padrões onde pareciam não existir e assim descobre uma ordem onde parecia haver o caos, padrões sobre padrões.

Nesta ventura, gradativamente o homem está conquistando a compreensão e acessando as variáveis da complexa formulação de alterações climáticas sobre a Terra.

Através do desenvolvimento dos computadores está conseguindo equacionar matrizes de múltiplas variáveis, o que há pouco era impossível, melhorando assim, a capacidade de prever o tempo. Na ótica dos processos harmônicos da natureza, os arranjos climáticos restauram o equilíbrio afetado pelas interferências internas do planeta e externas do espaço sideral, em suas múltiplas dimensões.

A “teoria do caos” surgiu recentemente na história de nossa civilização. A partir do estudo dos sistemas dinâmicos, da física, da termodinâmica, das mudanças climáticas e particularmente do estudo do fenômeno conhecido e classificado como entropia, que se sustenta na constatação de que, sob um aspecto físico, mecânico e químico, tudo tende a se decompor em sistemas ou partes mais complexas, sem possibilidades de retorno aos padrões que antecederam à nova conformação. Parece que esta teoria descreve o próprio tempo e sua ação neste mundo que conhecemos ainda superficialmente. Ela afirma ainda que a quantidade total de “entropia” do universo não muda, ou seja, que este mundo é um mundo de trocas de energia e de decomposição em formas cada vez mais complexas em seu processo de evolução, evocando o conceito antigo de que “nada se perde, nada se cria, tudo se transforma”.

Essa teoria se ampliou e se formulou, na década de 60, através do desenvolvimento da tese do “efeito borboleta”, que nada mais é do que a confirmação da lei de causa e efeito, como a presente em um jogo de bilhar. A tacada na primeira bola gera todas as condições e influenciam todo o jogo, até seu final. Segundo CAPRA (2001):

Como vimos no caso da transformação do padeiro, os sistemas caóticos são caracterizados por uma extrema sensibilidade às condições iniciais. Mudanças diminutas no estado inicial do sistema levarão, ao longo do tempo, a conseqüências em grande escala. Na teoria do caos, isto é conhecido como “efeito borboleta”, devido à afirmação semijocosa de que uma borboleta que, hoje, agita o ar em Pequim pode causar, daqui a um mês, uma tempestade em Nova York. O efeito borboleta foi descoberto no começo da década de 60 pelo meteorologista Edward Lorez, que desenhara um modelo simples de condições meteorológicas consistindo em três equações não lineares acopladas. Ele constatou que a solução de suas equações eram extremamente sensíveis às condições iniciais. A partir de dois pontos de partida praticamente idênticos, desenvolver-se-iam duas trajetórias por caminhos completamente diferentes, o que tornava impossível qualquer previsão a longo prazo.

Por ser uma visão fria, estreita, reduzida, parcial e restrita às formas diminutas de movimento e interação e não às de organização da natureza em escalas superiores que subentendem uma macro visão, no constante processo de movimento e mutação do

universo, esta concepção gerou uma teoria angustiante, equivocada e felizmente superada, de que tudo tende ao caos, justificando a inexistência da ética.

Esta evoluiu no mundo científico e felizmente ganhou interpretações superiores e mais amplas, inclusive na ciência da biologia. Em sua ótica de estudo das formas de vida da natureza, estes fenômenos complexos e que exigem uma ampla visão para seu entendimento, na verdade são muito positivos, pois foi constatado que quanto mais complexos e sofisticados são os organismos e seus ecossistemas, mais fortes eles são na resistência às intempéries e às mudanças de clima. Segundo CAPRA (2002)

Os ecossistemas alcançam a estabilidade e a capacidade de recuperar-se dos desequilíbrios por meio da riqueza e da complexidade de suas teias ecológicas. Quanto maior a biodiversidade de um ecossistema, maior a sua resistência e capacidade de recuperação.

Dentro da última tendência de uma visão holística do todo, pode-se juntar estas duas formas de percepção científica e particulares da física e da biologia, na cosmológica. Estas características podem ser entendidas como fazendo parte de um grande processo de evolução estrutural da vida em seu amplo processo de civilização, na criação e manutenção de formas cada vez mais complexas, culminando no surgimento da vida consciente no homem. Processo que se desdobra na complexidade da construção dos assentamentos humanos sobre a superfície de um planeta, sempre convivendo, dependendo e interagindo com os complexos ecossistemas naturais, formando um único conjunto, no constante resgate do estado de equilíbrio e harmonia.

Esta visão traz para o homem, a grande responsabilidade da consciência da compreensão dos processos de harmonização das formas vitais da natureza e a conseqüente obrigação de se redirecionar os processos dos assentamentos humanos para esta ordem e harmonia integrada com o todo do processo maior do planeta. Hoje, o homem é responsável pela ordem, pela harmonia, integridade e continuidade de todos os ecossistemas que compõem o grande ecossistema Terra, o macro conjunto dos subconjuntos que o constituem.

Hoje com os avanços da biologia, informática e matemática dos números complexos se reconhece que na verdade o caos é apenas um momento que antecede o constante processo permanente de vir a ser do cosmos, o surgimento da harmonia em uma escala maior, no eterno processo de evolução e de mutação da natureza.

Segundo CAPRA (2001): “A teoria dos sistemas dinâmicos, a matemática que tornou possível trazer ordem ao caos, foi desenvolvida muito recentemente”, e se referindo a uma parte desta matemática, os “atratores de Ueda”, afirma: “No entanto, a despeito do movimento aparentemente errático, os pontos no espaço de fase não estão distribuídos aleatoriamente. Juntos, eles formam um padrão complexo, altamente organizado”, e completa: “Desse modo, vemos que o comportamento caótico, no novo sentido científico do termo, é muito diferente do movimento aleatório, errático”.

O que levou os homens a criarem a teoria do caos, foi uma percepção momentânea e estreita de uma realidade pontual, sem capacidade de percepção dos movimentos e formas de criação sob o ponto de vista de uma escala maior ou de um nível mais profundo onde se pode perceber padrões implícitos em camadas mais profundas de aparentes processos caóticos superficiais. Os movimentos climáticos e outras intempéries da natureza são exemplos. Foi o advento da informática e o desenvolvimento dos computadores e outros instrumentos, que tornou possível nossa percepção dos processos invisíveis ou imperceptíveis à escala dos aparelhos sensoriais humanos naturais. Uma ordem numa escala maior e em níveis não perceptíveis diretamente. Segundo VILLAVERDE (2000):

Começava a crescer a teoria dos sistemas dinâmicos, voltada para o estudo das irregularidades e descontinuidades dos fenômenos e das formas naturais – as turbulências. A ciência descobria a ordem no caos. Vista a princípio com desconfiança e como infrutífera, a ciência do caos tornou-se hoje um dos mais promissores ramos das ciências exatas, rompendo as fronteiras que separavam as ciências naturais entre si e as ciências sociais, superando o modismo da especialização e estabelecendo a interdisciplinaridade. O caos criou suas próprias técnicas e sua terminologia específica, imagens, fotos que apreendem uma fantástica e delicada estrutura subjacente à complexidade. Termos como atratores estranhos, fractais e bifurcações, intermitências e periodicidade...

Foi também com o surgimento da ciência da informática e desenvolvimento dos computadores, que aprendemos através de equações e programas especiais, a reproduzir as formas encontradas na natureza e que aparentemente não possuíam a possibilidade de serem traduzidas de forma matemática e geométrica. Esta técnica ficou conhecida, em uma divisão do estudo dos números complexos, como “geometria fractal”. Seu criador foi Benoit Mandelbrot, no final da década de 50. Segundo CAPRA (2001) “Portanto, Mandelbrot criou a geometria fractal – *uma linguagem para falar de nuvens* – para descrever e para analisar a complexidade das formas irregulares no mundo natural que nos cerca” e completa:

Para modelar as formas fractais que ocorrem na natureza, podem ser construídas figuras geométricas que exibem auto-similaridade precisa. A técnica principal para se construir essas fractais matemáticas é a interação – isto é, a repetição incessante de uma operação geométrica.

Assim vemos que até nas formas aparentemente irregulares da natureza, existe uma geometria, uma ordem de progressão e uma matemática subjacentes, uma repetição de padrões impostos por condições causais internas, registradas no DNA dos organismos ou nas *memes* citadas por SAHTOURIS (1998) e externas do ambiente. Naturalmente as causas que geraram o padrão ou módulo de repetição das formas de uma nuvem não são as mesmas da folha de uma samambaia. Até mesmo entre as nuvens, podemos visivelmente reparar que o padrão de repetição e propagação de uma do tipo arredondado, da classificação *cumulus nimbus*, é diferente da do tipo pontiagudo da *stratus*. O padrão das folhas de um coqueiro é diferente de uma laranjeira e assim até o infinito das formas e cores encontradas na natureza.

Assim se vê a complexidade e a diversidade das composições das formas da natureza e que torna os organismos e ecossistemas não somente mais resistentes às alterações climáticas, mas muito mais belos em seu conjunto, com cada região do planeta, com suas cores e formas características.

Nos assentamentos humanos, da mesma forma, se vê os diversos matizes e coloridos das culturas que se interpenetram hoje no mundo cosmopolita e que foram homogêneos no passado das pequenas aldeias, vilas e cidades.

Podemos observar que na geometria fractal da natureza, todos os módulos e todas as peças se encaixam harmonicamente: perfeitamente, sem cortes, lixo, entulho ou excessos, em um processo contínuo de harmonia e ao mesmo tempo de criatividade múltipla, de formas e cores sem fim. Da mesma maneira, podemos aplicar estes conceitos no processo de construção e harmonização de nossos assentamentos, no ajuste dos processos do *design* industrial e de projeto da construção civil. Na verdade não existem diferenças e limites entre *design*, arquitetura e urbanismo. Em uma visão holística e atual, só existe um processo de *design*: o dos projetos dos assentamentos humanos: da escala dos objetos que os compõem à escala dos edifícios, paisagismo e urbanização. Uma maneira de viabilizarmos estes procedimentos e ajustes a escalas de harmonia maiores é a coordenação modular de projetos entre todos os seus diversos componentes, conjuntos e subconjuntos.

Um edifício é um conjunto, um corpo fechado constituído de um conjunto de componentes que podem ser integrados e coerentes entre si, falando a mesma linguagem, utilizando os mesmos padrões subjacentes como na geometria fractal, eliminando as não conformidades de uma harmonia menor que gera lixo e resíduos.

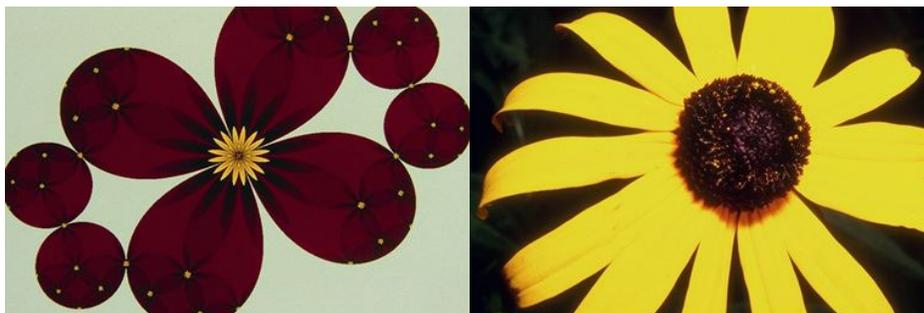


Figura 09: À esquerda, um fractal desenhado em computador. À direita, uma flor.

Fonte: Corel Gallery. 1999. CD-ROM. De propriedade do autor.



Figura 10: À direita, uma flor. À esquerda, um fractal, um vitral, ou o esquema de uma cidade?

Fonte: Corel Gallery. 1999. CD-ROM. De propriedade do autor.



Figura 11: À esquerda, um fractal que pode ser um tapete. À direita, um fractal, ou o esquema de um litoral?

Fonte: Corel Gallery. 1999. CD-ROM. De propriedade do autor.

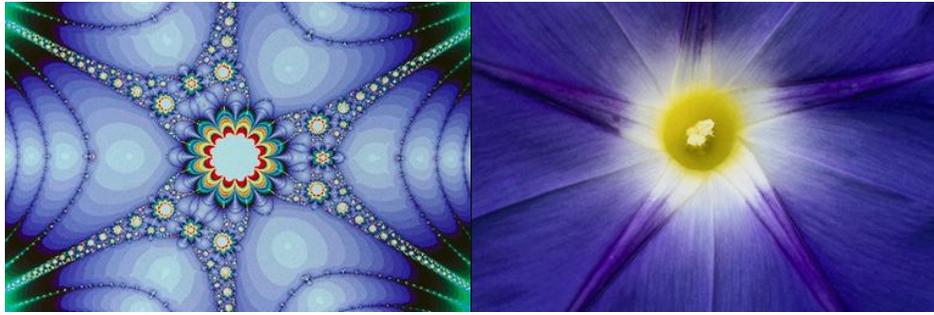


Figura 12: Uma animação do *Big-Bang*, flores, uma rosácea ou um fractal?

Fonte: Corel Gallery. 1999. CD-ROM. De propriedade do autor.

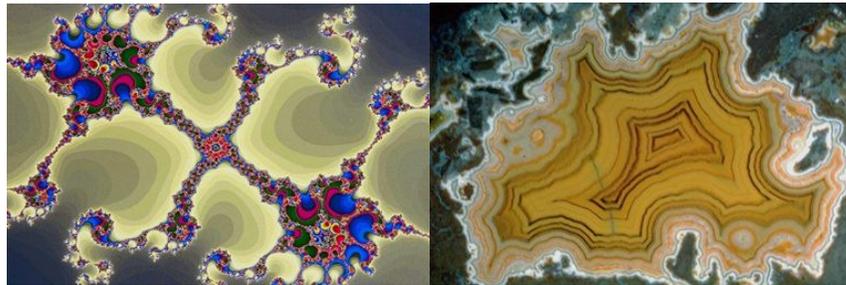


Figura 13: À esquerda, um fractal que pode ser o detalhe de um mineral. À direita, o detalhe de um mineral.

Fonte: Corel Gallery. 1999. CD-ROM. De propriedade do autor.

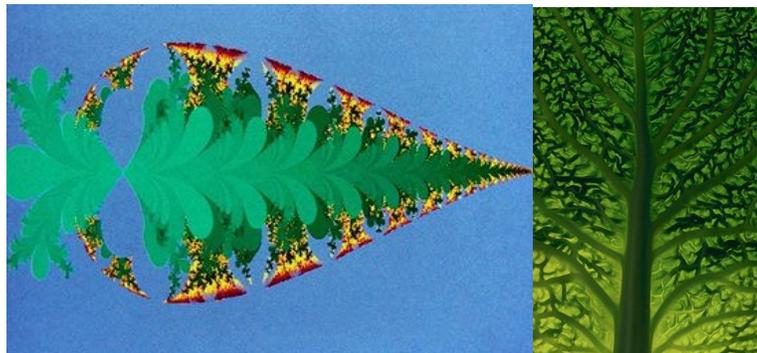


Figura 14: À esquerda, um fractal que pode ser uma folha. À direita, o detalhe de uma folha que pode ser um fractal.

Fonte: Corel Gallery. 1999. CD-ROM. De propriedade do autor.

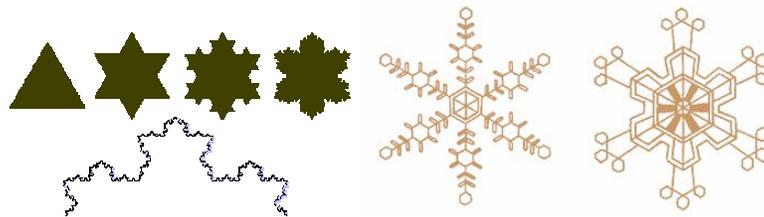


Figura 15: Evoluções no desenho de um cristal de gelo no computador

Fonte: Corel Gallery. 1999. CD-ROM. De propriedade do autor.

Assim vemos que em um processo de continuidade da busca de compreensão das formas da natureza, através do conhecimento gerado pelo estudo da matemática dos números complexos e de suas ramificações, se pode correlacionar e aplicar esta compreensão no aprimoramento da organização e harmonia dos assentamentos humanos. Seja através da concepção de formas mais orgânicas, seja no aperfeiçoamento dos processos de gerenciamento e de coordenação modular e industrial do micro e macro cosmos, seguindo o exemplo da natureza de aplicação dos princípios de desenvolvimento e de propagação das formas naturais através de módulos e padrões específicos. Esta abordagem pode suprir uma necessidade premente de interação e de integração das formas dos assentamentos humanos com os ecossistemas naturais de forma mais efetiva, buscando-se um todo contínuo entre os ambientes construídos e os ambientes naturais.

Outra divisão da matemática moderna que nos auxilia na compreensão das formas da natureza é a teoria dos conjuntos. Segundo SAHTOURIS (1998):

O universo de todas essas partes, de conjuntos dentro de conjuntos, lembra-nos caixas dentro de caixas ou bonecas chinesas e russas de vários tamanhos, cada uma das quais cabe dentro da outra. O filósofo-cientista Arthur Koestler sugeriu que chamássemos de hólons cada um desses conjuntos na natureza – um todo feito de suas próprias partes, mas, ainda assim, parte de um todo maior. Um universo de hólons dentro de hólons será, então, uma hierarquia – em grego, uma fonte de conjuntos --, um único conjunto original que formou dentro de si conjuntos menores cada vez mais complicados.

Ela nos permite compreender melhor como funciona esta interação, integração e harmonia entre os ecossistemas que revestem a crosta terrestre. Compreendendo esta interação hierárquica entre conjuntos e subconjuntos, como se unem e se subtraem como criaturas da natureza, podemos projetar ou ajustar a forma de nossos

assentamentos a esta estrutura e organização harmônica, e observar que os ecossistemas urbanos fazem parte de um único e macro ecossistema universal.

Para exemplificar esta idéia, podemos analisar esta interação da seguinte maneira: o conjunto casa, ou apartamento, como unidade habitacional, primeira célula constituinte dos atuais assentamentos humanos, é formada por um conjunto de componentes que estão incluídos e interagem com o conjunto condomínio e assim sucessivamente com o conjunto bairro, região e cidade em que se insere. Os conjuntos vilas, cidades ou metrópoles, podem vir a se unir e a se integrar a outros conjuntos, formando megalópoles. As cidades, sob a forma de Municípios, formam os subconjuntos componentes do Estado, última unidade federativa de nosso sistema geopolítico a formar o conjunto Nação. A Organização Mundial das Nações Unidas surgiu para fomentar a interação e integração harmônica entre as Nações, formando um único conjunto dos assentamentos humanos sobre a terra, onde as diversas nações são suas componentes.

Hoje, uma particularidade desta organização estrutural geo política centralizada hierarquicamente em centros e sub centros é a sua integração efetiva, através de redes de comunicação e de transportes, viabilizada pelo desenvolvimento da tecnologia iniciada no período das cavernas, quando o homem criou sua primeira ferramenta.

Este grande conjunto unido em rede, para o “mal” ou para o “bem” dependendo do enfoque, cobre toda a crosta terrestre. Não existe hoje nenhum componente de qualquer conjunto ecossistema natural, que não sofra sua influência ou que não interaja com ela, formando um único conjunto de um planeta em uma fase do grande processo de civilização, que se iniciou constatatadamente pela ciência, há milênios, fora dos limites de nosso sistema (conjunto) de planetas do sistema solar.

Completando nossa “viagem” do micro ao macro cosmos, pode-se ver a terra como um conjunto componente, ou conjunto inserido no conjunto do sistema solar, este, no da galáxia (a Via Láctea) e esta, em seu grupo formador e componente, do hoje astronomicamente conhecido conjunto, chamado de “grande muralha”. Uma teia gigantesca, constituída por grupos de galáxias, formando alvéolos vazios.

Esta visão de interdependência coaduna com a visão antiga do mestre dos arquitetos ocidentais, Vitruvius, em sua visão da harmonia de uma obra, como

necessariamente a soma da harmonia de suas partes, inspirada no estudo da forma do micro cosmos do corpo humano.

Assim, hoje os conceitos que envolvem o que se pode chamar de lei de harmonia, assumem uma dimensão e um grau de complexidade compatível com nosso tempo. Ao pensarmos hoje na harmonização dos assentamentos humanos, pensamos na solução de uma matriz com N dimensões e variáveis. N vetores, forças ou componentes que se superpõem num único todo, mais a dimensão do tempo, do movimento constante que tudo muda sem parar.

Esta forma de compreensão viabilizada pela matemática moderna é hoje muito utilizada como visão “matricial”. As matrizes permitem a elaboração de equações com N variáveis. Pensa-se que as matrizes não possuem um centro, mas está claro que seu centro é o administrador que a elabora, gerencia e tenta equacionar, como o presidente de uma nação, por exemplo, cuja missão é tentar resolver e harmonizar a matriz de componentes de uma nação em constante mutação.

Assim o Prefeito da Cidade do Rio de Janeiro administra conscientemente uma matriz composta pelas diversas secretarias e órgãos que compõem esta metrópole. Ele foi eleito pelos cidadãos que a compõem, para exercer temporariamente esta função de “centro da matriz”. Completando, sabe-se na análise matemática que as matrizes podem ser somadas, diminuídas, multiplicadas ou divididas entre si. Da mesma forma, conjuntos, ecossistemas, grupos políticos e sócio culturais podem ser operados entre si. Segundo CAPRA (2002):

Em todas as escalas da natureza, encontramos sistemas vivos alojados dentro de outros sistemas vivos – redes dentro de redes. Os limites entre esses ecossistemas não são limites de separação, mas limites de identidade. Todos os sistemas vivos comunicam-se uns com os outros e partilham seus recursos, transpondo seus limites.

Uma conseqüência de nossa evolução e passagem de uma visão reducionista, estanque e cartesiana, da busca da harmonia em um espaço de 3 dimensões para o espaço cartesiano de N dimensões, interativo e interdependente é a visão, percepção e constatação de que a complexidade é positiva e benéfica economicamente, ecologicamente e socialmente.

Está constatado que uma sociedade mista, composta por várias etnias, grupos e manifestações culturais é mais forte, resistente, criativa e mais competitiva do que uma homogênea e pasteurizada.

Países desenvolvidos incentivam a imigração de estudantes talentosos de diversas partes do mundo, que possam ser cooptados por seus projetos de pesquisa. Da mesma forma está comprovado que a presença de uma maior biodiversidade gera ecossistemas mais resistentes às alterações climáticas, por exemplo. Assim o universo cosmopolita, complexo e diversificado de nossos assentamentos gerou a possibilidade de uma tecnologia também cada vez mais complexa e sofisticada, gerando condições para a vida investigar a ela mesma através do homem, distante no tempo e no espaço utilizando poderosos instrumentos científicos.

O antigo ideal grego de harmonia e perfeição de um mundo simples e homogêneo ficou para trás no tempo, dando origem ao conhecimento de harmonias mais complexas como as descobertas e desvendadas pela teoria do caos. Paradoxalmente, esta teoria fomentou a descoberta da ação dos princípios de harmonia em escalas maiores e em níveis mais profundos. Constatou-se que mesmo sob um caos aparente, existem padrões de ordem implícitos em uma espécie de segundo grau de harmonia.

3. A HARMONIA DOS ASSENTAMENTOS HUMANOS

Após analisarmos alguns dos principais conhecimentos extraídos da observação das formas da natureza e de seus princípios de harmonia. Neste capítulo vamos analisar suas principais formas de aplicação no aprimoramento e na construção dos complexos assentamentos humanos dos dias atuais.

3.1. As formas complexas do momento atual

Victor Hugo era um fã da arquitetura. Para ele as cidades orgânicas medievais eram como “livros de pedra”, pois mantinham o registro de várias gerações em seus monumentos e edificações, onde se podia “ler” sua história. Previu também a queda desta seqüência com o surgimento da imprensa, que deixaria para os “livros de papel”, esta missão. Passadas algumas décadas, sua profecia se confirmou em parte. Com o efetivo progresso da imprensa, os livros ganharam importância e os arquitetos deixaram de dar relevância ao registro da história em suas obras, com uma arquitetura mais “limpa”. O que diria Victor Hugo da arquitetura moderna racionalista em que seu principal tutor, o arquiteto Le Corbusier, se inspirava na indústria emergente dos grandes navios e transatlânticos, por sua “pureza” plástica sem ornamentos, a seu ver, mais coerente com a nova sociedade industrializada do que as formas propagadas pelas academias de belas artes. Foi o início da “*standartização*” mundial do *design* e da arquitetura com a propagação do “*International Style*”. Mas o que nos interessa, é que paralelamente a este processo, com o incremento dos processos industriais, dos transportes favorecendo as correntes migratórias em busca de emprego. Com as crescentes novidades e novas oportunidades urbanas e com as facilidades da comunicação global, surgiu um novo mundo cosmopolita com um acréscimo considerável de influências, forças de pressão, demandas, superposições étnicas e culturais, jamais vistos. A crescente liberdade de expressão, novos avanços da ciência com novos e mais amplos paradigmas, surgimento da psicologia e pesquisa do espaço cósmico. Novas correntes políticas e conseqüente surgimento de diversas correntes artísticas superpostas, somadas aos *revivals* dos neo-isto e neo-aquilo, multiplicou-se a complexidade das formas arquitetônicas em diversidade, intensidade tecnológica e quantidade. Se para Victor Hugo as cidades medievais eram como livros de pedra, hoje as grandes metrópoles passaram a ser como Bibliotecas de Alexandria, onde se pode “ler” registros de diversas épocas e nacionalidades.

Fazendo-se um retrospecto, sabe-se que nosso efetivo processo de civilização teve início no tempo da formação físico-química de nosso sistema solar e o despertar da consciência quando o homem, sujeito às adversidades da natureza, começou a tentar compreendê-la através da observação e da experimentação, dando início à ciência, à filosofia e ao desenvolvimento da tecnologia. Aplicando os conhecimentos gradativamente conquistados, deu origem e desenvolveu a técnica e a tecnologia, sofisticando sua interação com a natureza e aprendendo a utilizar seus recursos de forma intencional.

Assim, a ciência e a filosofia nasceram juntas. Uma buscando desvendar a natureza em seus aspectos físicos para viabilizar sua sobrevivência e a outra tentando compreender seus processos no intuito de ganhar sabedoria para lidar com ela. Segundo VILLAVERDE (2000):

De onde se originou o interesse humano pela compreensão do universo? Da observação externa dos ciclos da natureza, em função de necessidades, ou de um impulso interior da natureza transfísica que impele o homem à busca da verdade.

Assim, desde as nossas origens, a maneira de se enxergar e perceber a realidade a nossa volta, evoluiu com o tempo, criando e formando o que chamamos de paradigmas. Naturalmente estes padrões influenciam a política, os hábitos, as leis e os costumes dos homens, a arte e a maneira de criar e construir de uma época e de um lugar a ela relacionada. Este processo cultural de interação entre a evolução de nossa maneira de pensar com a de construir e agir, entre a filosofia e a ciência, nos remete a um pensamento conhecido, “a arte imita a vida ou a vida imita a arte?”.

Na época dos primatas, em que o homem vivia em cavernas, seu mundo era praticamente reduzido às percepções e dimensões da “superfície” terrestre. Mais tarde construiu cabanas, formou aldeias, descobriu e aprendeu a se comunicar com outras comunidades, seus assentamentos deixaram de ser simples abrigos e ganharam complexidade. Expandiu seus territórios, construiu impérios, desenvolveu a navegação e constatou ampliando sua visão, que a Terra era redonda, solta em um espaço cósmico tridimensional.

Descobriu mais tarde, que a Terra não era o centro do universo, desvendou o espaço cósmico e recentemente, com Einstein, aprendeu a associar o tempo às dimensões espaciais, como uma quarta dimensão, ampliando ainda mais a percepção da

vida que o cerca, percebendo melhor o movimento, como uma dimensão constante da vida e do espaço.

Estas recentes descobertas, como sempre acontece, mudaram sua forma de pensar e enxergar o mundo, gerando uma arte correlata que se expressou principalmente na literatura da ficção científica e na chamada sétima arte, o cinema, através da formação de uma cultura futurista e “espacial”. Expressou-se também em desenhos animados, na arquitetura e no design, com formas futuristas imitando foguetes e naves espaciais. Os assentamentos humanos também ganharam mais “espaço”, com áreas menos densas e mais áreas verdes no urbanismo moderno racionalista, cujo ideal perseguido era a cidade jardim. Este ideal esbarrou em problemas econômicos expressos na especulação imobiliária, que modificando códigos de obras e planos diretores, tratou de aumentar em muito, no final do século passado a densidade pretendida e sonhada.

A partir do século XIX e principalmente a partir do início do século XX, com a realização e sucesso do filme “*Metropolis*”, de Fritz Lang, intelectuais e estudiosos deste novo fenômeno, a urbe moderna industrializada, desvendando e passando a perceber seu caráter multidimensional, deram-lhe o adjetivo de cosmopolita. Este termo que classifica esta nova fase da evolução dos assentamentos humanos é tão importante para sua compreensão que será objeto de um subcapítulo adiante, mas é importante ressaltar que foi a partir desta época, que grupos de intelectuais passaram a admirá-la ou odiá-la, passando a evidenciar a cultura da urbe pela urbe e a riqueza de sua complexidade.

Como um dos exemplos extremos deste culto e desta percepção, hoje existe um grupo musical famoso, que promove “concertos” e vende DVDs no mundo todo, “The Stomp”, que se especializou em fazer música com sons tirados do cotidiano da vida de metrópoles como Nova York. Esta cultura tem fomentado mais o seu glamour e a sua atração pelos homens do campo e de regiões menos desenvolvidas, que passaram a admirá-la nos jornais, nas revistas, na TV e no cinema, criando correntes migratórias de várias etnias e culturas, retro alimentando o seu crescimento, expansão e complexidade, juntamente com a busca de emprego e de novas oportunidades. Nova York é um exemplo, assim como São Paulo e outras grandes cidades.

Paradoxalmente, muitos de seus antigos habitantes, passaram a sentir saudades do “sossego” perdido e a odiar a “poluição” alcançada, almejando “retornar” para o campo, justificando diversos movimentos por uma sociedade “alternativa”. Estes movimentos, como manifestação dos princípios de harmonia do cosmos, ajudaram a provocar o surgimento, manutenção e desenvolvimento da ecologia como ciência e seu progresso e evolução no entendimento do desenvolvimento sustentável.

Assim, paralelamente à evolução da maneira do homem perceber e interpretar o mundo, as formas dos assentamentos humanos evoluem desenvolvendo e adotando novas tecnologias e padrões de comportamento e consumo, sempre à altura destas novas conquistas e paradigmas.

Seu caráter mais fantástico e impressionante, embora de certa forma catastrófico para o meio ambiente em que se insere é o cosmopolita das grandes metrópoles modernas com suas torres arranhando os céus. Ele se expressa no ritmo alucinante da extrema complexidade e diversidade de sua frenética corrida contra o tempo e em sua incrível superposição de oportunidades, de épocas, de culturas e de etnias.

No final do século passado e início deste novo milênio, constatou-se que esse crescimento e sofisticação dos assentamentos humanos a nível global, passaram a afetar de forma desordenada e caótica, o equilíbrio de todo o planeta, colocando sua existência em risco. Também se constatou o início dos conseqüentes ajustes e reajustes do grande ecossistema global, afetando o clima do planeta. Felizmente também surgiram novos e interessantes paradigmas, calcados na necessidade de se restaurar a harmonia perdida. Assim cresceram a ciência da ecologia e o despertar para a necessidade de uma abordagem mais ampla e de uma visão mais holística, para solução destes novos e recentes problemas humanos.

Paralelamente a este processo evolutivo e cultural, uma das mais importantes formas de compreensão dos assentamentos humanos é a cosmológica, como a de um processo natural e contínuo de civilização de um planeta que formou condições de vida. Segundo SAGAN (1992), “se a história do Universo fosse condensada em apenas em um ano, o aparecimento da espécie humana teria ocorrido nos últimos instantes do dia 31 de dezembro”.

Estas raras condições surgem sob determinadas condições astronômicas, físicas, químicas e ambientais. Hoje, cientes de que estas condicionantes não existem em outro lugar de nosso sistema solar, astrônomos as buscam em outros sistemas longínquos, através de sofisticados equipamentos. Esta visão dá sentido à nossa responsabilidade em um nível cósmico.

Outra recente forma de visão, tentativa de compreensão e abordagem dos assentamentos humanos é a dos ecossistemas urbanos. Nesta abordagem, comparam-se as cidades e seu complexo processo de crescimento e manutenção com os dos chamados ecossistemas naturais. Se olharmos o processo de civilização em seu amplo contexto cosmológico, na verdade, só existe um grande ecossistema global abrangendo a natureza, o homem como sua criatura e seus assentamentos, com todos os seus aparatos tecnológicos, constituindo uma só vida no planeta. Seus desdobramentos regionais constituem seus ecossistemas locais em acordo com o tipo de solo e de clima.

De qualquer forma, por ser uma abordagem nova e orgânica, acreditamos que tem muito a acrescentar na compreensão e talvez na conseqüente adoção de novos procedimentos, visando seu desenvolvimento sustentável.

Nesta direção, embora hoje a relação da ciência com a filosofia, ainda persista em conviver como um casal que mora junto, mas dorme em quartos separados, nada impede que todas as formas de compreensão e percepção dos assentamentos humanos se complementem formando o único todo de uma visão holística e ecológica da vida e de seus processos.

Surge assim a esperança de que, com fundamentação científica, novos paradigmas alterem mais uma vez os padrões de comportamento do homem, desta vez, na direção do equilíbrio e da harmonia ideal entre o todo e as partes tão difundida por Vitruvius em sua análise das formas do corpo humano e resgatada por Da Vinci, no movimento renascentista após séculos de obscurantismo.

3.2. Harmonia cosmopolita

O termo cosmopolita advém da soma dos termos cosmos e polis, sendo assim, muito afim com o tema deste trabalho, já que cosmos significa ordem e polis significa multiplicidade de formas. Sua integração sucinta uma idéia de uma ordem complexa como a encontrada nas cidades, metrópoles e megalópoles. Assim, existe uma harmonia

nestes assentamentos humanos, em uma ordem muito complexa que hoje vislumbramos. Esta harmonia pode ser grosseira, incipiente, frágil e rudimentar, gerando lixo e resíduos, mas existe como uma base de equilíbrio que sustenta estes sistemas em suas múltiplas dimensões. Ocasionalmente esta harmonia e equilíbrio são abalados por ajustes conhecidos como fenômenos da natureza. São abalos sísmicos ou climáticos, que chamamos catástrofes ou fenômenos sociais e econômicos que também geram catástrofes desequilibrando momentaneamente estes sistemas. Normalmente, após novos ajustes entre a natureza e o homem, entre ofertas e demandas, após ajustes de causas e seus efeitos, novas harmonias surgem em escalas maiores. Há um ditado popular que afirma sabiamente: “depois da tempestade sempre vem a bonança”.

Hoje, sabe-se que devemos conhecer e diagnosticar todas as dimensões e forças que compõe a interação entre todas as matrizes, todos os conjuntos, da escala da célula casa ao planeta casa, e buscarmos sua harmonia integrada. Esta harmonia em escalas cada vez mais elevadas geram maior beleza e funcionalidade nas partes do todo e em seu conjunto, entre prédios, cidades e nações, gerando a compreensão e ações práticas que viabilizem a continuidade de nosso processo de civilização sobre a terra. Os projetos recentes que buscam esta integração e harmonia incluindo com o ecossistema natural local, têm se mostrado mais belos e funcionais, dentro de uma ótica superior. O historiador Paul Veyne (1986) apud DUARTE (2002):

Utiliza a idéia de matrizes a partir de certos conceitos impregnados na cultura de uma época que são ordenadores da realidade. A história sendo assim analisada pela formalização de problemas e idéias provenientes de vários sistemas conceituais ligados entre si em matrizes, pelas quais a história seria tanto responsável quanto por elas seria regida. Entende-se matrizes, então, como formadas por conjuntos de conceitos organizados que refletem e auxiliam a manutenção de certos sistemas sociais (econômicos, políticos, culturais, tecnológicos) que regem a apreensão, a organização e a compreensão de informações dispersas em objetos e ações que se dão no espaço.

Sabe-se hoje pelas conquistas da ciência através da física quântica, que o centro da realidade, da matriz de forças que nos cercam é o seu observador, o homem. Sem ele nenhuma realidade faz sentido. Segundo estas constatações, nosso cérebro juntamente com as imagens que chegam de nossos sentidos criam o que supomos realidade. No universo quântico, estas realidades simplesmente não existem, formando um único caldo uniforme de partículas, campos e forças.

Felizmente, estas descobertas têm gerado desde o século passado, uma verdadeira revolução na ciência. Este movimento recente inclui correntes de pensamento que admitem uma visão menos reducionista e mais holística como única forma da ciência se projetar além do ponto e do muro em que se deparou nos limites das partículas da física quântica. Estes novos paradigmas fundamentam uma humanização da ciência e possibilidades de reaproximação com a filosofia e a religião, na concepção da gênese do universo, admitindo um princípio inteligente e subjacente, organizador de todas as formas que conhecemos. Segundo a bióloga SAHTOURIS (1998):

Quanto mais aprendemos sobre a natureza, incluindo a natureza humana, menos sentido faz criar divindades à nossa própria imagem e contar a nós mesmos mitos, como o que somos suas criaturas prediletas. O sentimento intuitivo antiqüíssimo de que há uma inteligência maior e mais sábia do que a nossa e à qual pertencemos, é hoje confirmado pela ciência e podemos perceber agora que nosso planeta pai e todo nosso cosmo vivo são muito mais belos e impressionantes, na realidade de sua autocriação, do que qualquer mito que inventamos enquanto lutávamos para aumentar nossos conhecimentos.

Transpondo os atuais avanços e conhecimentos da psicologia, da física, da biologia e da matemática para o nosso estudo da harmonia e dos assentamentos humanos e colocando o homem novamente no centro, como preconiza a física quântica, como observador e responsável pela percepção da realidade que nos cerca. Na sua importância como mentor, agente e protagonista no palco do micro cosmos do ambiente construído de seus complexos e pluri dimensionais assentamentos. Pode-se ilustrar estas conquistas através da figura 16 adiante, onde se classifica o pluralismo cosmopolita, que se tenta administrar e aprimorar hoje nos assentamentos humanos. Nesta figura pode-se ver em termos espaciais, cartesianos, as diversas dimensões que se permeiam em nosso “meio ambiente”, que se superpõem com todas as suas forças e componentes em nosso entorno, em nosso invólucro. Como um “aquário” no qual que estamos imersos e vivemos:

- Dimensão “causa primeira”, a mais profunda e que não ousamos atingir intelectualmente (segundo alguns cientistas o castigo para quem tentar é uma grande angústia seguida de uma grande dor de cabeça e que o melhor é não se preocupar com ela, vivendo da melhor forma o “aqui e o agora”).
- Dimensão das causas secundárias que vêm se chocando e interagindo desde o famoso *Big-Bang*, como bolas de bilhar até se formarem as

condições para a civilização e sucessivamente para seu desenvolvimento. Neste processo, a causa primeira é como a bola branca que dá a partida. Esta dimensão é a das informações, dos indicadores e das “demandas” causais que geram os projetos e as formas como seus efeitos. Hoje, os estudos da holografia e da teoria da informação estudam seus fundamentos, argumentando e demonstrando que tudo é constituído primeiramente de informação.

- Dimensão física, material ou espacial, das 3 dimensões de altura, largura e profundidade onde construímos.
- Dimensão tempo, que desde Einstein, a percebemos como mais uma dimensão espacial. É a dimensão do movimento e transformação constantes, permitindo a evolução de tudo o que conhecemos.

Outras dimensões conhecidas, tão importantes quanto as primeiras, são as das forças subjetivas que interagem com o homem e o afetam no dia a dia deixando seu registro em tudo o que projeta e produz e que podem ser classificadas da seguinte maneira:

- Dimensão anímica, ou das emoções, sensações e sentimentos. Responsável por nossos desejos, sonhos e expectativas lúdicas. Hoje muito estudada por psicólogos que fazem parte da equipe de arquitetos ou por profissionais que sabiamente lhe dão valor como fatores de demandas, principalmente culturais, a serem satisfeitas em um projeto de qualidade.
- Dimensão mental, ou racional, do mundo Platônico das idéias, onde processamos e visualizamos nossos raciocínios, nossas visões, pensamentos e projetos. É onde se processam a racionalização de nossos desejos, sonhos, ideais e expectativas. Estas duas dimensões que também nos envolvem e permeiam constantemente, e que se manifestam através de nossas impressões, a anímica e a mental, justificam a vida em seu caráter lúdico e teatral e humanista. Interagem constantemente entre si, inclusive na formação de nossa cultura, seja através de sua linguagem de signos e símbolos, seja através das formas

arquitetônicas e da arte que ficam registradas na dimensão material através dos tempos. É a dimensão dos paradigmas que norteiam o desenvolvimento de uma época e lugar. A influência de novos paradigmas sobre hábitos e costumes é muito grande e efetiva sobre as sociedades, gerando muitas vezes revoluções na política, no saber, e na arte, enfim, na forma de se pensar.

Sob o ponto de vista científico e biológico da dimensão mental, podemos citar SAHTOURIS (1998):

Alguns cientistas denominam agora idéias, ou fragmentos de informação humanas, como memes. Esta palavra é usada com a intenção de demonstrar que idéias e informações são aparentadas dos genes, no sentido em que constituem uma nova maneira de a natureza, em seu experimento humano, expandir e levar adiante a atividade de formar programas que podem ser compartilhados por todos os membros da espécie e transmitidos através de gerações em novas combinações que determinam a natureza da espécie. Segundo essa idéia, nós humanos, somos programados filosoficamente pelos nossos genes, socialmente, por nossos memes. É com os memes – ou as idéias que concebemos sobre nós mesmos e o mundo em que vivemos – que construímos as visões de mundo que dão forma às sociedades humanas.

As dimensões subseqüentes são as geradas pela organização e interação humanas no processo de desenvolvimento de seus assentamentos e processo de civilização, desde o tempo das cavernas. São as dimensões sociais e econômicas, que historicamente geraram conflitos e guerras, mas felizmente também grandes realizações e momentos de paz.

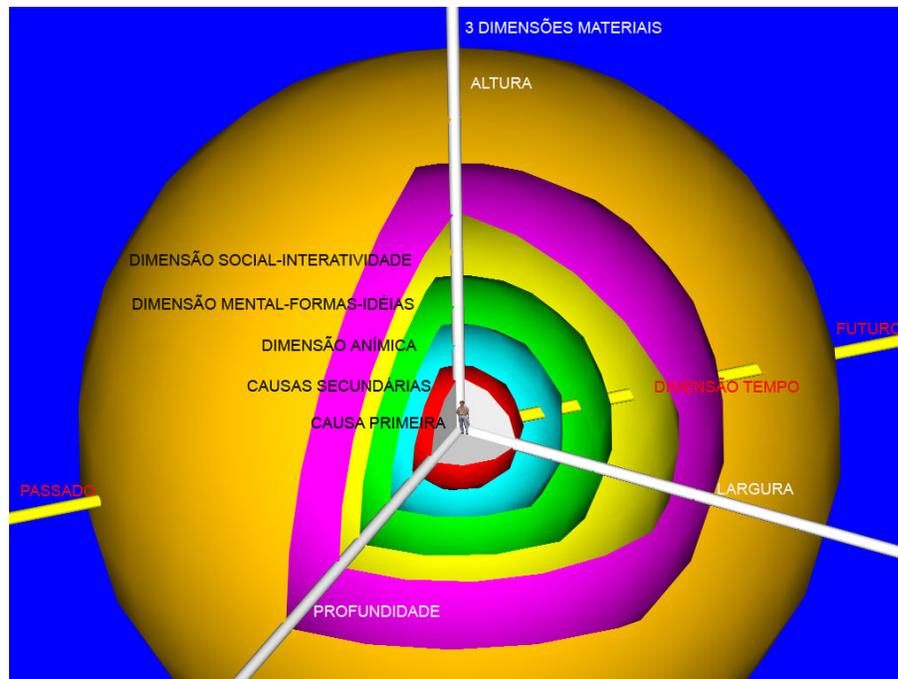


Figura 16: Ilustração esquemática das dimensões envolvidas nos projetos, com o homem.

no centro de sua percepção, desenhada pelo autor

No mundo fenomenal, puro e natural, logicamente estas dimensões se interagem e se confundem em um único todo como na esfera da figura da ilustração. Na boa fluidez da vida e do tempo, não cabem estas divisões e classificações, mas para se aprimorar a harmonia de nossos assentamentos cosmopolitas em seu nível de complexidade atual, de forma efetiva e consciente, é necessário compreendê-las, e para tanto, classificá-las.

A compreensão, harmonização e controle desta polifonia de forças e dimensões se constituem hoje, em um grande desafio para gestores, políticos, empresários, urbanistas e arquitetos, que se preocupam com a qualidade, o futuro e principalmente com o presente, de nosso processo de civilização.

3.3. A harmonização como fator de ajuste e de economia

Vimos como a busca da compreensão das formas da natureza e das leis de harmonia que regem o cosmos e o universo nos acompanha desde os primórdios da civilização. Vimos também como estes conceitos têm pautado movimentos de organização política, de arquitetura e da arte, de maneira geral, sendo aplicados de

forma direta ou indireta no aprimoramento dos assentamentos humanos em vários níveis, da concepção dos objetos, ao planejamento dos edifícios, templos e cidades.

Vimos como as formas da natureza possuem uma coordenação e propagação de forma modular, através da geometria fractal e uma harmonia sem excessos e desperdícios e que da mesma forma o conhecimento destes princípios de ajuste podem ser aplicados hoje no design, integrados com os projetos de arquitetura através da coordenação modular entre os diversos componentes dos conjuntos e subconjuntos que compõem os edifícios, cidades ou outras escalas que se queira abordar.

Esta busca de harmonização pode ser incrementada, pelo método de aproximações sucessivas, através de ajustes graduais nos processos de gerenciamento de projetos, incrementando a economia e a eliminação de desperdícios. Conseqüentemente gera diminuição de lixo, de entulhos e de outras formas de resíduos. Segundo Guilherme de Ockham (c.1285-c.1349), criador de um paradigma científico conhecido como “navalha de Ockham”, “É vão fazer com mais, o que pode ser feito com menos”.

O meio de se efetivar este aprimoramento é através das modernas técnicas de gerenciamento que incentivam a comunicação e a interação permanente entre os membros das equipes multi disciplinares que envolvem os projetos. Reuniões, uso dos atuais e avançados meios de comunicação, relatórios escritos em vídeo ou fotográficos, comunicação por e-mail e principalmente pelo gerenciamento de projetos através de sites na *internet* específicos para cada empreendimento. Estes endereços eletrônicos, onde cada membro da equipe atualiza seu trabalho diariamente, fornecem condições de todos os participantes da equipe, se integrarem e conhecerem a evolução do projeto como um todo. Com espaço para comentários, explicações, troca de informações e eliminação de dúvidas. Estes recursos cada vez mais utilizados afinam a qualidade e aprimoram a harmonia dos projetos através de seus ajustes e integração sucessivos gerando conseqüentemente, a eliminação de equívocos que implicam em desperdícios materiais, de tempo e de energia.

Como o universo atual dos assentamentos humanos é altamente industrializado, e levando em consideração que todo produto manufaturado consumido demanda energia em seu processamento e transporte, conseqüentemente, o aprimoramento de seus processos de concepção e produção também geram esta economia. Sabe-se que a energia circulante nas trocas entre estes processos é cada vez

mais rara e valiosa, na quantidade e nas proporções que estes assentamentos têm assumido sobre a superfície do globo.

Segundo LAVOISIER (1789) “Na natureza, nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”. Mas como vimos acima, os “ecossistemas urbanos”, precisam desta energia para processar os recursos que advém dos “ecossistemas naturais”. Se as cidades geram ”lixo”, a energia gasta no processamento desses produtos é perdida. Jogado na “natureza”, o lixo consome ainda muita energia para serem “digeridos” e “adotados” pelos ecossistemas naturais.

Estudos afirmam que podemos diminuir nosso consumo de energia em 90%. Analisando racionalmente esta meta, chega-se à conclusão que o único meio de atingi-la é o aprimoramento gradativo e integrado da harmonia entre todos os processos que envolvem diretamente ou indiretamente nossos assentamentos sobre o globo.

Assim, no próximo capítulo, vamos analisar como hoje se pensa e se planeja a aplicação destes princípios de ajuste e harmonização, coerentes com as formas da natureza, no aprimoramento dos assentamentos humanos.

Hoje a meta é a de se integrar conscientemente os “ambientes construídos” com os “ambientes naturais” formando um único todo, contínuo, coeso e harmônico em suas múltiplas formas e variáveis no grande caleidoscópio da vida.

4. A SUSTENTABILIDADE DOS PROCESSOS DE CIVILIZAÇÃO

Sabe-se que na natureza, a harmonização de seus processos ocorre de maneira espontânea, desde a propagação de suas sementes e embriões utilizando padrões radiais até a manutenção de seu equilíbrio. Para os seres humanos, este processo ocorre muitas vezes de maneira intencional, exigindo esforço, concentração e principalmente paciência e perseverança de gerações após gerações. Mesmo após grandes conflitos ocasionados por guerras ou catástrofes, imediatamente se inicia um longo processo de reconstrução e de busca do equilíbrio, da paz e da harmonia perdidos momentaneamente. Assim, da mesma forma, nos dias atuais, a busca do ajuste e equilíbrio de nossos processos com os da natureza, está exigindo muito esforço, concentração, paciência e perseverança daqueles que já perceberam sua necessidade e já adotaram estes novos paradigmas. Esta busca abriu diversas frentes, com novas oportunidades de emprego geradas por estas novas ações, principalmente por Organizações Não Governamentais – ONG, espalhadas pelo mundo inteiro.

Apresentamos neste capítulo, algumas formas de aplicação destes paradigmas em consonância com este trabalho, no aprimoramento dos assentamentos humanos.

4.1. Harmonização das formas dos assentamentos humanos

Sabe-se que os princípios de harmonia são universais abrangendo a propagação das formas da natureza do micro ao macro cosmos. Citando KEMP (2004):

O conceito básico era que o corpo do ser humano, sendo um microcosmo, refletia no todo e em suas partes o macrocosmo, ou mundo maior. Isso não significava exatamente que os mundos menor e maior pudessem parecer literalmente similares, mas que os princípios de organização – adaptação da forma à função no contexto do fluxo universal – eram compartilhados no nível mais profundo. As leis permaneceriam válidas independentemente da escala do fenômeno.

Da mesma maneira, pode-se utilizar esta concepção conscientemente no aprimoramento da harmonia das formas dos assentamentos humanos, integrando as formas dos conjuntos maiores à de seus componentes e fragmentos. Em termos práticos, integrando as práticas de design de todos os objetos que fazem parte dos edifícios com eles próprios, formando um todo coeso, contínuo e integrado e com a mesma modulação de propagação, à semelhança da encontrada na natureza e comprovada pelo estudo dos “fractais”. Esta busca de acoplagem e ajuste harmônico pode assumir uma escala maior na integração da implantação dos edifícios com as formas das cidades, formando

novamente um único todo, coeso e contínuo, eliminando desperdícios. Sabe-se que podemos eliminar 90% de consumo energia no processo de nossa civilização atual e esta busca de integração de projetos, incluindo o *design* é uma das maneiras efetivas e viáveis. As metrópoles, cidades, vilas e outros assentamentos de menores escalas são conjuntos formados por outros conjuntos menores interdependentes, mas atualmente com uma harmonia grosseira que gera desperdícios em seus ajustes nas acoplagens, gerando lixo e entulho. Buscando uma sintonia fina desta harmonia, pode-se eliminar o excesso de consumo, principalmente da energia embutida na manufatura dos produtos industriais e no processamento de eliminação de lixo e entulho.

Coerentemente com a multiplicidade e diversidade de formas encontradas na natureza, ajustadas às necessidades de cada ecossistema, ou simplesmente por razões estéticas, em seu sentido mais amplo de busca do belo como fator universal e espiritual, pode-se criar padrões diferenciados para cada cultura, região ou micro clima, sempre mantendo se uma mesma modulação, coerente com estes padrões locais.

Desde antes do início da preocupação efetiva com o “meio ambiente”, profissionais sérios e competentes têm buscado o aprimoramento de nossos assentamentos racionalizando os diversos procedimentos relacionados à construção civil: incremento e aprimoramento dos processos de diagnóstico efetivo das demandas antes da realização e concepção dos projetos, coordenação, planejamento e gerenciamento integrados de projetos, orçamentos e obras, incremento do ajuste dos processos industriais de produção, transporte e armazenamento, organização dos canteiros de obras e as avaliações pós-ocupação, que visam eliminar equívocos que perduraram durante todo o processo, com o fim de eliminá-los em projetos futuros.

Assim, como em uma orquestra cabe ao maestro buscar a harmonia do todo da sinfonia, cabe aos governos integrar e fomentar estas ações de forma integrada e efetiva em sua capacidade de macro planejamento da organização da sociedade. Fala-se em indústria da construção civil, mas o que vemos hoje na construção de nossos assentamentos, é um processo medieval, artesanal e improvisado, na maioria dos canteiros de obras, gerando enormes perdas materiais e de energia, lixo e entulhos, com conseqüente degradação do meio ambiente.

Felizmente foi dada a partida no aprimoramento de nossos processos, primeiramente com enfoque na economia, e recentemente por razões ambientais e de

busca de desenvolvimento sustentável, embora muito incipientemente e de forma descoordenada. Na área de projeto e de execução das formas dos conjuntos e subconjuntos dos edifícios e grupamentos, com suas necessidades de acoplagens e ajustes, esta busca de aprimoramento tem se dividido em duas vertentes principais: no sistema industrial aberto e no fechado. No primeiro, temos um sistema que permite uma liberdade e diversidade maior de formas e “padrões” na formulação de projetos e design de seus componentes. O segundo sistema visa uma a industrialização em grande escala dos processos construtivos, e são conhecidos como sistemas de pré-fabricação. São similares aos processos industriais dos automóveis onde o canteiro de obras passa a ser uma linha de montagem de peças fabricadas previamente no canteiro ou em outros locais.

Os dois métodos são baseados numa coordenação integrada das formas. Entre o todo e seus componentes, sendo que o sistema aberto sustenta esta integração na coordenação modular entre as partes. Pensa-se na utilização efetiva de um módulo de 1dm como fator de ajuste entre as diversas peças que compõem os edifícios e sua implantação nas malhas urbanas.

Após estes conceitos básicos e definição do módulo ideal, 1 dm, seguem se detalhamentos tais como a necessidade dos ajustes entre as peças, classificação dos elementos, aplicação aos componentes, gamas de tamanhos, intercambialidade, aditividade e questões relacionadas aos projetos e desenhos, incluindo o acoplamento das peças.

Outras séries geométricas de propagação também conhecidas são as séries de Fibonacci, a de Renard e a Inglesa, que propõe a interpenetração das duas, visando um “desenvolvimento tridimensional” das formas.

Todos estes métodos são coerentes com os atuais conhecimentos da matemática dos números complexos e dos fractais, onde se constata que a natureza se utiliza de padrões que se repetem, desde a criação até o desenvolvimento final das formas em seu processo de construção. Da formação de seus embriões e de suas sementes, até os seus “corpos”. Padrões que se repetem classificadas em determinadas espécies, geradas por determinadas condições exteriores, em épocas e lugares, evoluindo no tempo e no espaço, gravando um manancial de informações em seu DNA. A diversidade e multiplicidade, destes “padrões”, têm sido sua maior defesa contra as

intempéries e mutações do meio ambiente e ao mesmo tempo sua maior fonte de beleza. Estes padrões evoluem interagindo entre si.

4.1.1. Coordenação integrada do gerenciamento de demandas, projetos, produção, orçamentos e obras

Na medida do desenvolvimento da tecnologia, expansão e desenvolvimento dos assentamentos humanos, os seus projetos cresceram em complexidade e hoje não conseguem um bom resultado se não forem realizados por uma equipe multidisciplinar na proporção de sua demanda e coordenada por um gestor central que deve ser o seu autor.

Assim, uma obra envolve várias fases de planejamento desde a demanda que suscitou o projeto até a obra concluída.

Se não houver demanda para o projeto ou se ela não for avaliada corretamente, o empreendimento tende ao fracasso, parcial ou total, gerando adaptações e correções muitas vezes de difícil solução, com prejuízos de recursos da natureza com demolições e reconstruções, prejuízos financeiros e de tempo. Gastando energia além do necessário se torna contrária ao processo de desenvolvimento sustentável.

Sabe-se que a descoordenação entre suas diversas etapas e a falta de uma abordagem ampla e profunda de cada uma, que se manifestam sob a ótica desse trabalho, como desarmonia e desorganização no processo, também geram baixa qualidade, falta de adequação, desperdícios e enormes prejuízos. Este desajuste construído no tempo e no espaço fica registrado como falso monumento no processo de civilização. Principalmente para a sociedade em que se insere.

Na ótica do desenvolvimento sustentável uma obra com planejamento mal elaborado e resolvido desperdiça energia de forma direta e indireta na energia embutida nos materiais, nas demolições, no lixo e entulho que gera; no transporte e nos recursos da natureza.

A boa gestão e coordenação, o afinamento e a integração harmônica, o trabalho e o retrabalho constante de todas as fases, ao contrário, geram uma obra de arte sustentável.

Hoje, baseados nos últimos conceitos da física quântica e compreensão das formas da natureza no nível das partículas, entende-se os seus movimentos e

consequentemente os de construção dos assentamentos humanos como processos em evolução.

Os projetos são partes destes processos que possuem início, meio e fim. A conclusão de um processo como um todo se dá na entrega da obra com os manuais e *as-built*. A partir deste momento se iniciam outros processos na obra concluída: o de manutenção e adaptações a conquistas e demandas futuras da sociedade e o de avaliação pós-ocupação visando se criar bases estatísticas e conhecimentos para o aperfeiçoamento de projetos futuros.

Processos são como fluidos. Como energia circulante que precisa de clareza no caminho a seguir e ausência de obstrução. Precisam contar com a sinergia de equipes motivadas pelo prazer antigo de realizar na perfeição e pela auto-realização consciente. Que resolvam bem todas as suas demandas e condicionantes visando a maior qualidade do produto final.

Em acordo com o aprimoramento da harmonia integrada de todas as dimensões do projeto e dos meios de produção de um assentamento humano em qualquer escala e em acordo com o consenso atual dos profissionais que estão no mercado de trabalho, pode-se dividir estas fases ou etapas na seguinte forma:

- Diagnóstico dos indicadores da demanda real do projeto (Nesta fase, o gestor e sua equipe, baseado nas demandas iniciais apresentadas por quem encomendou o projeto aprofunda o seu conhecimento através de um diagnóstico que pode envolver, dependendo das dimensões envolvidas, a consulta a seus futuros usuários, o levantamento de dados estatísticos e a observação e pesquisa de projetos semelhantes. Estas medidas visam cumprir todas as demandas gerando adequação à realidade e conforto para os usuários de forma funcional, segura, econômica e sustentável, sem equívocos);
- Diagnóstico das condicionantes locais, regionais e temporais (Nesta fase, o gestor e sua equipe, verificam e levantam todas as condicionantes, ambientais, geológicas, climáticas, de infraestrutura, culturais, sociais e da legislação pertinente, que envolvem o local e a época do projeto);

- Projeto básico (De posse das demandas e condicionantes, o gestor principal autor do projeto, projeta no papel através das técnicas disponíveis, a visão mental que obteve de sua forma em um processo íntimo que mistura emoção, cognição, intuição, razão e sentimento. Muitos autores geram simples croquis ou rascunho que são desenvolvidos por sua equipe, gerando o projeto básico. Concluída esta fase, se encontra em condições de ser aprovado pelos diversos órgãos oficiais relacionados com as condições locais, podendo se candidatar a financiamentos, concursos ou licitações);
- Projeto executivo (O projeto básico deve gerar os projetos complementares e executivos, visando à integridade e perfeita execução de seu planejamento com orçamento e cronograma. Todos os projetos complementares precisam cumprir a legislação pertinente e se integrarem de forma a gerarem conforto, funcionalidade, segurança, economia e sustentabilidade);
- *As-buit* com manual de entrega da obra (Mesmo com o correto diagnóstico das demandas e condicionantes da obra, durante sua execução podem surgir novas, gerando adequações nos projetos que devem ser registradas até o final da obra. O *as-built*, juntamente com o manual, visam fornecer dados adequados para sua correta manutenção e para as necessidades de modificações futuras);
- Avaliação Pós Ocupação – APO, com observação, levantamento, elaboração e registro dos dados (Após a conclusão e a entrega das obras e produtos, deve-se voltar ao local com o objetivo de observar e levantar o que deu certo no projeto e o que gerou possíveis falhas e não conformidades, visando o aperfeiçoamento de projetos futuros);

Estas subdivisões podem ser realizadas de forma diferente estas etapas. As fases dos projetos podem ser ampliadas ou acrescidas, mas há um consenso de que todas devem ser cumpridas. Infelizmente nem sempre isto ocorre, gerando perda de energia e de tempo, prejuízos e não conformidades que ficam cristalizadas no tempo. Na medida em que a consciência da necessidade de aprimorarmos nossos processos em direção à

sustentabilidade for se constatando pelo bem ou pela urgência, ganharão maior importância.

A gestão multidisciplinar de todas as fases sob a ação de um gestor, coordenador que tenha a macro visão e controle de seu desenvolvimento é de vital importância para o sucesso do empreendimento sem equívocos e desperdícios de tempo e dinheiro. O trabalho e o retrabalho constantes com comunicação direta e indireta entre todos os membros da equipe com eventuais reuniões conjuntas também.

Sabe-se que os principais fatores de insucesso deste processo são a desmotivação, a omissão, a falta de comunicação e integração, a insuficiência e o desconhecimento técnico da equipe ou de membros da equipe, o que demanda treinamento, pesquisa e atualização constantes de novas técnicas.

O aprofundamento com seriedade dos projetos dos assentamentos humanos, demanda, portanto, a formação de novos profissionais em quantidade e qualidade suficientes, gerando e suscitando novos empregos capacitados pelo conhecimento. Estamos passando da era industrial que demandava “mão de obra” não muito qualificada para a era da informação, que demanda profissionais muito bem informados e conscientes do que estão fazendo.

Todas as fases são importantes, principalmente as iniciais de diagnóstico correto das demandas e condicionantes do futuro projeto, pois se sabe que qualquer processo que inicia mal equacionado vai mal até o fim.

Esta gestão em todas as suas fases é matricial e pluridimensional, pois demanda a gestão de N variáveis, forças e componentes relacionadas ao projeto no complexo ambiente de nosso mundo cosmopolita.

Para este aprimoramento consciente estão surgindo no mundo todo, empresas e profissionais adotando programas de otimização da qualidade de seus processos. A mais conhecida é objeto de uma norma mundial conhecida como ISO 9001, que recentemente incorporou normas e ajustes que visam uma maior adequação à possibilidade de desenvolvimento sustentável, através de praticas ambientalmente corretas.

A busca do aprimoramento do gerenciamento de projetos dos assentamentos e empreendimentos humanos calcado na necessidade gerada pela visão competitiva Darwiniana ou simplesmente pelo prazer espiritual e humano da plena auto-realização

de construir com perfeição, têm sido, felizmente para toda a sociedade, uma constante nos últimos anos. Inúmeros são os “consultores especializados” no processo da gestão da qualidade, contratados para promoverem palestras ou cursos em empresas ou em órgãos públicos.

Atualmente, praticamente todos os agentes dos processos pertencentes ao conjunto maior dos assentamentos humanos estão preocupados e participando desta busca. Empresas de transporte, indústrias, escritórios de projetos, atividades agrícolas, empresas estatais, empresas municipais, comerciantes, supermercados, etc. Poderíamos escrever uma extensa lista de atividades que não só promovem cursos, *workshops* e palestras para seus funcionários, visando otimizar a qualidade da gestão de seus negócios, como se submetem à certificação oficial de seus processos.

O foco principal destes eventos são as citadas normas e práticas de coordenação e gerenciamento, que envolvem a gestão otimizada e enxuta com incremento da qualidade de seus produtos, eficiência, eliminação de perdas e satisfação de funcionários e clientes. Busca-se uma maior qualidade através de uma melhor organização, uma ordem mais elevada, uma harmonia em uma escala mais afinada e maior.

Escritórios de projeto que lidam com criação, antes resistentes à submissão na “formatação” de programas de qualidade, estão incorporando estas idéias e descobrindo que harmonizando seus procedimentos burocráticos e administrativos, sobra mais tempo para a criação efetiva, com ganho de qualidade nos projetos, que são produzidos com mais veracidade e fidelidade de informações.

4.2. Macro planejamento e coordenação global do uso do solo

Já vimos que foi no período do apogeu da cultura grega, que se copilou a base da cultura ocidental com o surgimento dos conceitos de justiça e conseqüentes formulações de leis. Vimos que este processo se completou, na criação e formatação de normas, regras, regulamentos e demais derivados, como agentes balizadores da organização da sociedade, dentro da fragmentação da humanidade nas fronteiras dos seus países, estados e municípios. De seus assentamentos, em direção à manutenção de seu progresso e desenvolvimento com controle e harmonia. Vimos também que estes meios têm se consagrado, como os efetivos instrumentos de implantação da ordem e da

justiça, sob vários aspectos, em proporção à maturidade e nível de consciência de cada cultura.

Hoje, estes detalhamentos de nossa organização já são formulados com a participação de toda a sociedade, através de seus representantes supostamente credenciados e competentes para tal missão. Eles expressam uma demanda, uma necessidade, uma constatação de algo que precisa ser ajustado em nosso processo de civilização, de desenvolvimento e de boa convivência, em uma determinada época e lugar. Estas demandas se tornam leis, regulamentos e normas. Naturalmente evoluem como todas as coisas, juntamente com nossa maneira de pensar, de agir e com nosso acúmulo de experiências. Foram se ampliando no nível da complexidade de nossa organização e hoje assumem escalas desde o nível das cidades até o nível da organização global e mundial, hoje expressa em seu nível máximo pela ONU, Organização Mundial das Nações Unidas.

No momento que estamos vivendo, com questões relacionadas principalmente ao desenvolvimento sustentável, na ordem do dia, surgem novos debates e questionamentos a nível global, através de eventos mundiais, como a Rio 92 e o Protocolo de Kyoto. Estes eventos visam a formulação de novos acordos e metas em grande escala, manifestando a preocupação e o anseio popular, com conseqüentes desdobramentos em debates regionais e formulação de novas leis e parâmetros que possam viabilizar novos conhecimentos na direção de novos paradigmas sustentáveis.

Neste momento, a nível global, temos dois grandes acordos em sua fase de implantação, originários destes dois encontros mundiais, as Agendas 21 Nacionais e locais e o Protocolo de Kyoto. A formulação das agendas 21 nacionais e locais tem como ideais, a discussão e formulação de conceitos que vão gerar novas diretrizes, metas, estudos e conseqüentes novas leis, regulamentos e normas. O protocolo de Kyoto é um acordo mundial que tem como ideal, a diminuição da emissão de gases à atmosfera terrestre.

Estas duas principais vertentes, atuais e em andamento, do aprimoramento de nosso processo de civilização e conseqüentemente da gestão de nossos assentamentos a nível global, em direção ao desenvolvimento sustentável, tratam na ótica deste trabalho, da busca de uma “harmonia” perdida, principalmente em nosso relacionamento com a natureza em diversos níveis, micro e macro cósmico. O antigo ideal e paradigma grego

original de busca da perfeição que tem nos norteado há séculos, precisa ser ampliado e adotar novas formas correlatas ao nosso nível de civilização.

Esta visão se torna possível através da compreensão e controle de todo o processo, mas estamos no meio do caminho. Desenvolvemos conhecimentos sofisticados para a elaboração de complexas tecnologias, mas não tivemos ainda a conquista de seu efetivo controle a nível global. Na medida em que a maior parte da população, desenvolver a maturidade, a coerência e a consciência para tal medida, seus representantes, pressionados, ganharão força e autoridade nesta direção, como duas faces de um espelho.

4.2.1. Legislação, medidas inibidoras, de incentivo e compensatórias

Em continuidade ao grande processo de harmonização global. Descendo da escala da organização mundial para a escala dos detalhes regionais e pontuais. Da formulação dos grandes acordos mundiais, metas, leis e constituições, para sua implementação efetiva. Temos no estudo e implantação de novas leis e normas que regulam os processos construtivos de nossos assentamentos, um importante trabalho, principalmente em um ramo do tripé da sustentabilidade, relacionado à maior eficiência e racionalidade de nossos sistemas.

Foram os gregos que copilaram as bases de nosso sistema político e judiciário, baseados na tentativa de se implantar nas organizações sociais os princípios de ordem e de harmonia que viam no cosmos. Neste período, o filósofo Platão escreveu “A República”, onde através de seus famosos diálogos, se discute os meios de organização humana em sociedade, com justiça e ordem. Nesta obra pode-se observar a descrição cuidadosa dos ofícios humanos e as atividades ideais que viriam a compor a complexidade dos assentamentos futuros, inclusive a importação e exportação de mercadorias. Por ser “A República”, um sistema democrático, não se pode obrigar a população a seguir os princípios determinados pelos seus representantes, os políticos. Mas se pode inibir ou fomentar determinadas ações. Para isto existem as leis, que não foram e nunca serão com certeza, as mesmas da simplicidade da Grécia antiga ou do Império Romano, pois estão sempre em mutação, em acordo com as mudanças de hábitos, costumes e paradigmas que balizam as sociedades em permanente evolução.

O redirecionamento do processo de civilização de uma nação ou outro sub conjunto, dentro da lógica da estrutura e organização social, deveria ser proposto e induzido pelos “governos”, mas a história mostra que estes movimentos de ajuste para uma nova ordem, sempre foram motivados por grupos de cientistas e intelectuais afinados com as novas idéias e paradigmas de uma época e lugar. Os governos vêm depois com o apoio e o incremento e muitas vezes com uma oposição momentânea que pode durar décadas.

No último século e neste que se inicia, presencia-se uma constante busca de soluções mágicas e imediatistas para os problemas que afligem a humanidade. Principalmente urbanos, surgindo diversas teorias “utópicas” cujos resultados de tentativas de aplicação se situaram muito aquém do idealizado por seus criadores. De qualquer forma têm servido como experiências na formatação de uma nova cultura mais realista. Uma delas apresentada em cursos de graduação, é um método que parece o mais viável no aprimoramento de nossos assentamentos. Ele se constitui na formulação de metas constantemente revisadas através de diagnósticos e indicadores de novas demandas e na busca de sua conquista através do sistema chamado de “método de aproximações sucessivas”. Assim praticam hoje os governos, seus planos quinquenais e outros, de curto e longo prazo. Da mesma forma, este sistema pode ser aplicado de forma realista no aprimoramento gradual da harmonia dos assentamentos.

Como vimos ao longo deste trabalho, a busca de inspiração nas formas e nas leis de harmonia da natureza, nossa “mãe”, sempre pautou nossas organizações e sempre que nos afastamos destes princípios, eles novamente nos servem de inspiração, em movimentos intelectuais ou políticos que buscam uma nova “ordem” restauradora. Em termos práticos, no momento atual, em que corremos o risco de colapsarmos nosso processo de civilização. As formas consensuais de se efetivar em grande escala, estas ações corretivas na direção do resgate do equilíbrio, são as medidas reguladoras dos governos através do adequado planejamento, fomento de ações coerentes com a busca do desenvolvimento sustentável e inibição das ações incoerentes e ultrapassadas. Em termos jurídicos através de leis, normas e regras. Economicamente, através de medidas de restrição financeira à ações predatórias, de fomento e incentivo à ações e empreendimentos ambientalmente corretos e de imposição de medidas compensatórias no caso de inevitáveis e controlados impactos. Segundo CAPRA (2002):

Os governos também enviam certos sinais aos mercados por meio dos impostos que cobram. Atualmente, também estes sinais estão altamente distorcidos. Os sistemas de impostos existentes impõem um pesado fardo às coisas que são mais importantes – empregos, economia, investimentos – e não taxam as coisas que consideramos nocivas – a poluição, a degradação ambiental, o esgotamento de recursos, etc. À semelhança dos subsídios perversos, também esse fato dá aos investidores informações errôneas acerca dos custos das coisas. Precisamos inverter o sistema: em vez de taxar a renda e os salários, precisamos taxar os recursos não – renováveis, espacialmente os energéticos, e a emissão de gás carbônico.

O Brasil, como nação emergente, em desenvolvimento, possui um exemplo de constituição e de leis ambientais. É um bom início, mas carece de medidas de fomento das novas ações por parte de administradores públicos e empresários, através de incentivos fiscais, que no início gerariam uma diminuição de receita mas que a longo prazo trariam uma grande economia para toda a sociedade. Neste sentido CAPRA (2002) vai além afirmando “Essa reforma fiscal – antes chamada de *reforma fiscal ecológica*, mas hoje conhecida simplesmente como *remanejamento fiscal* – não alteraria em nada as receitas do governo”. Ele acredita que os impostos devem ser apenas remanejados e redirecionados dentro de novos paradigmas afinados com a sustentabilidade de nossa civilização. Sob outro ponto de vista poderíamos perguntar: qual seria o prejuízo e o custo da reconstrução de uma civilização após um colapso? A recente necessidade de reconstrução de Nova Orleans é um exemplo. O Brasil também carece de investimentos na infra-estrutura de fiscalização do cumprimento efetivo das leis, e de profissionais em número e em qualidade suficientes para esta grande empreitada do novo milênio. Assim, investimentos em novos cursos de pesquisa e capacitação, treinamento e conscientização através da educação, se tornaram prioridade neste amplo processo de harmonização da civilização em todos os seus desdobramentos.

4.3. Os assentamentos humanos como processo de civilização sustentável

Tendo o homem conquistado a investigação do espaço sideral em um nível macroscópico com o conhecimento da estrutura das grandes muralhas de galáxias, a compreensão das formas da natureza assume a proporção desta dimensão. Astrônomos e profissionais que trabalham nestas pesquisas, adquirem naturalmente uma ampla visão do universo, mas gradativamente, a população que não interage necessariamente com estas conquistas em sua vida diária, está absorvendo estes conhecimentos através da *mída* eletrônica, da educação nas escolas e através de planetários e centros de ciências, hoje espalhados pelo mundo inteiro. Inclusive em países em desenvolvimento que

sabiamente reconhecem a importância de se ampliar os horizontes de percepção de sua população.

Assim, o entendimento da evolução dos assentamentos humanos desde o período das cavernas até os dias atuais, também assume hoje esta grandiosidade através de sua visão como um processo cósmico contínuo e natural em um planeta com as raras condições de surgimento e desenvolvimento do que chamamos de vida. Percebe-se igualmente, que este processo não está inevitavelmente sujeito a findar no atual estágio, desde que se conquiste a sabedoria e compreensão de sua fragilidade, e de nossa responsabilidade em manter estas condições vitais. Sabe-se que seria natural sua evolução para uma escala maior em um processo de continuidade alcançando a dimensão do sistema solar e além. Segundo o entendimento do astrônomo Nikolai Kardashev, *apud* KAKU (2000), da antiga União Soviética, as possibilidades de evolução da civilização podem ser classificadas em III Tipos:

Uma civilização do Tipo I, que controla os recursos energéticos de todo um planeta.

Uma civilização do tipo II, que controla o poder do próprio sol.

Uma civilização do tipo III, que controla a força de toda uma galáxia.

E afirma “Nossa civilização, em contraposição, pode ser categorizada como uma civilização do Tipo 0, que está apenas começando a explorar recursos planetários, mas não tem a tecnologia e os meios para controlá-los”.

Esta compreensão está mostrando à humanidade a consciência de sua responsabilidade cósmica e servindo como motivação para o seu aprimoramento em novas formas de organização, paralelamente às ecológicas, formando novos e mais amplos paradigmas, para fomento de ações positivas para seu desenvolvimento.

Existem grupos de cientistas que não pensam somente na possibilidade do desenvolvimento sustentável, mas na possibilidade de sua evolução para escalas maiores.

Como exemplo, podemos citar um projeto positivo e otimista que permeia o mundo científico e pouco conhecido pela população. Embora seja um projeto de muito longo prazo, corresponde bem a esta nova visão que surge neste novo milênio. Este projeto de engenharia em macro escala, é apresentado na programação das projeções de

cúpula da Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro e trata cientificamente da real possibilidade tecnológica da transposição da vida orgânica da Terra para o planeta vizinho Marte, gerando condições de civilização. Assim, ao invés de lamentarmos passivamente a possibilidade de destruímos nosso planeta, vemos neste sonho científico, não uma utopia, mas uma motivadora possibilidade de ultrapassarmos nossos limites e levarmos vida a outro planeta.

A humanidade conquistou diversos conhecimentos que podem nos levar a este processo de continuidade, só precisamos aplicá-los e promover seu desenvolvimento.

Os antigos conhecimentos dos princípios cósmicos de harmonia podem ser aplicados na escala de nossa compreensão atual aprimorando e afinando nossas formas de organização. Nesta eterna busca de compreensão das formas e princípios de harmonia da natureza, temos aplicado instintivamente ou intuitivamente seus métodos radiais de propagação, de centros para subcentros, de conjuntos para subconjuntos interdependentes. Da escala da organização mundial (ONU) para as nações, estados, municípios, prefeituras e subprefeituras. Estes princípios de organização podem ser imitados e aplicados conscientemente, conjugados com os de equilíbrio e harmonia encontrados nos ecossistemas naturais, em processos interdependentes, visando sua maior integração e eficiência.

Hoje não se pode mais dividir a terra em ecossistemas naturais e ecossistemas urbanos. No estágio atual do processo de civilização globalizado, quer queiramos assumir ou não, não existe mais uma partícula da Terra que não sofra a interferência direta e diária deste processo, principalmente através de alterações climáticas.

Sabe-se que novas idéias e novos paradigmas afinados com novos tempos fomentam o desenvolvimento e que a resistência e a insistência em uma visão estreita e ultrapassada, promovem enormes atrasos e prejuízos.

Um exemplo é a resistência em se promover e se investir na reciclagem dos resíduos dos assentamentos humanos.

Em uma visão curta e estreita, investir na construção de espaços reservados para este tipo de coleta, em seu transporte, e no fomento e incentivo a indústrias que se alimentem destes resíduos é antieconômico. Mas se colocarmos na conta o prejuízo gerado para dezenas de gerações de ecossistemas e assentamentos humanos, com

certeza esta “conta” se reverte. Qual a cidade do mundo quer ser depositária de lixo? Algumas cidades mais “ricas” com seu poder econômico escolhem cidades vizinhas, mais “pobres”, para construir seus “lixões”, cujas populações cada vez mais gritam que não querem este “estigma”. Em contra partida, exemplos positivos são citados pela bióloga, SAHTOURIS (1998):

Temos agora grande compreensão dos sistemas vivos e de seu equilíbrio ecológico dinâmico e cabe a nós trabalhar em comum com a vida pela vida, eliminando rejeitos como conceito e como realidade. Está em desenvolvimento um novo campo de ECOLOGIA INDUSTRIAL, com um vocabulário inteiramente novo e acrônimos, tais como AQM (Administração de Qualidade Total) e DRT (Descrição do Rendimento Total), que estão abrindo caminho para eliminação de refugos. A 3M *Company* realiza há muito tempo trabalho pioneiro no desenvolvimento de novos projetos para eliminar rejeitos. Algumas montadoras de automóveis seguem-lhe as pegadas, em especial, com grande rapidez, na Alemanha. Parques industriais verdes, onde os rejeitos de cada indústria alimentam outra, como em Kalundborg, Suécia, estão se tornando modelos importantes para o resto do mundo.

Assim, para se resolver grandes problemas relacionados com a efetiva possibilidade de sustentabilidade e continuidade evolutiva de nosso processo de civilização, precisamos de soluções afinadas com grandes e amplas idéias nem sempre imediatistas, mas com visão de curto e longo prazo tais como:

- Classificação científica e fomento do uso dos materiais por seu grau de sustentabilidade. Como exemplo, segue uma fórmula compilada pelo autor. Naturalmente, esta classificação tenderia a ser diferente para cada região. Nela os materiais são divididos em simples e compostos, com diferenciados tipos de classificação, pesando os seguintes fatores nos simples: custo direto no mercado, peso específico, expectativa de durabilidade, capacidade de reciclagem, qualidade, custo do saneamento ambiental decorrente do impacto de sua extração ou produção e o percentual de sua capacidade de renovação, na origem (renovável x não renovável). Com estes dados pode-se calcular o seu grau de sustentabilidade através da fórmula por volume em m³ e fornecer o resultado, se for o caso, para o cálculo de algum material composto que faça parte. Nos materiais compostos, pesam os seguintes fatores: o volume proporcional de cada material simples em 1 m³, e a qualidade de sua produção;

PLANILHA DE CLASSIFICAÇÃO BÁSICA DO ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE DE MATERIAIS SIMPLES E COMPOSTOS / M3										
exemplo: CONCRETO ARMADO		Cimento Portland	Areia	Brita	Ferro			Madeira	Água	Índice do Material Composto
SIMPLES	Custo Direto (R\$)	90								1,2513
	Peso Específico	1,8								
	Expectativa de Durabilidade (Anos)	100								
	Reciclagem (%)	0,9								
	Fator Qualidade do Material Simples	7								
	Custo do Saneamento Ambiental (R\$)	200								
	Renovável (%)	0,1								
Índice de Sustentabilidade dos Componentes	0,39103448									
COMPOSTO	Volume Proporcional na Composição Final (%)	0,4								
	Fator Qualidade da Confeção Final	8								
	Índice Proporcional dos Componentes	0,15641379								
FÓRMULA DO ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE = V (m3) x % (REC.) x % (REN.) x DURABILIDADE (ANOS) x FATOR QUALIDADE / CUSTO TOTAL x FATOR PESO ESP										
OBS: O índice de sustentabilidade de um material composto é diretamente proporcional aos fatores de qualidade de seus componentes e de seus processamentos parciais e finais										

Figura 17: Planilha e fórmula esquemática do cálculo do grau de sustentabilidade de materiais simples e compostos compilada pelo autor

- Generalização do saneamento básico e do tratamento de esgotos;
- Manutenção do ciclo hidrológico na implantação e manutenção dos assentamentos;
- Planejamento do uso e ocupação do solo utilizando-se estudos geológicos e climáticos evitando-se utilizar áreas de risco e classificando-as como áreas para urbanização, agricultura, ou preservação;
- Utilização de técnicas visando o conforto ambiental e a eficiência energética nas edificações;
- Composição e otimização da matriz energética por regiões, utilizando-se de preferência fontes renováveis;
- Recuperação de áreas degradadas;
- Organização regional, geopolítica por bacias hidrográficas visando a manutenção da integridade de suas águas;
- Fomento da reforma, reutilização, reciclagem e restauração dos produtos manufaturados, edificados e urbanizados dos assentamentos;
- Fomento da reciclagem do lixo e reintrodução dos materiais e recursos extraídos da natureza, na cadeia produtiva.

4.4. Gestão do conhecimento

Sabe-se atualmente que o melhor meio de se aprimorar o nível de consciência e o grau de civilização de uma população é a educação. Cada vez mais, se percebe também que civilização é sinônimo de desenvolvimento sustentável e com possibilidade de evolução. Na medida em que os povos da terra conquistam esta visão e entendimento, passam a exigir ações coerentes com estes paradigmas a nível regional, nacional e global, de seus governantes.

O entendimento do que é educação e cultura evolui, assumindo a dimensão da diversidade cosmopolita que temos hoje e a profundidade correlata com nossos avanços científicos da natureza e da interdependência de seus ecossistemas formando um todo.

Uma corrente desta evolução e aprimoramento é a constatação do fomento da educação ambiental como meio efetivo de conquistarmos o desenvolvimento sustentável através da conscientização de toda a população, a absorção de novos conhecimentos e tecnologias, além de novos hábitos e costumes mais harmônicos com estes novos paradigmas. Esta constatação faz parte da Agenda 21 Brasileira que é um exemplo para o mundo todo, mas carece de maior força em sua implantação efetiva.

Numa outra importante corrente da evolução do conhecimento, faz parte da cultura do momento atual, afirmar que estamos saindo da era industrial para a era da informação e que, conhecimento conquistado é moeda de troca no mercado.

Assim, profissionais que não estejam afinados com estes novos paradigmas emergentes, relacionados às questões ambientais, correm o risco de ficarem alienados em mercado cada vez mais afinado com estas questões.

Uma característica da era industrial é a existência de uma organização administrativa sob a forma de pirâmide. Classes dominantes descendentes em poder econômico com uma minoria na ponta e a grande massa na base. No topo, os donos e grandes acionistas de indústrias “urbanas” e os grandes produtores rurais detentores da “indústria” agrícola. Na base a classe operária fornecedora de “mão de obra”. Cientistas passam suas descobertas para os engenheiros de ponta que as transformam em tecnologia e novos produtos de consumo. Assim surgiram os grandes avanços da medicina, nas comunicações, na eletrônica e na informática.

Na lógica da era industrial, temos uma classe dominante e a que desenvolve a tecnologia, muito bem informada e uma classe operária que deve conhecer o mínimo necessário para exercer bem suas funções restritas de fornecimento de mão de obra.

Paradoxalmente, com a competição entre as indústrias e com a necessidade de diminuição de custos com aprimoramento da qualidade, foi sendo desenvolvida a sua automação e robotização juntamente com as das atividades rurais.

Assim foi sendo formado um excedente de mão de obra com o desemprego passando a ser um problema mundial. Paralelamente, a grande massa da base da pirâmide passou a ter acesso mais fácil à comunicação, educação e ao conhecimento das novas descobertas e avanços científicos elevando seu nível intelectual. Países emergentes e em desenvolvimento, passaram a investir maciçamente na educação, construindo creches, escolas, boas universidades, museus e “centros de ciências” onde jovens, adultos e crianças aprendem ciência brincando e se divertindo, assim como na popularização do acesso à *internet* e à informática.

Assim estamos passando da era industrial para a era do conhecimento e da informação, onde a classe fornecedora de mão de obra está migrando para a de fornecimento de serviços através do acesso ao conhecimento. Com a mecanização, robotização e automação da indústria inclusive a agrícola e pecuária, está sobrando tempo para camadas cada vez maiores da população, a qual está se sofisticando em complexidade e demandando novos serviços nas áreas de: educação física, “*fitness*”, turismo, cursos de aprimoramento e entretenimento, museus, shows e concertos musicais e outras formas de lazer e aprimoramento. Estamos passando de uma era de trabalho *hardware* para *software*, deixando para as máquinas o trabalho mais pesado e inseguro.

Assim, com a elevação do nível intelectual da maioria da população, o excedente de “mão de obra” do fim da era industrial, pode e tende a ser utilizado no aprimoramento da harmonia dos assentamentos humanos na prestação de novos e diversos serviços, em diversos níveis de complexidade. Este aprimoramento tende a se ampliar principalmente pela crescente demanda por qualidade, adequações e atendimento às novas leis e regras “ambientais”. Exemplos de novas atividades em ascensão é a coleta e interpretação de indicadores e dados estatísticos para diagnósticos, monitoramentos, pesquisas de marketing, estudos de impactos ambientais, relatórios de

impactos ambientais e avaliações pós-ocupação de todos os tipos de empreendimentos públicos e privados: de infra-estrutura, imobiliários, comerciais, urbanísticos, artísticos, científicos, educacionais, culturais e operacionais.

Para conquistarmos esta elevação intelectual, sabe-se que os governos e sociedades precisam investir maciçamente na gestão do conhecimento de sua população através do fomento da educação e das culturas, desde a idade pré-escolar até o pós-doutorado. Em quantidade e qualidade proporcionais à demanda de uma nova forma de organização que surge com maior anseio por uma vida mais saudável e melhor em todas as suas dimensões físicas, mentais, anímicas e sociais.

Nesta direção, os Centros de Ciências, hoje espalhados pelo mundo inteiro e com dezenas em fase de implantação, são verdadeiros parques temáticos de educação científica. Neles, crianças e adultos aprendem brincando a ver o conhecimento como uma coisa lúdica, prazerosa e que pode proporcionar melhor qualidade de vida para todos.

Os Centros de Ciências com enfoque na educação ambiental e no desenvolvimento sustentável, podem ser importantes centros, meios de difusão e pesquisa da compreensão científica das formas da natureza, na direção do aprimoramento da harmonia dos assentamentos humanos e de nosso processo de civilização em direção a meios sustentáveis e de evolução para um mundo melhor.

5. CONCLUSÃO

A busca da compreensão das formas da natureza acompanha o homem, no oriente e no ocidente, desde os primórdios da civilização, formando os paradigmas que norteiam o seu desenvolvimento.

Os paradigmas atuais do desenvolvimento sustentável, muito além de lhe proporcionar a simples defesa das intempéries e condições de sobrevivência, podem proporcionar ao homem, a conquista de sua auto-realização consciente na satisfação de realizar obras cada vez mais perfeitas na promoção da harmonia do belo e da paz entre os povos.

Eles surgiram, na cultura ocidental, da compilação dos princípios de harmonia do cosmos, no antigo mundo grego, pautando o aprimoramento das formas de organização, de ajuste, de controle, de desenvolvimento e de construção dos assentamentos humanos até os dias atuais, como ideal de busca da perfeição. Na cultura oriental, surgiram da antiquíssima cosmologia herdada das Sagradas Escrituras Hindus e da sábia Filosofia Chinesa baseada nos princípios de equilíbrio e harmonia observados nos processos de mutação da natureza.

Nos dias atuais em que se observa um descontrole e desequilíbrio das formas de organização dos assentamentos humanos em suas diversas dimensões com sérias agressões e impactos no equilíbrio da natureza a nível global. Mais uma vez o homem precisa resgatar os princípios “clássicos” de medida, ajuste e aprimoramento da harmonia, herdados das antigas culturas ocidentais e orientais, combinadas entre si e no nível da atual compreensão dos meios de propagação e estrutura de evolução das formas da natureza e na complexidade de seu grau de civilização.

A incorporação com adaptação às novas conquistas do conhecimento, da antiga ciência e terminologia dos conceitos de harmonia e de ordem do cosmos, entendendo cosmos em seu sentido mais amplo como, “tudo o que existe”, aos conceitos de desenvolvimento sustentável, como aprimoramento harmônico dos assentamentos humanos, pode fornecer uma ampla e clara abordagem da questão, facilitando sua compreensão e resolução gradativa.

O processo de civilização se multiplicou em sofisticação e tecnologia através dos tempos, permitindo identificar e compreender a estrutura da harmonia das formas

mais complexas e suas variáveis nas N dimensões superpostas que interagem entre si e compõem o meio urbano cosmopolita.

O estudo das formas evoluiu da aritmética e geometria do antigo e simples mundo grego para os sistemas dinâmicos e matemática dos números complexos, permitindo abordar de forma consciente a busca do desenvolvimento sustentável como o aprimoramento gradual da harmonia de seus assentamentos, envolvendo todas as diversas dimensões e componentes de sua matriz de forças de forma integrada.

Esta possibilidade de resolução abre ainda a perspectiva para a continuidade quase infinita deste processo, com o efetivo controle das trocas de energia na Terra e para possíveis conquistas de novas etapas no processo de civilização do planeta e do sistema solar. Engenhos construídos pelo homem já são encontrados em órbita da Terra e nos limites de nosso sistema planetário. A estação orbital *Skylab* não deixa de ser um sofisticado assentamento do homem no espaço com fins científicos.

Princípios de ordem e de harmonia são inerentes ao processo de criação e de evolução da natureza e estão por toda a parte, em qualquer tempo e lugar, inclusive na própria forma humana e suas proporções. Como ser racional, autônomo na capacidade de pensar e decidir, o homem não pode mais negar estes princípios naturais de manutenção do equilíbrio, sob o risco de entrar em conflito com estes processos inerentes à vida que o cerca, gerando atrito e desarmonia com sua própria natureza.

Não existem mais, na visão atual, civilizações históricas e diferenciadas. Temos um só planeta, um único processo de civilização, uma só natureza, que clama mais uma vez pela necessidade de percepção, compreensão e adoção de suas leis de harmonia.

Sempre que uma civilização está em crise, esgotada, decadente ou aparentemente sem rumo, busca nos seus consagrados balizamentos “clássicos”, de medidas racionais, de equilíbrio, proporção, simetria e razão, inspirados na observação da natureza, a ordem e a harmonia perdida. Hoje, o conhecimento e compreensão destes processos são muito maiores gerando a possibilidade de um aprimoramento mais profundo, consciente, complexo, detalhado e sofisticado. Hoje se compreende que existem diversos tipos de “ordens” e escalas de harmonia na natureza e na cultura urbana, convivendo e interagindo permanentemente. São padrões de ordem específicos e ajustados às condições locais, sob padrões estruturais universais.

A variedade das “ordens” encontradas na natureza e em seus ecossistemas, sempre observadas e admiradas pela humanidade, tendo inclusive inspirado a criação das “ordens” gregas, agora dissecadas pela matemática, são as grandes responsáveis pela beleza de sua complexidade e diversidade de cores e formas, e nos confirma que nossos “ecossistemas urbanos” podem e devem seguir o mesmo caminho, mantendo uma diversidade regional adaptada ao meio em que está inserido. Em termos de gerenciamento e possíveis padronizações de projetos, estas descobertas nos confirmam que o caminho do sistema industrial aberto que permite a convivência da diversificação e da variedade de formas, está no caminho certo do desenvolvimento sustentável em sintonia com os procedimentos naturais.

Na correlação dos princípios de harmonia da diversidade com a política, no que concerne à organização social e espacial das cidades e das metrópoles, estas constatações nos confirmam que a complexidade cultural e étnica são positivas e fecundas, gerando maior beleza e harmonia em seu conjunto, anulando a possibilidade de preconceitos contra esta ou aquela cultura. O ambiente cosmopolita está longe de ser uma harmonia homogênea e pasteurizada.

Não se espera mais mudanças mágicas e repentinas da sociedade, como na busca de sociedades alternativas da década de 60, mas o aprimoramento gradativo e responsável da harmonia de nossos sistemas atuais, juntamente com seu processo de evolução natural. Uma espécie de sintonia fina de nossos sistemas em direção a meios sustentáveis com maior eficiência, preservação, equidade social e integração com os diversos ambientes naturais.

Esta ventura que se pode sintetizar como busca do aprimoramento da harmonia do todo com suas partes e pode nos proporcionar através de sua mescla com o realista método de aproximações sucessivas, a conquista do almejado equilíbrio energético e ambiental. Concomitantemente pode contribuir na diminuição de causas de guerras e de outros conflitos gerados pela falta de equilíbrio e pelo instinto de conservação dos povos e na maior equidade social através da geração e fomento de novos tipos de emprego. Estas metas se completam e se viabilizam com o incremento da educação ambiental, treinamento e formação de profissionais para as novas demandas de serviços de uma nova ordem e arranjo social, formando o único todo de uma visão ao mesmo tempo científica, holística e ecológica.

Stanley KUBRICK, em sua obra prima e visionário filme “2001, uma odisséia no espaço”, antevê este novo tempo em uma cena inesquecível que nomeia como “A Alvorada do Homem”. O filme inicia no tempo das cavernas, quando um primata atirando sua primeira ferramenta para o espaço, a transforma em um assentamento humano no espaço, um satélite em órbita da terra. Ali, ele descreve o longo percurso de nossa civilização até os dias atuais, com a permanência constante de uma espécie de “*menir* de pedra” emitindo um som primordial. Talvez simbolizando a existência de um princípio ordenador, subjacente na construção do “cosmos” e que permanece sempre presente nas diversas formas de manifestação e complexidade de nosso processo de evolução, o princípio de harmonia.

Como este trabalho é dedicado ao grande Mestre Leonardo da Vinci, é oportuno concluí-lo com uma citação de sua autoria, para a “cura”, que se adapta muito bem ao atual processo de busca de aprimoramento dos assentamentos humanos, extraída do livro “Leonardo da Vinci” de KEMP (2004).

É necessário aos médicos, que são os guardiões dos doentes, compreender o que o homem é, o que a vida é, e o que a saúde é, e de que modo o equilíbrio e a harmonia desses elementos a mantêm, e como, similarmente, quando estão fora de harmonia, ela é prejudicada e destruída, e quem tiver um bom conhecimento das acima mencionadas características estará mais apto a curar do que quem não tem... O mesmo se exige de uma catedral que sofre – ou seja, médico-arquiteto que entende bem o que um edifício é e de que regras um edifício deriva, e de onde estas regras são traçadas, e em que número de partes são divididas... Eu me enpenharei... para satisfazer-vos, em parte com a teoria e em parte com a prática, mostrando algumas vezes os efeitos a partir das causas, algumas vezes afirmando princípios com experimentos, fazendo uso, como é conveniente, da autoridade dos antigos arquitetos

Este trabalho não iniciou e não esgota o assunto, é apenas a continuação de um antigo caminho. Tudo indica que as harmonias das formas de nosso processo de civilização, cada vez mais complexas, assim como as das escalas musicais, podem ser entendidas e aprimoradas pela eternidade da vida no tempo e no espaço, trazendo satisfação coletiva para o conjunto da humanidade na plena auto-realização consciente do homem em sua ventura, “aqui e agora”.

ANEXO I

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORELLI, Ana. Catálogo da Exposição Penso Cidade. Coordenado por Ana Borelli. Realizado pelo Centro de Arquitetura e Urbanismo do Rio de Janeiro. 1ª edição. Rio de Janeiro, 2002.

CAPRA, Fritjof. As conexões ocultas. 1ª edição. São Paulo. Cultrix. 1909

CAPRA, Fritjof. A teia da vida. 5ª edição. São Paulo. Cultrix. 1997

CHERMAN, Alexandre. Cosmo-o-quê?: Uma Introdução à Cosmologia. Rio de Janeiro. Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro. 2000.

CHERMAN, Alexandre. Sobre os ombros de gigantes: Uma história da física. 1ª edição. Rio de Janeiro. Jorge Zahar. 2004

CONGRESSO INTERNACIONAL EM PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL, 2005, Brasília, Carta de Brasília. Disponível em: <www.iab.org.br/textos/materia.asp?cdt=117>. Acesso em: 28 de Dezembro de 2005.

DUARTE, Fábio. Crise das Matrizes Espaciais. 1ª edição. São Paulo. Perspectiva. 2002.

LEÃO, Ronaldo C.; RODRIGUES, Rê. Artista da Semana, nº. 129, Lê Corbusier, Disponível em: <<http://www.cyberartes.com.br>>. Acesso em: 28 de Dezembro de 2005

LE CORBUSIER. Por uma arquitetura. 2ª edição. São Paulo. Perspectiva. 1977.

HOUAISS. Dicionário da Língua Portuguesa. Disponível em: <<http://www.houaiss.uol.com.br>>. Acesso em: 01 de Julho de 2005

KAKU, Michio. Hiperespaco: uma odisséia científica através de universos paralelos, empenamentos do tempo e a décima dimensão. 1ª edição. Rio e Janeiro. Rocco. 2000

KEMP, Martin. Leonardo da Vinci. 1ª edição. Rio de Janeiro. Jorge Zahar. 2005

PENNICK, Nigel. Geometria Sagrada. 9ª edição. São Paulo. Editora Pensamento. 1989.

SACHS, Jeffrey, Jornal La Nación, Buenos Aires, de 27 de outubro de 2005, apud Rio Estudos nº 175, anexo do Diário Oficial do Município do Rio de Janeiro de 28 de outubro de 2005.

SAGAN, Carl. Cosmos. 3ª edição. Rio de Janeiro Livraria Francisco Alves Editora. 1992

SAHTOURIS, Elisabet. A dança da terra. 1ª edição. Rio de Janeiro. Rosa dos Tempos. 1998

VILLAVERDE, Leo. Biocosmos Universo Vivo. 1ª edição. São Paulo. Cultrix. 2000.

WONG, wucius. Princípios de Forma e Desenho. 1ª edição, 2ª tiragem. São Paulo. Martins Fontes. 2001

ANEXO II

BIBLIOGRAFIA

BUSSAB, Wilton O.; HAZZAN, Samuel e MORETTIN, Pedro A. Cálculo, funções de várias variáveis. 4ª edição Editora Atual. 2004

BEKENSTEIN, Jacob D. Informação no Universo Holográfico. Revista Scientific American Brasil. Ano 2, n.16. 2005

BACHELARD, Gaston. A Poética do espaço. Martins Fontes.

CAPRA, Fritjof. O tao da física. Cultrix.

CAPRA, Fritjof. O ponto de mutação. Cultrix.

CHING, Francis D. K. Arquitetura, forma, espaço e ordem. Martins Fontes.

CHOAY, Françoise; O URBANISMO Utopias e Realidades uma Antologia, Editora Perspectiva, 1979.

CORBELLA, Oscar e YAMAS, Simos. Em busca de uma arquitetura sustentável. Editora Revam.

DAHLKE, Rudiger. Mandalas: formas que representam a energia do cosmos e energia divina. Editora Pensamento.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. Dicionário da Língua Portuguesa. Editora Nova Fronteira, 1993.

GHYKA,, Matila C. El Número de Oro. Buenos Aires, Editora Poseidon.

GIL, Antônio Carlos. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GRASSI, Ernesto. Problemas atuais e suas fontes. Editora Livraria Duas Cidades.

HAUN, Luis Guilherme e PEREIRA, Paulo Cesar R. Nascimento, vida e morte das estrelas. Apostila do Curso Nascimento, Vida e Morte das Estrelas, Fundação Planetário do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2003.

HAWKING, Stephen. O Universo numa casca de noz. Editora ARX.

JUNG, Carl G. O Homem e seus símbolos. Nova Fronteira.

KAHN, Fritz. O livro da Natureza. Melhoramentos.

LEDERMAN, Leon. The God Particule. Delta Trade Paperbacks.

LOPES, Reinaldo José. Sombras de mundos distantes. Revista Scientific American Brasil. Ano 3, n. 30.

MICHALKA, Camilo. Sistema Industrial Aberto. Apostila da Disciplina do Curso de Pós-Graduação de Arquitetura Ambiental: Técnicas Construtivas e Construção Ecológica. UGF / CEPAC. Rio de Janeiro, 2005.

MOTTA DE TOLEDO, M. Cristina; RICH, Thomas F.; TAIOLI, Fabio e TEIXEIRA, Wilson. Decifrando a Terra. Editora Oficina de Textos.

PAGE, Michael. Ch'i – Energia Vital. 1ª edição. São Paulo. Pensamento. 1995.

PLATÃO. A República. São Paulo. Editora Hemus.

SCIENTIFIC AMERICAN BRASIL: Edição Especial. O passado e o presente do Cosmos, n. 1. 2005.

TEIXEIRA, Maria da Purificação. Conceitos e Introdução à Geologia Aplicada à Arquitetura e Urbanismo Ambientalmente Corretos. Apostila da Disciplina do Curso de Pós-Graduação de Arquitetura Ambiental: Introdução à Geologia Ambiental. UGF / CEPAC. Rio de Janeiro, 2005.

TEIXEIRA, Maria da Purificação. Conceitos e Introdução ao Estudo dos Solos Aplicados à Arquitetura e Urbanismo Ambientalmente Corretos. Apostila da Disciplina do Curso de Pós-Graduação de Arquitetura Ambiental: Introdução ao Estudo de Solos. UGF / CEPAC. Rio de Janeiro, 2005.

TEIXEIRA, Maria da Purificação. Conceitos e Introdução à Ecologia Aplicada à Arquitetura e Urbanismo Ambientalmente Corretos. Apostila da Disciplina do Curso de Pós-Graduação de Arquitetura Ambiental: Introdução à Ecologia. UGF / CEPAC. Rio de Janeiro, 2005.

ZEVI, Bruno. Saber ver arquitetura. Editora Arcádia.