



## **ARQUITETURA DO CONFORTO SUSTENTÁVEL NO ÂMBITO SÓCIO-AMBIENTAL URBANO**

### **Apontamentos Para Um Habitat Equilibrado**

**Jorge Daniel Villar (1); Lucila Chebel Labaki (2)**

(1) Faculdade de Arquitetura e Urbanismo PUCPCaldas/FEC-Unicamp. Correspondência: rua Clóvis Beviláqua, 267, Jd. Brasil, 13073 021 - Campinas (SP), fone (19) 3242 1220, [jorge.villar@click21.com.br](mailto:jorge.villar@click21.com.br).

(2) Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo - FEC - UNICAMP, Avenida Albert Einstein, 951 - Cidade Universitária "Zeferino Vaz", Caixa Postal 6021, 13083 852 - Campinas - SP, Fone: (19) 3521-2384, Fax: (19) 3521 2411 [lucila@fec.unicamp.br](mailto:lucila@fec.unicamp.br)

### **RESUMO**

O presente trabalho destaca o peso que as questões ambientais têm assumido na atividade humana, arquitetura e realidade urbana. A sustentabilidade é discutida sob o ponto de vista das divergências, diversidade, complexidade e nos seus aspectos sistêmicos e multidisciplinares. Os centros urbanos são analisados partindo-se do princípio de que eles não são auto-sustentáveis. A arquitetura moderna tem privilegiado a estética subjetiva, apelando à técnica independentemente dos custos ambientais decorrentes. Os arquitetos dos trópicos ainda relegam características como desempenho bio-ambiental e atividades auto-sustentáveis, entre outras coisas. Crescente ênfase de análise e projeto tem sido dada a diversos aspectos como acessibilidade, tecnologia ambiental, baixo consumo energético, bioclima e auto-sustentabilidade, entre outros fatores. Um conhecimento maior sobre habitabilidade arquitetônica e conforto humano tem promovido maior adequação a partir da interação entre construção e meio-ambiente. Valores arquitetônicos desenvolvidos em países de clima frio não precisam ser necessariamente descartados por arquitetos tropicais; mas uma nova direção (e nova estética) na arquitetura e no urbanismo ainda está para nascer. Muito provavelmente, essas novas tendências surgirão em países tropicais em desenvolvimento sob maior pressão de necessidades de urbanização e construção.

### **ABSTRACT**

The present work highlights environmental issues in human activity, architecture, and urban reality. Sustainability is analyzed from the standpoint of diversity, dichotomy, complexity, and its systemic and multidisciplinary aspects. Urban centers are analyzed departing from the principle that they are not sustainable. Modern architecture still privileges subjective aesthetics, focusing on technical aspects independent of environmental costs. Tropical architects still relegate several characteristics like bioenvironmental performance and self-sustainable activities to a secondary role. Design and analytical emphasis have been lately expanding to diverse aspects such as accessibility, environmental technology, energy efficiency, bio-climate, and sustainability, among others. Increasing awareness of architectural habitability and human comfort have been promoting greater technical adequacy, departing from the interaction between human construction and the environment. Architectural values that evolved in cold climate countries do not have to be necessarily discarded by tropical architects; rather, a new direction in urban architecture and aesthetics is about to be born. It is highly probable that these new trends will emerge from tropical countries in development and under greater pressure of urbanization and construction.

## 1. INTRODUÇÃO

Os problemas ambientais apresentam uma dimensão extraordinária no mundo todo, de interesse e ação multidisciplinar e de relevância e tratamento supranacional. O efeito estufa, a emissão de gases poluentes, a contaminação de lençóis freáticos, nascentes e cursos d'água e escassez de água potável, a diminuição da camada de ozônio e devastação de florestas, são fatos de grande importância e requerem ação imediata.

Eventos recentes confirmam que há motivos para alarme: a NASA corrobora que nas últimas três décadas o aquecimento da Terra foi de 0,2°C por década superior ao havido em toda a era industrial (Folha SP, 26/09/2006); de 1950 a 2002 10.000 corpos d'água do Alasca secaram (Folha SP, 13/10/2006); o Ártico perdeu 700.000km<sup>2</sup> de gelo em um ano (Folhaonline, 15/09/2006); o buraco na camada de ozônio sobre a Antártida bate recorde duplo em área e profundidade (Prozonesp, 2006) e o “Milagre Chinês” provoca maior emissão de gás metano causando maior aquecimento global (Folha de SP, 28/09/2006). A última reunião para tratar destes e outros assuntos correlatos em Nairobi, Kênia, teve como grandes vilões cinco países (poluidores) que ainda relutam em aderir ao protocolo de Kyoto para controlar a emissão de gases: Austrália, EUA<sup>1</sup>, Índia, China e, infelizmente, o Brasil, com uma posição dúbia sobre a questão.

Matérias pouco tratadas na primeira metade do século XX<sup>2</sup>, as discussões ambientais aumentaram com a publicação de “Silent Spring” de Rachel Carson (1962). Abordadas inicialmente do ponto de vista ecológico, posteriormente ampliaram sua abrangência. Na década de 70 houve um processo mundial de conscientização que se incrementou durante a década seguinte até derivar no grande tema universal do momento: *a sustentabilidade*, amplamente divulgada a partir da publicação do Relatório Brundtland -*Nuestro Futuro Común*- das Nações Unidas, em 1987 (apud Foladori, 1999), termo que se fez mundialmente conhecido na Conferência Mundial do Meio Ambiente no Rio de Janeiro, em 1992.

No Brasil, a Lei nº 6938 (1981) estabeleceu a Política Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). A Constituição Federal de 1988 dá o direito à população de usufruir um ambiente ecologicamente equilibrado. No artigo 225 considera o meio ambiente como bem comum essencial à sadia qualidade de vida, atribuindo ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo.

Em âmbitos acadêmicos, especialmente nas faculdades de arquitetura e urbanismo, temas como sustentabilidade, arquitetura bioclimática e conforto ganharam notável volume nas últimas duas décadas. Disciplinas e discussões sobre meio ambiente, especialmente no âmbito urbano, foram reforçadas pelos congressos e eventos científicos, pelas pesquisas acadêmicas ou de outras origens, pelas dissertações de mestrado e teses de doutorado e pela divulgação de matérias jornalísticas a nível geral e popular. Geraram tomadas de consciência e discussões generalizadas, estimularam atitudes governamentais e resultaram em fatos como o selo Procel, o selo verde, e em posturas pró-ecológicas por parte de ONGs, de indústrias e de empresas diversas.

## 2. A DISCUSSÃO CONCEITUAL

O Relatório Brundtland define desenvolvimento sustentável como *aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades*. Para Guimarães (1998), a sustentabilidade *ambiental* diz respeito à *manutenção da capacidade de sustento dos ecossistemas e da capacidade da natureza de absorver e se recompor das agressões antrópicas*. Ótimas definições, mas também genéricas, restritas e de olhar dirigido.

<sup>1</sup> E, neste caso, não apenas de gases. Papanek (1998) destaca que 25% do lixo dos EUA é de plásticos, que se conservam entre 200 e 400 anos e que (junto com pneus usados ou fábricas desativadas por poluidoras e tecnicamente superadas) são habitualmente exportados para países onde a legislação não é tão rigorosa. Estudos da época da publicação já comprovavam que embalagens de papel substituindo o plástico exigiria devastação de áreas de florestas imensas, que aumentariam o lixo, assim como o aumento no consumo de energia em mais de 25% a nível mundial, pelo que, como alternativa, se passou a desenvolver plásticos bio-degradáveis, o que mostra o complexo do problema.

<sup>2</sup> Conforme Christofletti (1999), o termo ecologia, para designar um novo campo da ciência, tentando definir as relações entre os seres vivos e o seu meio e onde o desenvolvimento das espécies variava de acordo com o local, foi criado por Ernst Haeckel em *Generelle Morphologie der Organismen*, em Berlim em 1866, e, ecossistema, que define a unidade resultante da interação entre todos os seres vivos que habitam uma área ou região com as condições físicas ou ambientais que as caracterizam, foi proposto por Tansley em 1935.

Os discursos, opiniões e enfoques sobre a sustentabilidade estão adquirindo um caráter mais abrangente, mas longe ainda de um consenso. Estes aspectos são, geral e popularmente, tratados de maneira focal, por vezes ainda limitados essencialmente à questão ecológica (como onda verde), no fundo, a norteadora do problema, e/ou de maneiras bastante diversas e até divergentes, em situações parodiadas por Norgaard (1998), como parecendo um *grupo de músicos com músicas diferentes numa cacofonia que pouco contribui para um entendimento/objetivo comum*.

Rattner (1999) é um dos que acreditam enxergar falta de precisão no conceito. Economistas e ecologistas, setores que nesta questão muitas vezes se têm apresentado como antagonísticos, não chegam a denominadores comuns. Estes e outros pontos de vista de múltiplas áreas apresentam uma dissonância em relação aos problemas ambientais que, conforme Norgaard *são mais discordantes ainda nos intervalos entre as fronteiras das diversas disciplinas*.

Novas frentes foram recentemente abertas ampliando a discussão nestas interpretações mais abrangentes, como por exemplo, a partir da Sociologia do Meio ambiente, próxima da Psicogeografia<sup>3</sup>, que McReynolds (1999) define como um emaranhado de disciplinas com bases crescentes na biologia, ecologia, ciência política, antropologia, psicologia, feminismo e outras<sup>4</sup> que, se aparenta excessiva abrangência e imprecisão, mostra também a importância das especialidades envolvidas e o grande leque de referências necessárias ao tratamento multidisciplinar da questão.

Foladori (1999), salientando a estreiteza de visão com que a matéria é abordada, sustenta que a problemática ambiental tem sido habitualmente relegada a uma questão técnica centrada no relacionamento da sociedade (como unidade) com o entorno, a natureza externa. Ficariam a seu ver, desta maneira, ocultas as *contradições sociais* que são, muitas vezes, os verdadeiros motivos dos problemas ambientais.<sup>5</sup>

Por esta ótica da questão do ambientalismo e os conflitos sociais Ferreira (1999) entende que os movimentos sociais ou de ação coletiva (grandes defensores da causa verde) têm sido avaliados a partir de duas abordagens básicas: a *estruturalista*, que os interpreta como consequência de mudanças sociais e econômicas, e a *culturalista*, como resultado de alterações culturais e mudanças de valores. Pode-se afirmar que uma não é necessariamente excludente da outra, mas que são complementares. A questão da sustentabilidade, diga-se como conclusão, parece ter emergido de forma mais ou menos universal, espontânea e paulatina, estando ainda em processo de configuração. Sendo extremamente complexa, é encadeada sistemicamente com múltiplos outros sistemas, acompanhando ou decorrente do que Lima (1999) caracteriza como crise pluridimensional *que aponta para a exaustão de um modelo de sociedade que produz mais problemas que soluções*, onde estas *passam a ser fontes de novos problemas*.

Como tentativa de superação dos problemas ambientais, a sustentabilidade poderia ser enxergada então como um sonho alternativo de uma sociedade que nas últimas décadas *parecia ter abdicado dos ideais de transformação* (nivelção) *política de classes, derrubados junto com o muro de Berlin* (em 1989). Se a mudança de consciência resulta desta postura, fica a dúvida então quanto a real possibilidade de se chegar a uma condição objetiva pelo menos satisfatória, não necessariamente a ideal, visto que estaria atrelada a profundas mudanças sócio-político-econômicas, com grandes entraves para sua viabilização. Será então uma questão de sobrevivência ou apenas um sonho utópico? Seja qual for a objetiva viabilidade, as políticas públicas, conseqüentemente, deverão ser as estruturadoras da ação. Todas as questões envolvidas, tendo como referência, como exposto adiante, o cenário da dinâmica urbana, exigirão serem tratadas *de forma integrada e sistêmica* (Ferreira, 1997).

---

<sup>3</sup> Para Esteves (2002), a Psicogeografia, criada no começo dos anos 50, avalia os efeitos do meio ambiente físico e social (conscientemente ordenado ou não) sobre o comportamento afetivo e os sistemas cognitivo e perceptivo dos indivíduos, e a sua influência na formação deles (no perfil psicológico e na índole). ESTEVES, Milton Júnior. Psicogeografia e sitologia: premissas e alternativas experimentais. In: Vicente del Rio ; Cristiane Rose Duarte; Paulo Afonso Rheingantz. *Projeto do lugar: colaboração entre psicologia, arquitetura e urbanismo*. Rio de Janeiro: Contra Capa, PROARQ, 2002.

<sup>4</sup> O autor cataloga uma série de definições de autores diversos sobre o desenvolvimento sustentável conforme se referem as relações técnicas e/ou às relações sociais, sendo que as primeiras incluem todas elas, não assim as segundas. As causas desta exclusão parcial decorreriam: 1) do instrumental teórico disciplinar (e não do que deveria ser: multidisciplinar) na aferição da sustentabilidade e 2) a forma em que se estabelece a interdisciplinaridade.

<sup>5</sup> Vide a amplitude e diversidade do conceito expresso em tão poucas palavras.

Como resumo do até aqui tratado, é pertinente colocar sustentabilidade como citado por Rattner (1999) requerendo e implicando em democracia política, equidade social, eficiência econômica, diversidade cultural e proteção e conservação do meio ambiente; e por Neira Alva (1997), podendo ser entendida como (um conceito ecológico) a capacidade que um ecossistema tem de atender às necessidades dos que nele vivem ou (político) como limite do crescimento em função dos seus recursos naturais, da tecnologia aplicada no uso destes e do nível efetivo de bem-estar da coletividade. As duas interpretações podem (e devem) serem entendidas como associadas (integradas).

*E tratar sobre bem-estar e conforto significa, nestes termos de sustentabilidade, preservar e/ou propiciar uma condição harmoniosa e holística entre a sociedade e o meio ambiente, tal como definido no BVS (s/d) pela BIREME-OPAS-OMS onde entende-se saúde ambiental como ter o controle de todos os processos, influências e fatores físicos, químicos e biológicos que exercem ou podem exercer, direta ou indiretamente, efeito significativo sobre a saúde e bem-estar físico e mental do homem e sua sociedade. Ou seja: em definitivo, garantir condições de sustentabilidade significa oferecer estas mesmas condições para a saúde integral da sociedade, e não apenas a orgânica.*

### **3. ECONOMIA, SOCIEDADE E ECOSISTEMAS.**

Naredo (1999), em estudo sobre o Capital Natural, define a Terra como um *sistema fechado de materiais em estoque*, que não admite nem emite massa, ou seja: limitado em si próprio. Este sistema não é uniforme na sua constituição física, portanto, a população distribuída nas suas diversas regiões apresenta fortes disparidades em relação aos recursos disponíveis e suas formas de utilização que vão depender de fatores extremamente diversificados tais como estágio tecnológico, cultura alimentar, clima, configuração geográfica, latitude, etnias, e outros.

O capital natural de recursos naturais renováveis e não renováveis não é facilmente avaliável. Os primeiros dependeriam essencialmente da capacidade de produção local, região ou país. Em relação aos segundos, Naredo ainda ressalva não ser correta a postulação de não utilização destes recursos, que resultaria caso fosse levada ao pé da letra a definição de sustentabilidade. O ciclo correto de um sistema permanente de uso, recuperação e reciclagem (de materiais), tal qual o ciclo natural da vida, ajudado por um sistema de fontes renováveis, possibilitaria entender um sistema de sustentabilidade nem tanto pela intensidade de uso como pela implementação do ciclo -de reposição- citado.

Numa ampliação da questão Ruano (1999) entende que a diversidade dos temas atrelados ao assunto exigiu a introdução do conceito de um capital transferível de geração a geração. Este capital teria três componentes: 1) o artificial (edifícios e infraestruturas, tais como escolas, fábricas e estradas); 2) o humano (conhecimentos, ciência, técnica); e 3) o natural (ar e água puros, diversidade, etc.). Alguns entendem que o que deve ser preservado a qualquer custo é o capital natural, ou que este pode ser gasto parcialmente na medida de sua capacidade de regeneração, ou que algumas perdas são toleráveis em função do desenvolvimento que podem trazer. Outros (mais radicais) pretendem que só poderiam ser gastos os juros deste capital desde que fosse preservado o principal. Outras controvérsias existem.

O chamado desenvolvimento, ou melhor, o crescimento<sup>6</sup>, historicamente se fez à custa do meio ambiente e continua sendo feito desta maneira. A necessidade proclamada (nem sempre tão nobre e verdadeira) foi a de ter que aumentar a produção agrícola e industrial para alimentar a população em constante crescimento e de, conseqüentemente, ter que atender um mercado de massas cada vez maior. O que aconteceu de fato foi que a agressão ao meio, o exaurir dos recursos naturais e a deterioração ambiental foram tão intensos que acarretaram em conseqüências visíveis.

---

<sup>6</sup> Apesar de termos aqui utilizado neste trabalho o termo *desenvolvimento* da maneira convencional, acreditamos ser conveniente ressaltar que não o interpretamos como sinônimo de crescimento, mas com um significado diferente. O *desenvolvimento*, bem entendido (qualitativamente), tem (ou deveria ter) o caráter de *sustentável* (ou benéfico), enquanto que o *crescimento* pode ser *patológico* (entendido quantitativamente).

O trinômio sociedade-meio ambiente-natureza configura o ente indivisível homem/meio ambiente, o natural e o modificado, pressupondo, portanto, uma relação bidirecional entre eles, com toda a complexidade assinalada e onde o fim pretendido é a qualidade de vida<sup>7</sup>. A respeito desta, diversos indicadores têm sido propostos para seu dimensionamento e interpretação, conforme o ponto de vista. Herculano (1998) é um dos que objetivamente propõem áreas de mensuração diversificadas, que vão desde o nível de conhecimento e tecnologias já desenvolvidos até os organismos governamentais e não governamentais voltados para a implementação da qualidade de vida (QV).

O mesmo autor faz uma listagem, de forma assistemática e não exaustiva, de alguns pontos indicativos da QV no seu conjunto: Qualidade habitacional; Qualidade educacional; Qualidade da saúde; Condições de trabalho; Diversidade e horizontalidade na comunicação social; Qualidade do transporte coletivo; Qualidade ambiental urbana; Qualidade ambiental não urbana e Qualidade, pluralidade e horizontalidade nos canais de decisão coletiva. Estes indicadores são condizentes com a complexidade e diversidade de componentes no conceito de sustentabilidade já assinalado.

Sob esta perspectiva, a questão da Sustentabilidade parece então estar melhor enquadrada dentro do marco da *Sociologia Ambiental* (ou do Meio Ambiente), que Buttel (1996, apud McReynolds, 1999) entende na sua essência como *tendo a intenção de recuperar e revelar a materialidade da estrutura e vida social, de modo a resolver problemas ambientais*, definição que para McReynolds reconhece ao mesmo tempo a centralidade da verdadeira natureza física do meio ambiente e o papel representado pelas *construções sociais* na natureza.

#### 4. A QUESTÃO URBANA (A CIDADE)

A sustentabilidade urbana, de um ponto de vista ideal e geral, tem sido definida como *o direito à cidadania* enquanto forma de propiciar condições dignas para todos seus cidadãos (Schoenbaum & Rosemberg, 1991). Ou geral e plena, *muito além de um conforto somente físico*. Na essência, uma questão *ética* onde a orientação política da sociedade organizada é fator de destaque.

Na ecologia urbana o trabalho de planejamento urbano tem superado os aspectos da chamada técnica urbanística e se centrado em questões urbanas em geral, como conflitos de trânsito, adensamento, aglomerações, saneamento básico, lixo, poluição sonora, atmosférica e visual, dos recursos hídricos, insuficiência de áreas verdes, falta de energia, invasões e favelas, qualidade de edificação e outras e nem sempre visíveis como violência, precariedade na educação e saúde, etc., causas ou efeitos difíceis de caracterizar e resolver. Além do fator desequilíbrio social, a ocupação desordenada, predatória, não planejada ou sem o devido e bom planejamento, é geradora/alimentadora destes problemas.

A sustentabilidade, quando referida ao meio urbano, construído à custa de uma transformação (ou agressão) ao meio natural, parece limitada, visto que nem toda intervenção ou construção é de grande tamanho ou se dá no território urbano, mas, sendo este a maior obra humana, pode-se afirmar que é neste meio onde se produz a principal e maior dissociação entre o ambiente natural e o homem<sup>8</sup>. Partindo do princípio que a questão da sustentabilidade vai do material ao metafísico, de uma maneira mais específica, este trabalho abordará agora a questão “centrada”, mas não exclusivamente, no aspecto materialmente mais palpável do caráter urbano: o meio físico.

A população mundial é de 5.800 milhões<sup>9</sup> e para o ano 2025 deve subir para 8.500, sendo que anualmente nascem 90 milhões de crianças. Tickell (2000) estima que no final da era glacial (início aproximado do Holoceno), esta população era de 10 milhões de seres, sendo que em 1950, 29% dos seres humanos viviam nas cidades, aumentando para 36% em 1965, para 50% em 1990 e que deverá ser de 60% em 2025. Entende que o crescimento mais acelerado aconteceu nas áreas metropolitanas e

<sup>7</sup> Este é um conceito que não é absolutamente rígido nem igual para todos, nem para qualquer lugar, dependendo de inúmeros fatores, infelizmente, a maioria deles atrelados à condição social das pessoas e grupos sociais a que pertencem.

<sup>8</sup> Não são aqui objeto de atenção outros empreendimentos de grande porte e impacto porque fora do ambiente urbano, como a construção de rodovias e o represamento de água em hidrelétricas, por exemplo.

<sup>9</sup> Dados aproximados em 2003.

nos países com menos recursos e menor capacidade para gerenciar seus dejetos. Neira Alva (1977) afirma que na América Latina a urbanização média já chegou a 70%<sup>10</sup>, sendo evidentemente superior ao que as cidades são capazes de assimilar, onde os problemas se avolumam e a deterioração é inevitável. Caracteriza estas metrópoles como *insustentáveis*, com o que concorda Leff<sup>11</sup> (2001, apud Boeira, 2002) e para quem a cidade, através do capital financeiro, converteu-se em lugar onde se aglomera a produção, congestionam-se o consumo, amontoa-se a população e degrada-se a energia.

Rogers e Gumuchdjian (2000) afirmam que as cidades, convertidas em *templos para o consumo*, estão gerando uma perigosa instabilidade social associada ao inevitável declínio do meio ambiente. É neste território que se desenvolvem as atividades capitalistas, pois é onde se concentram os consumidores. Creditam grande parte do resultado caótico das cidades ao fato de que a construção continua em mãos das forças do mercado e do imperativo do financeiro de curto prazo. No Brasil acontece algo similar agravado por um índice de pobreza que determina a ocupação de territórios destinados a serem áreas verdes ou de setores inadequados para a instalação de qualquer tipo de abrigo. Os resultados falam por si: condições de vida precárias, de miserabilidade em muitos casos, sem saneamento ou qualquer tipo de equipamentos nem infra-estrutura, abrigando o tráfico de drogas e a marginalidade<sup>12</sup>.

Nas áreas menos centrais ou da periferia, as ruas esburacadas, com problemas crônicos de poluição e congestionamento de veículos, da mesma maneira que as áreas verdes, ausentes ou limitadas e esquecidas pelo poder público, são abandonadas para a marginalidade, impossíveis de serem usufruídas para o convívio social. A impermeabilização do solo, em espaços públicos ou privados, junta lixo e gera inundações. Em setores onde as funções também se misturam sem critérios surgem pobres edifícios de apartamentos (quatro ou mais por andar) que contemporaneamente diminuíram (ainda mais) de padrão (tamanho), raramente confortáveis ou bem ventilados e iluminados (paredes e janelas independem da orientação). São alguns dos fatores que, por excesso e insuficiência, tornam obsoletos os sistemas de esgoto e de civilidade. O índice de pobreza e as condições de sobrevivência em geral estimulam o descrédito em relação ao citado modelo (utópico?) de Schoenbaum e Rosenberg.

No lado social opulento a situação não é muito melhor, a não ser em pequenas “ilhas de excelência”. Ruas e avenidas são somente corredores de veículos e, ainda que pavimentadas e geralmente melhor conservadas, são similares àquelas da periferia e nem tão maiores que as de Pompéia, cidade com mais de 2000 anos, onde foram projetadas para a circulação de pedestres e algum cavalo ou carroça. Seguem aproximadamente o padrão dimensional de há séculos, quando nem automóveis ou ônibus circulavam e cada lote tinha apenas uma construção. Os muros se levantam com altura em relação inversa à diminuição da segurança e, conseqüentemente, fomentam o aparecimento dos condomínios fechados (gentrificação) e de loteamentos fechados, estes últimos constitucionalmente ilegais. Verdadeiros “guetos” que negam a cidade, dando a (falsa sensação de) segurança que os “privilegiados moradores” podem pagar e confirmam a exclusão por castas daqueles nem tão iguais.

***As vozes do alerta se multiplicam e são coincidentes: a qualidade de vida nas grandes cidades tem caído radicalmente de maneira inversa ao aumento das suas populações.*** Nas últimas duas décadas, um fenômeno se consolidou: a fuga de grande parte da população e de empresas, das grandes para as pequenas e médias cidades, em busca da qualidade de vida sonhada ainda não atingida ou perdida.

Qual a alternativa para esta situação? A introdução de “*Ecourbanismo: Entornos humanos sostenibles: 60 proyectos*” (Ruano, 1999) começa com as seguintes palavras: “*Ninguém sabe que aspecto tem um assentamento humano sustentável, nem tampouco como funciona*”. A sentença, a priori, parece conter

<sup>10</sup> No Brasil já deve ter ultrapassado os 80%.

<sup>11</sup> Enrique, doutor em economia do desenvolvimento pela Sorbonne, Coordenador da Rede de Formação Ambiental para a América Latina e o Caribe, do PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente) e batalhador das questões ambientais.

<sup>12</sup> Rogers e Gumuchdjian (2000) descrevem criticamente São Paulo como a terceira cidade do mundo, em tamanho e contaminação, “*uma massa contínua de edifícios, salpicada de arranha-céus por toda parte, onde os níveis de crescimento dos congestionamentos e contaminação são alarmantes, e donde a cidade parece não ter centro, nem diversidade, nem coerência urbana alguma*”.

uma pesada carga de angústia e pessimismo, mas, em seguida, são apresentados 60 projetos de várias partes do mundo, com características, programas, situações, funções, problemas e resultados diversos. São projetos que demonstram preocupação global pela ecologia e a sustentabilidade, nem todos construídos ou em vias de construção, e nem sequer projetados por escritórios com experiência na matéria, mas que assinalam claramente um possível caminho que transcende as fronteiras políticas e culturais, conforme as palavras do autor.

## 5. POR UMA ARQUITETURA SUSTENTÁVEL. CRITÉRIOS EM TRANSIÇÃO

Há mais de 83 anos, quando condições e prioridades eram bem diferentes das atuais, Le Corbusier, com 36 anos (1923) publicava “Por uma arquitetura”. Daí em diante, técnicas, condições de habitabilidade, funcionalidade, relação dos edifícios com o entorno, e com uma plástica volumétrica revolucionária, iriam se associar a um urbanismo de traçados reguladores claros e com um zoneamento definido pela função, pela circulação de veículos e caracterizado pelas edificações afastadas do chão e entre si, com áreas verdes generosas, configurando uma tipologia diferente da herdada da idade média. O erro inicial, posteriormente parcialmente corrigido, foi o de proclamar as propostas como modelos universais sem considerar com o devido rigor as condições bioclimáticas, sociais e identidade de cada lugar. Um dos modelos mais acabados desta tendência pode ser apreciado em Brasília, projetada e construída seguindo esses moldes. São muito conhecidos os grandes problemas no conforto de muitos destes projetos assim como a ausência de “lugar” ou a perda de identidade dos lugares convencionais da cidade, a não ser (no caso), daqueles que representam o Poder. Porém, a cidade, que já foi popularmente conhecida por apresentar um grande número de divórcios e de suicidas<sup>13</sup>, conforme pesquisa da FGV Fundação Getúlio Vargas (2005) e na avaliação dos seus moradores, apresenta a maior qualidade de vida entre 11 capitais e regiões metropolitanas brasileiras<sup>14</sup>.

A priorização de certos traços deste e outros tipos de arquitetura, produto da época e formação dos arquitetos que privilegiava a plástica (da aparência formal externa) das edificações, continua sendo característica da arquitetura contemporânea e, talvez, de maneira mais exacerbada ainda. É curioso e incômodo que questões relativas ao desempenho bioclimático das edificações e ao conforto (ou desconforto) resultante tenham sido habitualmente relegadas pelos arquitetos dos trópicos e que os estudos relativos a estes aspectos, assim como a estética inconseqüente, provenham de arquitetos de regiões temperadas ou frias, principalmente europeus, tendo as publicações a mesma origem.

Na arquitetura do final do século passado, a ênfase projetual e *analítica*<sup>15</sup> passou a ser notadamente diversificada, entre outros, sobre os aspectos da tecnologia, da acessibilidade (barreiras arquitetônicas) os bioclimáticos e de sustentabilidade, retratando uma tendência de época que remete essencialmente a uma adequação técnica e à preocupação com o conforto do usuário, e *a partir de uma interação ecológica e inquietação com o ambiente em que o abrigo é inserido*. Estes focos de estudo, ou enquadramentos, tampouco deixam de ser restritivos, sendo necessária uma interpretação analítica mais ampla, onde muitas (ou todas) das tendências anteriormente citadas possam fazer parte. Nas últimas duas décadas, principalmente decorrente dos cursos de pós-graduação implantados nas faculdades de arquitetura e de engenharia e de encontros e congressos sobre o assunto, foi notório o salutar início de uma tendência, ainda no berço, de melhora no estudo e tratamento das questões aqui tratadas, sob o ponto de vista teórico, conceitual e técnico. Novas ferramentas utilizadas na concepção e desenho dos projetos arquitetônicos também aparentam ter provocado mudanças importantes. A informática e a engenharia simultânea possibilitaram um incremento no trabalho coletivo e interativo entre os agentes participantes do processo, particularmente em obras complexas e de grande porte. Na prática projetual acadêmica ainda se percebe uma segmentação na concepção que traz dificuldades na integridade e déficits no projeto resultante e que, posteriormente, se reproduz na prática profissional.

<sup>13</sup> Alguns consideram que estes fatos são mitos que são refutados pelas estatísticas. É o que afirma Roque de Barros Laraia, em Candangos e Pioneiros, Série Antropologia, 203, Brasília, 1996. [www.unb.br/ics/dan/Serie203empdf.pdf](http://www.unb.br/ics/dan/Serie203empdf.pdf)

<sup>14</sup> A satisfação da população foi medida pelo ICV Índice de Condição de Vida, sendo este índice de 108,27. Em seguida ficaram Goiânia (27,92), Porto Alegre (21,72), Curitiba (19,88), Belo Horizonte (15,76) e São Paulo (8,19). As outras cidades apresentaram índices negativos, sendo o maior o de Belém (-79,40). Os dados foram extraídos de dados da POF Pesquisa de Orçamentos Familiares do IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, obtidas de amostras de 48.470 domicílios e colhidos entre 2002/2003. (Dados de Luciana Brafman, da Folha de São Paulo de 27/07/2005, Caderno Dinheiro, pg. D8).

<sup>15</sup> O tipo de análise influi na arquitetura que em seqüência se elabora e vice-versa, o tipo de arquitetura pode determinar a forma analítica.

Neste último período ainda, como resultado do desenvolvimento científico/tecnológico, especialmente na informática e nas comunicações e das alterações mundiais advindas das novas relações econômicas e nas áreas de produção de bens, das mudanças político-ideológicas e da globalização, novas condicionantes têm orientado a produção arquitetônica, agora como “produto” (e projeto de produção), que deve responder a novos e futuros requerimentos emergentes de interesse limitado e até suspeito. Critérios como rapidez, produtividade, rendimento, otimização de recursos, aproveitamento máximo, ou até da ecologia como apelativo de vendas, respondem mais a interesses de produção industrial e comercial do que à qualidade do ponto de vista do arquiteto, do usuário ou ambiental.

É indubitável e desejável que continuem o desenvolvimento de materiais, dos sistemas construtivos e dos sistemas tecnológicos e informatizados de sustentação e suporte. Mas a sustentabilidade e o tema ambiental aparentam, felizmente, serem os temas que prioritariamente irão permear as discussões e atenção nas próximas décadas. Não significa que os valores imanentes (plásticos) da arquitetura serão postos de lado, senão que uma nova arquitetura (e nova estética) haverá de emergir, provavelmente iniciando um percurso com outro sentido. Poderá ser originária (ou revista) dos países próximos aos trópicos, ainda em desenvolvimento, e com grandes necessidades de experimentação e construção.<sup>16</sup>

## 6. DA PROSPECTIVA PROJETUAL

A intenção deste trabalho é a de fazer apontamentos que poderão servir de referências para orientar os fundamentos de uma *arquitetura urbanística sustentável* a ser observada de forma diversificadamente ampla (neste sentido, sistêmica). Mas o que seria uma arquitetura sustentável? Por ser uma intervenção sobre o meio natural, toda construção alterará este estado ou, em termos claros, será uma agressão antrópica. E quando se sabe que a tendência de crescimento populacional e das áreas urbanas, da taxa de urbanização, de utilização de novas áreas para cultivo ou de exploração de minério e outros recursos, e do consumo de não renováveis deverão continuar durante um bom tempo, as perspectivas sugerem não serem promissoras. Mascaró & Mascaró (1980) já assinalaram o aumento constante no consumo de energia no mundo todo<sup>17</sup>, e que para produzir igual volume de alumínio se consome 300 vezes mais de energia que para produzir tijolo furado, sem que isso signifique uma utilização ou poupança 300 vezes menor nos usos alternativos. Deve-se voltar ao uso de materiais tradicionais? Deve-se aperfeiçoar a técnica de produção? Voltar a utilizar luz de velas fabricadas com cera ou sebo? Cozinhar a lenha? Proibir o ar condicionado? Parar de construir hidrelétricas? Evitar novos loteamentos e o crescimento (patológico) das cidades? Esterilizar as pessoas?

As respostas sugerem ser, na quase totalidade, um rotundo não. Mas medidas urgentes, básicas, viáveis e de custos reduzidos devem ser tomadas, como por exemplo: aproveitar (recolher) a água de chuva dos telhados e pisos, utilizar a energia solar e eólica, abundantes e baratas no Brasil (de graça se descontados o investimento nos equipamentos para captação, distribuição e sua manutenção), limitar a impermeabilização dos solos, utilizar lâmpadas mais eficientes (os leds parecem ser uma ótima alternativa), trocar os interruptores por dimmers, substituir torneiras comuns, válvulas de descarga contínua e vasos sanitários por torneiras de pressão, vasos com descargas duplas (líquidos e sólidos) e com caixa acoplada, limitar o tamanho dos ambientes aos funcionais, estimular a construção e uso de edifícios, serviços e equipamentos coletivos (transporte, por exemplo), projetar bioclimaticamente, pensar os edifícios também no seus aspectos aerodinâmicos, etc. Tudo tem custo financeiro e político mas muito disto está se fazendo. Há uma notória consciência, movimento e engajamento de muita gente neste sentido, que deve continuar e ser permanentemente estimulado. Pesquisas de diversos tipos devem também ser objeto de encorajamento e promoção governamental.

A necessidade de entender arquitetura nestes parâmetros e de uma leitura mais ampla, adequada às atuais e futuras relações contextuais, significa fornecer subsídios para analisar projetos de uma maneira similar e, conseqüentemente, estender este delineamento ao âmbito acadêmico, do professor ao aluno e posteriormente à prática projetual. A missão de liderança social do arquiteto,

<sup>16</sup> Rogers e Gumuchdjan (2000) salientam que para o ano 2000 era estimada, no mundo, a existência de 57 cidades com mais de 5 milhões de habitantes, das quais 44 estariam localizadas em países em desenvolvimento.

<sup>17</sup> Papanek (1998) afirma que nos EUA, que produzem mais de 25% dos gases estufa do planeta, 70% da energia gasta é atribuível à urbanização (transporte, aquecimento, iluminação, energia e à criação da própria energia).



principalmente através do trabalho, inerente à condição de profissional qualificado, mas também às responsabilidades como cidadão, oferece reais possibilidades de perspectivas de melhoria ecumênica, razão da sustentabilidade na construção do habitat humano e suas relações harmônicas com a natureza.

Objetivamente no que diz respeito à arquitetura, novas referências e critérios de projeção devem resultar em um conforto maior para o usuário, entendendo aqui conforto *não apenas limitado aos aspectos físicos da relação bio-climática ou bio-ambiental entre o ser e o contexto, mas incluindo também os psicológicos, sócio-culturais, econômicos, etc.* Esta visão ampliada tem sido tratada pontualmente, focada em um ou outro destes e outros aspectos relevantes, em especial na segunda metade do século XX, mas aparenta não ter ainda configurado um “pacote” completo, consolidado e definitivo enquanto integrado. Uma consolidação destas tendências se faz necessária.

## 7. CONCLUSÕES

- O crescimento das atividades humanas fez-se predatoriamente, a um custo ambiental ignorado ou desprezado pela grande maioria. O custo do desenvolvimento<sup>18</sup> apresenta tendência a aumentar junto com a população que, pela sua vez, cresce mais nas faixas mais pobres.
- Ruano (1999) interpreta que a Conferência do Rio de 1992, que resultou na Agenda 21 (Plano de ação com 40 capítulos), *“foi traduzida quase exclusivamente em grandiloqüentes declarações políticas, mas a verdade é que atualmente não se está fazendo grande coisa”*. Mas finaliza otimistamente: não dá para voltar atrás<sup>19</sup>. Difícil discordar.
- A questão da preservação do meio ambiente para a atual e futuras gerações é consenso na totalidade ou quase totalidade no pensamento das autoridades governamentais e órgãos supra governamentais do mundo todo. Assinala um caminho de improvável retorno a ações predatórias de médio e grande porte. Parte das populações destes mesmos países tem consciência da necessidade de manter e preservar o meio ambiente. Porção menor deste contingente participa na defesa ativa, de forma individual ou coletiva e organizada (basicamente ONGs - Organizações Não Governamentais, das quais a mais famosa é a Greenpeace).
- Há uma grande disposição na preservação do meio ambiente e controle dos impactos também em relação às grandes intervenções fora dos perímetros urbanos. Hoje seria mais difícil, sem a reação da ONU, UNESCO, ONGs, ou da população, materializar obras tais como as represas de Assuã, no Egito (1970) ou de Itaipu, que acarretou a desapareção de Sete Quedas (1982) no Brasil. Pelos efeitos devastadores sobre o meio ambiente tem que haver ações mais efetivas no controle de empreendimentos comerciais e sobre obras colossais, que deverão continuar, pois exercem grandes efeitos estratégico-superestruturais nas economias dos países.
- A sustentabilidade urbana decorre da consciência de cidadania e engajamento geral e efetivo da comunidade, das associações e dos poderes (público e econômico), portanto, uma questão ética, onde a preservação e a administração racional dos recursos, de acordo com a possível pegada ecológica e capacidade de carga<sup>20</sup> da região, auto-suficiência e gestão democrático-participativa são fatores fundamentais para a qualidade (sócio-ambiental) de vida.
- Os problemas urbanos são difíceis de serem tratados porque se trata de áreas com dinâmicas próprias, imensas e de extrema complexidade, de grande inércia e difícil intervenção e onde, em quase todos os países, concentra-se a maioria da população. A Grande São Paulo, por exemplo, tem população equivalente às da Bolívia e Paraguai somadas, e na qual entram em circulação 1.000 novos veículos a cada 24 hs (Neira Alva, 1997). Beijing também soma 1.000 carros novos por dia (Clarín Digital, 19/04/2007: Beijing con menos carros).

<sup>18</sup> Desenvolvimento que não é igual para todos, ao contrário, continua sendo extremamente seletivo, gregário e elitista.

<sup>19</sup> Objetivamente: é impossível.

<sup>20</sup> A **pegada** é a área produtiva de terra necessária para produzir o que se usa e consome e assimilar os resíduos. A **capacidade de carga** é o potencial de suporte pelo território da população albergada sem exaurir os seus recursos (se superada, a pegada deixa de ser sustentável definindo um overshoot). Estimativas de 1980 consideravam que a capacidade de produção do planeta tinha atingido o limite. O Globio estimou, em 2002, que o homem já tinha alterado 47% da superfície da terra. UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. Global methodology for mapping human impacts on the biosphere – GLOBIO. Disponível em: <http://www.globio.info>

- Os meios de transportes e os problemas que causam merecem capítulos especiais, e não apenas locais. Dados divulgados em 2004 estimam uma frota mundial de 800.000.000 veículos e de 6.000.000 na Região Metropolitana de São Paulo. Para 2050, a previsão mundial é de dois bilhões de veículos (Menezes e Franco, 2004). É de se imaginar os problemas de infra-estrutura e poluição que deverão causar e serem previstos. Reformas estruturais exigem quantias de dinheiro fabulosas e obras de porte podem significar paralisação ou perturbação no transporte, por exemplo, de cidades onde se deslocam vários milhões de pessoas diariamente ou em que os congestionamentos chegam a provocar filas de veículos de 200km (São Paulo).
- A tentativa de enfrentar estes problemas pode trazer como consequência uma fuga (e enfrentamento) parcial: o México tem previsão da construção, em vinte anos, de um projeto de megacidade ao redor de um novo aeroporto abarcando oito municípios (Neira Alva, 1997). O problema seria deslocado do lugar de origem. Solução de fato? Restam então, pequenas intervenções paliativas para as cidades já constituídas ou a sua recuperação e reforma lenta ao longo de décadas ou até centenas de anos para resolver problemas desconhecidos para os que arquitetos urbanistas pouco podem aportar porque requerem, antes de tudo, de políticas, decisões e ações governamentais e o consenso e engajamento da população<sup>21</sup>.
- Em relação à arquitetura, o caminho parece algo mais fácil de trilhar, pelo menos em relação a novas construções ou futuras reformas. Dependem essencialmente de uma tomada de consciência dos profissionais arquitetos e engenheiros civis e, antes disso, de uma ação efetiva na formação destes e das pesquisas de pós-graduação, de entidades diversas e governamentais. Projetar bioclimaticamente e com eficiência energética, diminuir os impactos das intervenções, aproveitar fontes de energia naturais, utilizar materiais renováveis e reciclados, tratar e reutilizar os efluentes e evitar a contaminação ambiental, entre outros, são de fácil e rápida assimilação. Os componentes e produtos “alternativos”<sup>22</sup> ou auxiliares complementares já aparecem no mercado, coadjuvando na ação projetual.
- A questão da sustentabilidade na arquitetura não pode ficar limitada a chavões ou a pequenas e isoladas intervenções de caráter ingênuo, folclórico, pitoresco, lúdico, ou de simples devaneio, como voltar a propor pomar no fundo do quintal ou construir com adobe ou limitada a permitir *somente* a utilização de madeira roliça de reflorestamento para as estruturas e vedos. Há muito a se fazer e intenção alguma deve ser desconsiderada, mas a questão passa por um tratamento mais abrangente e vigoroso, como foi tencionado evidenciar neste trabalho.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOEIRA, S. L. Resenhas: Saber Ambiental, Enrique Leff. (2002). In: P. R. Jacobi; H. R. Leis & L. C. Ferreira (Eds). *Ambiente e Sociedade*. Campinas, Nepam-Unicamp. Nº 10 pp. 143-79146.

BRAFMAN, Luciana (2005). Brasília tem melhor qualidade de vida, diz FGV. *Folha de São Paulo*, Caderno Dinheiro, pg. D8, de 27/07/2005.

BVS, Biblioteca em Saúde Ambiental. BIREME-OPAS-OMS\* Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde. [http://www.bireme.br/php/decsws.php?tree\\_id=SP4&lang=pt](http://www.bireme.br/php/decsws.php?tree_id=SP4&lang=pt)

\*BIREME é um Centro Especializado da OPAS, Organização Pan-Americana da Saúde, e da OMS Organização Mundial da Saúde, estabelecido no Brasil desde 1967, em colaboração com o Ministério de Saúde, Ministério da Educação, Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo e Universidade Federal de São Paulo.

CARSON, R. (1962). *Silent Spring*. Boston: Houghton Mifflin.

FOLHAONLINE/BBC Brasil (2006). Ártico perde 700.000km<sup>2</sup> de gelo em um ano. *Folha de São Paulo*, Ciência. São Paulo: Empresa Folha da Manhã. <http://www1.folha.uol.com.br/folha/bbc/ult272u56949.shtml> 15/09/2006.

<sup>21</sup> Pesquisa do IBOPE encomendada pela ONG WWF constatou que somente 7% dos brasileiros consideram que o meio ambiente é entrave contra o crescimento econômico do país. Mônica Bérnago, Caderno Ilustrada, Folha de São Paulo 20/12/2006.

<sup>22</sup> Os selos do tipo “verde” ou PROCEL são auxiliares importantíssimos para o apoio de algumas decisões dos profissionais e dos consumidores.

- FOLHA DE SÃO PAULO (2006). Terra aquece 0,2°C por década, diz NASA. Estudo americano indica que o aquecimento global nos últimos 30 anos foi maior do que em todo o resto do século 20. *Folha de São Paulo*, Ciência. São Paulo: Empresa Folha da Manhã, p A1626, de setembro de 2006
- FOLHA DE SÃO PAULO (2006). “Milagre” chinês aumenta a emissão de metano, diz grupo. *Folha de São Paulo*, Ciência. São Paulo: Empresa Folha da Manhã, p A23, de 28 de setembro de 2006.
- FOLHA DE SÃO PAULO (2006). Aquecimento seca lagos do Alasca, afirma estudo. *Folha de São Paulo*, Ciência. São Paulo: Empresa Folha da Manhã, p A14, de 13 de outubro de 2006.
- FERREIRA, L. C. (1997) Sustentabilidade e Democracia no Poder Local. In: P. R. Jacobi; H. R. Leis & L. C. Ferreira (Eds). *Ambiente e Sociedade*. Campinas, Nepam-Unicamp. Nº 1 pp.63-79.
- FERREIRA, L. C. (1999) Conflitos sociais contemporâneos: considerações sobre o ambientalismo brasileiro. In: P. R. Jacobi; H. R. Leis & L. C. Ferreira (Eds). *Ambiente e Sociedade*. Campinas, Nepam-Unicamp. Nº 5 pp.35-54.
- FOLADORI, G. (1999) Sustentabilidad ambiental y contradicciones sociales. In: P. R. Jacobi; H. R. Leis & L. C. Ferreira (Eds). *Ambiente e Sociedade*. Campinas, Nepam-Unicamp. Nº 5 pp.19-34.
- GUIMARÃES, R. P. (1998) Modernidad, Medio Ambiente y Ética: Un Nuevo Paradigma de Desarrollo. In: P. R. Jacobi; H. R. Leis & L. C. Ferreira (Eds). *Ambiente e Sociedade*. Campinas, Nepam-Unicamp. Nº 2 pp. 5-24.
- HERCULANO, S. (1998) A Qualidade de Vida e seus Indicadores. In: P. R. Jacobi; H. R. Leis & L. C. Ferreira (Eds). *Ambiente e Sociedade*. Campinas, Nepam-Unicamp. Nº 2 pp. 77-99.
- LIMA, Gustavo da Costa (1999). Questão ambiental e educação: contribuições para o debate. In: P. R. Jacobi; H. R. Leis & L. C. Ferreira (Eds). *Ambiente e Sociedade*. Campinas, Nepam-Unicamp. Nº 5 pp.135-153.
- MENEZES, Adriana e FRANCO, Margaret (2004). Veículos têm futuro com tecnologias limpas e renováveis. In: *Comciência, Revista eletrônica de jornalismo científico*. [www.comciencia.br](http://www.comciencia.br) , 10/04/2004.
- MASCARÓ, Lucia R; MASCARÓ, Juan Luis. (1980) *A construção na economia nacional*. São Paulo: Editora Pini Ltda.
- McREYNOLDS, S. (1999). Guia para o iniciante em sociologia do meio ambiente: definição, lista de jornais e bibliografia. In: P. R. Jacobi; H. R. Leis & L. C. Ferreira (Eds). *Ambiente e Sociedade*. Campinas, Nepam-Unicamp. Nº 5 pp.181-189.
- NEIRA ALVA, E. (1997). *Metrópoles (In)sustentáveis*. Rio de Janeiro, Relume Dumará, 149p.
- NAREDO, J. M. (1999). Cuantificando el Capital Natural. Mas allá del valor. In: P. R. Jacobi; H. R. Leis & L. C. Ferreira (Eds). *Ambiente e Sociedade*. Campinas, Nepam-Unicamp. Nº 3 e 4 pp. 29-63.
- NORGAARD, R. (1998) A improvisação do Conhecimento Discordante. In: P. R. Jacobi; H. R. Leis & L. C. Ferreira (Eds). *Ambiente e Sociedade*. Campinas, Nepam-Unicamp. Nº 2 pp. 25-40.
- PROZONESP (2006). Buraco do ozônio bate recorde duplo: área e profundidade. [www.ambiente.sp.gov.br/prozonesp/noticias/201006.htm](http://www.ambiente.sp.gov.br/prozonesp/noticias/201006.htm)
- RATTNER, E. (1999) Sustentabilidade – Uma visão humanista. In: P. R. Jacobi; H. R. Leis & L. C. Ferreira (Eds). *Ambiente e Sociedade*. Campinas, Nepam-Unicamp. Nº 5 pp 233-240.
- RUANO, Miguel. (1999) *Entornos humanos sostenibles: 60 proyectos*. Barcelona. Editorial Gustavo Gili S.A, 192p.
- ROGERS, Richard George; GUMUCHDJIAN, Philip (2000). *Ciudades para un pequeño planeta*. Barcelona: G. Gili S.A, 180p.
- SCHOENBAUM, T. & ROSEMBERG, G. (1991) *Environmental Police Law: problems, cases and readings*. New York: University Casebooks Series. The foundation Press. Nº 1 pp.63-79.
- TICKELL, C. (2000) Introducción. In: R. Rogers + P. Gumuchdjian. *Ciudades para un pequeño planeta*. Barcelona. Editorial Gustavo Gili, S.A, 180p.