

# | 427 | O NOVO PARADIGMA DE SUSTENTABILIDADE APLICADA AO MEIO URBANO

*Luis Delgado Zorraquino, Cristovão Fernandes Duarte, Agustín Hernández Aja.*

## **Resumo**

Nossa atual organização socioeconômica encontra-se imersa numa grave crise civilizatória. A crise ecológica, o esgotamento dos limitados recursos naturais, o uso das energias fósseis e a produção de resíduos contaminantes podem colocar em risco a sobrevivência da espécie humana no planeta Terra. A crise urbana, como manifestação dos graves problemas acumulados nos habitats precários das favelas é, ao mesmo tempo, causa e efeito das citadas crises, vinculando situações de degradação social, física e ambiental. O conceito de sustentabilidade, entendido de forma holística e integradora, nos permite contrapor o funcionamento do metabolismo do ecossistema urbano-agro-industrial ao metabolismo do ecossistema da biosfera de Gaia. A sustentabilidade passa a ser entendida como um “direito ao desenvolvimento humano sustentável”, um direito que é a soma do conjunto dos direitos humanos fundamentais. Trata-se de um novo paradigma que pode ser colocado em prática no contexto dos territórios urbanos e humanos, em que urbanistas e arquitetos realizam sua prática profissional. Refletir, compartilhar e iniciar um debate necessário sobre esse tema é o objetivo deste artigo, utilizando como referências as reflexões realizadas em outras latitudes e circunstâncias.

**Palavras-chaves:** Crise. Sustentabilidade urbana. Economia ecológica.

## **1- INTRODUÇÃO**

Os antropólogos já estão nos alertando sobre uma nova era, o "Antropoceno", caracterizada pelo impacto devastador sobre a casca geológica e a atmosfera terrestre do metabolismo da sociedade global "urbano-agro-industrial". Um impacto muito maior do que a soma de todos os impactos de anteriores eras geológicas. Nos últimos cinquenta anos a sociedade de mercado, neoliberal e globalizada tornou-se o principal agente modificador da geomorfologia terrestre (Fernández Durán, 2011).

O modelo social supramencionado é baseado na depredação e exploração dos recursos humanos e naturais. Consequentemente, é também um modelo de desenvolvimento que cria grandes desequilíbrios sociais e ecológicos, revelando uma grave crise de civilização

que, entre outras questões importantes, anuncia a insustentabilidade ecológica em curto prazo desse modelo.

A sustentabilidade futura de nossa sociedade deve ter como referência o exemplo do ecossistema da biosfera: uso de energias alternativas, especialmente solar, e produção de resíduos recicláveis e biodegradáveis.

O processo histórico de urbanização do território e de criação dos nossos habitats foi influenciado pelo citado modelo de desenvolvimento, levando à concentração urbana acelerada em nossas cidades, especialmente nos países periféricos, onde nos imensos *slums* urbanos do “Planeta Favela” (Davis, 2007), se acumulam os problemas mais graves de degradação social e ambiental. Hoje, as cidades e seus cidadãos consumidores são parte importante dos problemas mundiais da insustentabilidade.

Portanto, precisamos de uma mudança radical que consolide um novo modelo social, econômico e ambiental, baseado, também, em uma nova ética individual e coletiva. Ética que coloca o homem e a natureza no centro de suas preocupações. Ética que, no âmbito profissional, permita uma aplicação coerente dos princípios do urbanismo e arquitetura ecológicos, de um habitat humano e de um meio urbano “sustentáveis”.

## **2- A SUSTENTABILIDADE COMO IDÉIA-FORÇA**

“Sustentabilidade” é um conceito que surge na sociedade contemporânea depois da Segunda Guerra Mundial, entre 1945-1949, quando começam a se evidenciar os problemas vinculados às contradições entre o modelo de desenvolvimento econômico, atrelado à sociedade de mercado, e os limites físicos e ambientais do ecossistema do planeta Terra.

Podemos definir a sustentabilidade, tal como se faz de forma simples e popular, como a possibilidade de todos os seres humanos desfrutarem de uma vida saudável, confortável e digna, respeitando e protegendo a natureza. E, assim, também garantindo que as futuras gerações possam viver a vida, nas mesmas condições que nós.

Uma definição mais acurada de sustentabilidade abarca teoricamente todos os aspectos da vida e todos os territórios do planeta. É holística e vincula, indissoluvelmente, o local com o global. É ecológica e estabelece a grave contradição entre o funcionamento do

“ecossistema”, do metabolismo de Gaia, do planeta Terra, e do ecossistema do metabolismo da sociedade de economia de mercado.<sup>1</sup>

Reclama a necessidade de uma mudança radical de paradigmas, de valores e da ética de nossas formas de agir e pensar, do sistema de organização social, da produção, da distribuição e do consumo de mercadorias. Exige peremptoriamente finalizar com a exploração dos limitados recursos e bens naturais, especialmente com o uso exagerado de energias fósseis e com a produção de resíduos e contaminação não biodegradáveis.

Nesse contexto, encontram-se os três “erres”: reduzir o consumo, reciclar e reutilizar os bens materiais e os produtos de todo tipo. Em face disso, tem-se a garantia da subsistência do ecossistema da biosfera da Terra e de nós mesmos, a espécie humana.

Além disso, temos que inserir no debate da responsabilidade sobre a insustentabilidade o diferente papel dos países chamados de desenvolvidos ou “centrais”, a despeito dos chamados de subdesenvolvidos ou “periféricos”. Países vinculados entre eles, por relações históricas de dependência política e econômica e pelo consumo desigual de matérias-primas e, em consequência, da também diferente responsabilidade na produção de contaminação de todo tipo.<sup>2</sup>

A denominada “pegada ecológica”, um termo abrangente da sustentabilidade, encontra sua máxima expressão nessa relação de dependência, pois os países desenvolvidos precisam de outros amplos e longínquos territórios para importar e abastecer-se de recursos materiais e energéticos, ao mesmo tempo em que exportam para os citados países dependentes os resíduos contaminantes.<sup>3</sup>

Igualmente, as condições de dependência foram a origem das grandes desigualdades sociais dos países periféricos, nos quais hoje se concentram os imensos territórios e habitats urbanos marginais, os “*slums*”, afetados também pela precariedade das condições da “habitabilidade” urbanística e de edificação.<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup> O ecossistema do Planeta Terra funciona como um sistema aberto de energia solar e fechado de materiais. No processo de transformação da matéria em energia e da energia em matéria, só se produz resíduos biodegradáveis que, fechando o ciclo da matéria, não contaminam o meio do ecossistema. No caso do ecossistema da sociedade industrial, acontece todo o contrário: consumo fundamentalmente de energias fósseis e a transformação de materiais com resultado de produtos e resíduos contaminantes e não biodegradáveis (Vázquez, 2006).

<sup>2</sup> Os países centrais da economia de mercado, com 20% da população mundial, consomem perto de 80% das matérias-primas. Assim, eles são responsáveis pelas principais fontes de contaminação ambiental de nosso planeta (Delgado, 2005).

<sup>3</sup> A “pegada ecológica” refere-se à quanto de recursos da natureza usa um dado país, em termos de superfície (hectares globais), para resolver suas necessidades e para eliminar os resíduos produzidos (RIEZNIK *et al*, 2005 a).

<sup>4</sup> Perto de 1.200 milhões de humanos do planeta Terra estão morando em *slums*. Na América-Latina, são 150 milhões. No Brasil, 50 milhões (UN-Habitat, 2003).

Aplicar a sustentabilidade nos diversos aspectos da vida e, especialmente, no fato mais específico do “hábitat”, é condição necessária para os diferentes países e habitantes do planeta Terra, independentemente de sua condição e características socioeconômicas e ambientais.

### **3- MARCOS CONCEITUAIS DA SUSTENTABILIDADE URBANA**

#### **3.1- A experiência europeia sobre a sustentabilidade urbana<sup>5</sup>**

Analisar a sustentabilidade urbana, tomando como referência a evolução do conceito de sustentabilidade, aplicada sobre a investigação acadêmica e profissional europeia, é o objetivo deste item.

Em primeiro lugar com as inquietudes que surgem na nossa sociedade contemporânea, depois da Segunda Guerra Mundial, entre 1945-1949, quando começam a se evidenciar os problemas vinculados às contradições socioambientais. Momento que coincide com a criação das Nações Unidas e dos organismos responsáveis pelo Meio Ambiente, assim como o começo de uma larga caminhada de informes, reuniões, encontros, cimeiras e conferências sobre o desenvolvimento sustentável (Vásquez, 2010 a; Fernández Durán, 2010).

Ao mesmo tempo, há os textos relativos à interpretação do território, desde os aspectos integradores, como o texto fundamental de Lewis Mumford, “História natural da urbanização” (Mumford, 1956). Para o autor, será imprescindível rever procedimentos equivocados que visam lucros excessivos e imediatistas, bem como assegurar o emprego de todos os recursos da ciência e da tecnologia modernas para o restabelecimento do equilíbrio ecológico existente nos primórdios da civilização urbana.

Há também os textos clássicos sobre o entendimento do metabolismo dos ecossistemas de nosso planeta Terra e da sucessão ecológica como a base para resolver o conflito do ser humano com a natureza. Entre eles, a referência fundamental de Eugene P. Odum, no seu livro “A estratégia de desenvolvimento dos ecossistemas” (Odum, 1969).

Vale lembrar que há, igualmente, uma importante abordagem sobre o tratamento físico e científico dos processos de produção e transformação da matéria, baseados nas leis da física e da termodinâmica. E a crítica ao modelo econômico da sociedade de mercado – e suas recentes propostas da “economia verde” –, apresentando como alternativa os princípios

---

<sup>5</sup> Para a elaboração deste item, temos utilizado fundamentalmente a Biblioteca virtual, Ciudades para un Futuro más Sostenible (CF+S, 2012), desenvolvida pelo Departamento de Urbanismo y Ordenación del Territorio, (DUyOT) da “Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid” (ETSAM). Universidad Politécnica de Madrid. (UPM). Ver também (GIAU+S, 2012) e (Verdaguer, 2010).

básicos de uma nova, abrangente e promissora “economia ecológica” (Naredo, 1996 e 2004; Estevan et al., 1996).

Finalmente, o novo paradigma da sustentabilidade vincula à concepção da “ecologia profunda”, integradora de outras variadas ecologias (Capra, 1996), e os aspetos sociológicos da sustentabilidade como um direito ao desenvolvimento humano sustentável, um direito que é a soma do conjunto dos direitos humanos fundamentais (Alguacil, 2008).

Mas tudo indica que, além dos progressos intelectuais, nossa sociedade ainda trilha os caminhos da insustentabilidade. Os últimos informes de avaliação dos ecossistemas e as Cimeiras e Contracimeiras da Rio + 20 confirmam essa situação (Redondo, 2010; Olcina, 2012). E corroboram esses informes, igualmente, os preocupantes dados socioeconômicos a ambientais compilados por Davis no livro *Planeta Favela*, e as graves consequências ainda não superadas da denominada “ecologia da pobreza” (Férrandez Buey, 2002).

Na União Europeia, a legislação sobre a sustentabilidade tem se desenvolvido de forma intensa, tanto nos diferentes países como no próprio âmbito transnacional. Especialmente, a iniciativa URBAN-NET<sup>6</sup> tem permitido a investigação e o intercâmbio das melhores experiências e de boas práticas.

Será nesta área da investigação que atuaremos, no que tange às boas práticas e experiências reais, em que os aportes da cultura europeia sobre a sustentabilidade pode nos servir de referência para entender o “estado da questão” e também para avaliar as possibilidades de utilização e de replicação dessas práticas e experiências em outros lugares e contextos diferentes.

Referimo-nos a experiências e práticas concretas de sustentabilidade aplicadas em âmbitos territoriais de diferentes escala, desde as maiores das ecocidades e dos ecobairros até as menores escalas de regeneração e reabilitação ecológica de áreas urbanas e de edifícios (Verdaguer, 2010).

Tais experiências e práticas já têm produzido diversos sistemas e guias metodológicos para avaliação de auditorias e certificações da qualidade e sustentabilidade no meio urbano (Rueda, 2012).

### 3.1.1- O marco conceitual da sustentabilidade urbana<sup>7</sup>

O estudo dessas experiências permite estabelecer o “marco conceitual do paradigma de sustentabilidade” desenvolvido nas últimas décadas, com o intuito de indicar

---

<sup>6</sup> Urban-net. Coordination of the funding of urban research in Europe.

<sup>7</sup> Para a elaboração desse item, utilizamos como referências (Verdaguer, 2011) e (Vázquez, 2010 b).

enfoques e metodologias capazes de vincular, de forma clara – e desde o início –, as análises e avaliações dos sistemas complexos, como é o caso dos sistemas urbanos e territoriais, com o desenvolvimento de ferramentas de intervenção sobre eles.

Trata-se de um enfoque setorial e multidisciplinar na análise dos sistemas complexos de acordo com a visão holística que caracteriza o paradigma da sustentabilidade.

Para tal fim, é fundamental que a determinação dos setores e temas-chave da análise não respondam exclusivamente a critérios abstratos ou acadêmicos, senão que se adapte o mais possível à realidade do objeto da análise, às características e problemática específicas do sistema urbano-territorial.

O marco conceitual da sustentabilidade urbana está constituído por “eixos básicos” e “critérios gerais” que permitem sua aplicação nos diferentes “setores-chaves” com que podemos classificar e analisar a sustentabilidade relativa ao território urbano.

### 3.1.2- Os três eixos básicos

Em primeiro lugar, vamos fazer referência aos três “eixos básicos” da sustentabilidade urbana que devem estar presentes em todos os critérios e objetivos específicos, como um marco geral da sustentabilidade:

- *o primeiro eixo* é relativo à qualidade de vida em termos de saúde, conforto e bem-estar social da população, um eixo de referência sem o qual não se poderia falar em sustentabilidade social;

- *o segundo eixo* faz referência à necessidade de que toda estratégia no âmbito urbano deve ser encaminhada decididamente à poupança de recursos energéticos e materiais e à redução dos impactos na forma de emissões indesejadas;

- *o terceiro eixo* faz referência à necessidade de que todas as estratégias se integrem dentro dos contextos existentes, contribuindo para a preservação, regeneração, reabilitação e melhoria dos valores culturais, paisagísticos e patrimoniais, apelando para a eliminação e a substituição, quando existe deterioração manifesta ou inviabilidade de outras soluções alternativas.

Dentro desse contexto, é bom estabelecer como ponto de partida um objetivo geral da sustentabilidade urbana, que poderia se formular de forma muito sucinta nos seguintes termos: reduzir a “pegada ecológica” do território e manter tanto sua biocapacidade como as qualidades de sua paisagem natural, incrementando também a qualidade de vida.

### 3.1.3- Os três critérios gerais

Vinculados aos eixos básicos definidos, existem “três critérios gerais” da sustentabilidade urbana que devem estar sempre presentes como objetivos a serem alcançados:

- *sustentabilidade ambiental*: manter a biocapacidade do território e minimizar o impacto sobre o meio ambiente e a paisagem global e local das atividades que se desenvolvem nele, favorecendo as que contribuem para a restauração dos ciclos naturais<sup>8</sup>;

- *sustentabilidade sociocultural*: incrementar a qualidade de vida em termos de saúde, de conforto e de bem-estar e coesão social;

- *sustentabilidade econômica*: maximizar social e ambientalmente os recursos econômicos gerenciados pelas administrações públicas e fomentar o desenvolvimento econômico associado aos recursos humanos, energéticos e materiais locais.

### 3.1.4- Os setores-chaves da sustentabilidade urbana

Pretendemos aplicar um método de trabalho que parte de uma identificação dos “setores-chave”, relacionados com a sustentabilidade territorial e urbana. Setores que, integrando os “eixos básicos” e os “critérios gerais”, indicados anteriormente, nos permitam analisar e avaliar a sustentabilidade de um dado território urbano.

Trata-se de um método que, extrapolando os critérios utilizados na Europa, possa ser útil, adaptando-o às condições específicas do contexto urbano latino-americano.<sup>9</sup>

Indicamos à continuação, os setores-chaves e os critérios particulares de cada um deles para analisar a sustentabilidade urbana.

#### **a- O território urbano**

##### *a.1- O meio urbano e o meio físico natural localizado nas redondezas*

• Preservar a biodiversidade, a paisagem natural das áreas naturais próximas, no intuito de reduzir a pegada ecológica dos assentamentos urbanos. Redução do impacto das infraestruturas e dos usos urbanos sobre o entorno natural, conservando a diversidade da

---

<sup>8</sup> A biocapacidade de um dado território indica o nível máximo de exploração que pode admitir sem perder sua integridade. Os principais ciclos naturais são os seguintes: ciclo biológico dos gases atmosféricos, ciclo da água, ciclo da energia e ciclo da matéria orgânica e dos resíduos (Higuera, 1997).

<sup>9</sup> Uma análise específica das características da sustentabilidade aplicada ao contexto latino-americano pode ser encontrado em (Elizalde et al, 1986) e (Elizalde, 2004). Experiências latino-americanas concretas podem ser analisadas em (Pesci, 1999). Também pode consultar se o “Catálogo de boas praticas” de UN Habitat, em (CF+S, 2012). O Instituto Brasileiro de Administração Municipal, IBAM, participa na elaboração desse catalogo em Latino America e Caribe.

flora e fauna, a preservação do ciclo da água dos ecossistemas aquáticos e da conectividade ecológica.

- Políticas de reciclagem de solo. Redução da artificialização do solo virgem, favorecendo a compacidade e a densidade equilibrada dos núcleos urbanos.
- Criação de patrimônio público de solo, federal, estadual e municipal.
- Favorecer a integração urbana dos diferentes bairros da cidade, aproveitando os recursos urbanos já existentes: Transporte, equipamentos, entre outros.
- Criar as condições para a penetração da natureza no meio urbano, fomentando sua naturalização.
- Preservação dos solos agrícolas e florestais. Fomento da agricultura ecológica. Criar hortos ecológicos produtivos e de lazer.

#### *a.2- O meio urbano*

- Reduzir o impacto do meio urbano sobre o meio ambiente e incrementar as condições gerais de “habitabilidade urbana”.
- Fomentar a convivencialidade e a intercomunicação no espaço público.
- Manter e favorecer a conectividade da comunidade com o entorno natural circundante, utilizando espécies autóctones e xerófitas, que precisam ser pouco regadas, e o uso de água reciclada.
- Favorecer a acessibilidade e habitabilidade na comunidade para todos os setores de população com necessidades específicas ou dificuldades de mobilidade.

#### *a.3- Edificação e moradia*

- Regeneração urbana integral. Reabilitação e reciclagem da comunidade existente: o construído como segunda natureza.
- Reabilitação e adequação de edifícios, desenho bioclimático, poupança e eficiência energética. Promover a adequação bioclimática e o baixo impacto energético dos edifícios novos e renovados, mediante ecotécnicas passivas e o uso das energias renováveis e de materiais ecológicos, incrementando as condições de saúde e de conforto no interior da edificação.<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> O urbanismo e arquitetura denominados de bioclimáticos, ecológicos ou meio ambientais utilizam as condições climáticas naturais do local como critérios a incorporar no desenho da urbanização e da edificação. As ecotécnicas passivas e ativas são soluções e técnicas construtivas utilizadas no desenho bioclimático.

- Reconversão da cobertura, entendida como uma quarta fachada da edificação, em âmbito idôneo para a captação solar, a recuperação de águas pluviais e a criação de lajes verdes.

- Minimizar os custos de calefação, refrigeração e manutenção da edificação.

- Fomento do uso de materiais ecológicos na construção, materiais com “ciclo de vida” de baixo consumo energético. Fomento do uso de materiais e tecnologias locais.<sup>11</sup>

- Redesenho, revitalização e adequação bioclimática dos espaços públicos para a otimização do seu uso ao longo de todo o ano.

- Favorecer a informação bioclimática e ecológica (orientação, incidência do sol, isolamento térmico e acústico, equipamentos e suas prestações e consumos energéticos) compreensível pelo usuário/consumidor.

#### *a.4- Espaço público e verde urbano*

- Melhora da qualidade ambiental do espaço público.

- Arborização e naturalização das ruas e espaços públicos com critérios ecológicos: plantas de espécies xerófitas, critérios de adequação bioclimática na seleção e localização das espécies (critérios de incidência do sol e de proteção). Permeabilização dos pisos públicos.

- Qualificação das fachadas existentes mediante a reconversão em fachadas verdes e a introdução de aberturas e elementos de arte urbana.

- Criação de hortos ecológicos de lazer e de autoabastecimento nos parques e áreas livres.

- Instalação de luminárias públicas de baixo consumo.

#### *a.5- Usos e atividades*

- Compacidade e complexidade urbana. Fomentar o adensamento e mistura de usos, especialmente, o pequeno comércio próximo das residências.

### **b- A mobilidade**

- Otimizar os meios de transporte coletivo: trem, metro, ônibus e bondes.

---

<sup>11</sup> O custo energético do "ciclo de vida" dos materiais inclui a energia incorporada no ciclo completo de sua vida: extração e processamento de matérias primas; produção, transporte e distribuição; uso, reutilização e manutenção; e reciclagem e eliminação de resíduos (RIEZNIK, et al., 2005 b).

Como exemplo, a energia incorporada em kWh/kg (quilowatts x hora / quilograma) de diversos materiais é a seguinte: areia, terra e pedra: 0,01; madeira: 0,10; concreto: 0,20; gesso: 1,00; tijolo: 1,20; fibra mineral: 3,90; vidro: 6,00; plásticos e aço: 10,00; alumínio: 56,00 (Vázquez, 2000).

- Favorecer a acessibilidade aos equipamentos públicos e áreas de lazer.
- Promover os meios de transporte alternativos, especialmente, a mobilidade de pedestres e bicicletas.
- Criação de sistemas de uso público de bicicletas e de faixas de uso exclusivo.
- Favorecer o acesso de pedestres e bicicletas nos pontos de paradas de transporte coletivo.

### **c- O metabolismo urbano: água, energia, resíduos e emissões**

Os objetivos deste item têm uma forte vinculação transversal com o conjunto dos itens indicados anteriormente. Todos eles têm um componente ambiental vinculado diretamente à poupança de recursos energéticos e materiais, ou seja, à minimização dos fluxos globais, das emissões e do transporte de energia, materiais e componentes, fatores que constituem o objetivo básico em relação ao metabolismo urbano.

#### *c.1- Poupança e gestão da demanda de água e dos recursos hídricos*

- Minimizar o consumo de água e garantir uma qualidade adequada para cada uso. Adequar o consumo ao ciclo da água e a conservação dos sistemas hídricos locais e a qualidade das fontes de fornecimento.
- Promover uma nova cultura da água, baseada na poupança e na eficiência, minimizando os custos associados a seu consumo.
- Estratégias generalizadas de eliminação de perdas nas redes de distribuição de água. Utilizar dispositivos de poupança nas instalações hidrossanitárias. Reutilização das águas pluviais.
- Tratamento adequado do esgoto urbano antes de seu vertido no meio natural. Separação das redes de esgoto e de águas pluviais.

#### *c.2- Poupança e gestão da demanda de energia*

Dado o peso relevante que tem este setor da energia no cálculo da “pegada ecológica”, a intervenção neste setor do metabolismo urbano é a que mais pode contribuir no cumprimento do objetivo geral da sustentabilidade.

- Minimizar o consumo de energia e fomentar o uso das energias renováveis, especialmente a solar, promovendo a cultura da poupança e da eficiência.
- Programas de instalação generalizada de dispositivos de baixo consumo energético no setor público e privado.

### *c.3- Gestão integral de recursos, resíduos e emissões*

- Otimizar o consumo de materiais e promover o uso de materiais de baixo impacto em relação ao seu “ciclo de vida”.
- Minimizar a produção de resíduos.
- Minimizar os custos de reciclagem, mediante o fomento da redução e a reutilização.
- Minimizar as emissões contaminantes e de gases de efeito estufa.
- Promover a coleta seletiva de lixo, separando a parte orgânica do papel e papelão, plástico, vidros, metais, materiais de construção e demolição, entre outros. Utilizar os resíduos orgânicos para a produção de adubo.
- Criação de pontos ecológicos limpos para depósito de roupas, móveis, pinturas, fluorescentes, entre outros, materiais susceptíveis de serem reciclados e/ou reutilizados ou que pela sua periculosidade devem ser tratados.
- Promover a cultura da redução, reutilização e reciclagem e a consideração dos resíduos como recursos.
- Reduzir os níveis de ruído no entorno urbano.
- Criação de redes de microestações de coleta de dados meteorológicos. Temperatura, umidade, velocidade do vento, pluviometria, entre outros.

## **d- A sociedade**

### *d.1- Coesão social, qualidade de vida e cidadania*

- Criação de condições generalizadas de saúde, conforto e bem-estar social para toda a população. A extensão universal dos serviços de saúde, a eliminação das condições de exclusão social, favorecendo o acesso generalizado de toda a população à moradia, aos serviços e equipamentos; o fomento da igualdade e a equidade de gênero; a integração da migração; e a participação cidadã na configuração do hábitat.

### *d.2- Consciência ambiental*

- Promover a consciência dos agentes sociais e da população sobre a necessidade da poupança energética, da reutilização da água e do reciclado dos resíduos da comunidade.
- Fomentar os hábitos de consumo responsável, sem desperdiçar recursos de baixo impacto sobre o meio ambiente e de hábitos de vida saudáveis, entre outros, o consumo de produtos ecológicos locais.

#### *d.3- Trabalho*

- Promover a integração laboral da mulher e a distribuição equitativa das tarefas domésticas.

- Criação de pequenas e médias empresas sociais dedicadas às reformas, à reabilitação ecológica, à reciclagem na escala local, às atividades de manutenção urbana intensivas na utilização de mão-de-obra. Criação na comunidade de vagas de trabalho associadas a essas atividades.

- Fomento de atividades vinculadas ao turismo ecológico.

- Fomento da agricultura ecológica, criando redes locais de distribuição urbana por meio de empresas sociais.

#### *d.4- Formação, educação e cultura*

- Incrementar a educação e a consciência cidadã sobre a relação entre biodiversidade e qualidade de vida.

- Formação na comunidade de técnicos em especialidades ambientais: técnicos de construção ecológica, instaladores de energia solar, gestores energéticos, expertos em gestão de resíduos.

#### *d.5- Identidade cultural*

- Preservar e melhorar as boas práticas ambientais tradicionais. Fomentar o conhecimento e o desenvolvimento da cultura e da língua local.

### **e- Gestão e governança.**

#### *e.1- Participação cidadã na planificação e na gestão urbanas*

- Participação de toda a população nos processos de transformação do território, contribuindo para a canalização construtiva dos conflitos de interesses e para a otimização e uso dos recursos humanos, energéticos e materiais disponíveis, permitindo mais ajuste entre os recursos existentes e as necessidades e desejos da vizinhança.

- Avaliação da qualidade urbana, desde a perspectiva da sustentabilidade, desenvolvendo ferramentas que incorporem critérios de sustentabilidade e de economia ecológica.

## **4- OS OBJETIVOS BÁSICOS DA SUSTENTABILIDADE URBANA**

O urbanismo e a arquitetura devem eleger entre a abstração formal e linguística, alheia ao mundo e a seus habitantes, e sua inserção na Terra, considerando os efeitos sobre a “teia da vida” da qual os habitats humanos fazem parte. A eleição deve ser feita, sabendo-se dos inevitáveis efeitos físicos que a atividade urbanística e arquitetônica têm sobre as redondezas.

Como vimos anteriormente, os setores fundamentais do metabolismo urbano – água, energia, resíduos e emissões – têm uma forte vinculação transversal com o conjunto dos objetivos da sustentabilidade urbana já indicados.

Especialmente, em relação ao setor da energia, ressaltávamos que o objetivo geral é minimizar o consumo de energia e incentivar o uso de energia renovável. Considerando o peso significativo deste setor no cálculo da “pegada ecológica”, a intervenção nele é fundamental para cumprir a meta global de sustentabilidade (Verdaguer, 2011).

Atuando na poupança e redução do consumo de energias fósseis e na utilização de energias alternativas, estamos colaborando na redução da emissão de gases do efeito estufa, um dos mais importantes fatores da sustentabilidade urbana.

Nesse sentido, a produção de nosso habitat, conforme os critérios de sustentabilidade urbana encontra sua prática mais coerente na aplicação dos objetivos básicos que indicamos a seguir.

a - Procurar a adaptação do ecossistema urbano ao ecossistema da biosfera de nosso planeta Terra, como objetivo fundamental para reduzir a “pegada ecológica”. Adaptação que deveria promover um modelo territorial sustentável apoiado em dois conceitos básicos: que todos nossos processos, simples ou complexos, funcionem como um "carrossel", fechando os ciclos de materiais, e que tais "carrosséis" sejam movidos pela energia livre de origem solar (Vázquez, 1998).

b - Reduzir o uso de materiais e utilizar materiais com ciclo de vida de baixo consumo energético. Entender que a urbanização e a edificação são atividades produtivas que exigem uma grande utilização de materiais e energias, além de produzirem grandes quantidades de resíduos e emissões.

No exemplo europeu, 50% dos recursos materiais obtidos da natureza, perto de 50% da produção de resíduos, 40% do consumo de energia e 40 a 50% dos gases do efeito estufa estão relacionados com o metabolismo do setor da construção de edifícios. Ante esses

dados, os arquitetos e urbanistas não poderíamos permanecer sem nos questionar sobre o culto ao novo (Hagan, 2006).<sup>12</sup>

c - Assumir que as obras de regeneração, reabilitação, reforma e manutenção do patrimônio urbano existente contêm um elemento fundamental da sustentabilidade: a poupança de novas construções, de terrenos, de materiais e de energias necessárias para tal fim. A urbanização e construção mais ecológica, mais sustentável é aquela que já existe e pode ser melhorada.

d - Reduzir o impacto ambiental dos edifícios novos e renovados mediante sua adequação ao clima local, a aplicação dos princípios da arquitetura bioclimática ou ecológica e das técnicas de desenhos passivos, o uso de energias renováveis e de materiais ecológicos. Atitudes que ao mesmo tempo, vão permitir melhorar as condições de habitabilidade, salubridade e conforto no interior dos edifícios (Verdaguer, 2011).

e - Considerar os altos consumos energéticos derivados da manutenção e uso dos edifícios. Em consequência, favorecer a redução, poupança e eficiência energética nos consumos de energia para climatização, água quente, iluminação, eletrodomésticos, entre outros.

A aplicação dos critérios da arquitetura ecológica ou bioclimática e das ecotécnicas ativas e passivas, tanto na nova construção como na reabilitação, podem reduzir consideravelmente os citados consumos entre 30% e 40%

As características da geometria ou envolvente externa da edificação, fachadas, coberturas, telhados, janelas e portas têm especial importância na citada poupança energética (Vázquez, 2006).

## **5- SUSTENTABILIDADE, ECONOMIA, SOCIEDADE E ECOLOGIA**

Sobre que base material e econômica pode se desenvolver a sustentabilidade urbana? Tudo indica que isso não poderia acontecer sem mudar radicalmente a base econômica de nossa sociedade de mercado.

A nova economia, que denominaremos de “economia ecológica”, deve nos permitir superar os graves problemas sociais e ambientais. Problemas que, no caso dos habitats urbanos, estão vinculados fundamentalmente aos territórios da marginalidade: as

---

<sup>12</sup> Em Latino América, além da construção e o transporte, a “agricultura industrial”, também chamada de agronegócio, é outro fator muito importante na produção de CO<sub>2</sub>. “(...) o sistema agroindustrial de alimentação é responsável pela emissão de gases do efeito estufa de entre (...) 44% e 57 % (...) A agricultura industrial usa (e contamina com agrotóxicos), 70 por cento da água potável global” (Ribeiro, 2012).

favelas e os “*slums*”, aos amplos territórios nos quais a sustentabilidade urbana deve se juntar às precárias condições da “habitabilidade” da urbanização e do alojamento.<sup>13</sup>

Deve superar, também, as promessas da denominada “economia verde”, uma economia que pretende tirar vantagem dos cada vez mais escassos e caros recursos naturais. Uma economia que continua colocando o crescimento a todo custo como a solução, e não como a causa estrutural, da crise global e ambiental. Crise que passou de ser negada a ser reconhecida quando convertida em oportunidade de grandes negócios. Economia verde que por fim significa a mesma coisa que capitalismo verde. (Olcina, 2012)

Devem se superar as fetichistas promessas do “urbanismo e arquitetura *eco tech*”, que, como parte da citada economia verde, introduz a eficiência energética e a inovação tecnológica para corrigir o impacto da edificação, ignorando seus altos custos físico-energéticos e econômicos, mostrando sua indiferença ante as condições do clima do lugar (o mesmo prédio em diferentes localizações) e ignorando a insustentabilidade de propostas que, em quanto elitistas, não podem ser universalizadas.

Há de surgir uma nova economia, em que os princípios ecológicos, físicos e termodinâmicos globais estabeleçam os "verdadeiros limites" à economia dos recursos e que, contendo também uma nova ética social e econômica, esteja calcada nos seguintes princípios:

1 - Reconhecimento dos limites ecológicos. A impossibilidade da reprodução infinita dos recursos naturais pelo capital e pelo trabalho, como noção sobre a que se apoia a economia de mercado.

2 - Titularidade coletiva dos recursos naturais. Respeitar os limites ecológicos exige consensos sociais, estabelecidos democraticamente nas diferentes escalas (local, regional, global) em que se manifesta cada problema. Também exige equidade na distribuição dos recursos, pois só assim podemos ter consenso social.<sup>14</sup>

3 - Globalidade dos processos físico-econômicos. Realizar uma análise global dos fenômenos tanto no tempo como no espaço, desde o início da utilização e transformação dos recursos naturais para a produção de um bem ou serviço até a eliminação do último resíduo.

---

<sup>13</sup> Poderíamos definir a habitabilidade urbana como o conjunto de características físicas e ambientais da urbanização e da edificação de um dado território que permitem realizar nossas atividades vitais com um dado nível de salubridade, conforto, bem estar e qualidade de vida.

<sup>14</sup> As formulações da economia ambiental que intentam estender o universo do valor econômico aos recursos mediante seu indexamento em valores (impostos ecológicos, eco taxas, etc.) não fomentam essa equidade, pelo contrário, a destroem. Os ricos sempre poderão aceder aos recursos escassos ainda que esses recursos estejam fortemente gravados mediante impostos. De fato, quanto maior o imposto, menos equitativo será o desfrute de um dado recurso (Estevan et al., 1996).

4 - Interconexão dos valores monetários, sociais e ambientais. As análises ecológicas postulam a integração dos citados valores num único esquema conceitual. Nenhum recurso ou valor presente no mundo físico pode ser considerado como externo neste modelo de representação. Neste conjunto de sistemas, o monetário é um a mais, com os sistemas social e ambiental.

5 - Heterogeneidade, irreduzibilidade ou incomensurabilidade das diferentes dimensões ou sistemas de valores. Conforme o princípio anterior, os efeitos ou valores sociais e ambientais não podem ser reduzidos a unidades ou valores monetários (Estevan et al., 1996).

## **6- CONCLUSÃO**

Nesta exposição, objetivamos iniciar um debate sobre a sustentabilidade aplicada ao meio urbano que, contudo, necessita ser complementado com a abordagem e o aprofundamento de outros temas relacionados.

Não podemos deixar de nos lembrar de temas como o entendimento do funcionamento dos ecossistemas e dos ciclos naturais da biosfera: o ciclo biológico dos gases atmosféricos, o ciclo da água, o ciclo da energia e o ciclo da matéria orgânica e dos resíduos.

Também é mister pensar em temas como a pegada ecológica, o ciclo de vida dos materiais, os consumos energéticos do alojamento, o urbanismo e a arquitetura ecológicos ou bioclimáticos, as ecotécnicas, as cartas solares, os dados climáticos e os climogramas de cada território, as zonas de conforto térmico, entre outros.

Cabe lembrar que, faz-se também necessário ampliar o debate sobre a “habitabilidade”, sobre as condições materiais de nosso hábitat, sobre as grandes diferenças entre as habitabilidades das diferentes classes sociais. Mas, sempre considerando que, hoje, habitabilidade e sustentabilidade devem caminhar de mãos dadas.

E tudo para tentar aproximar nosso ecossistema-metabolismo social-urbano ao ecossistema da natureza, no intuito de dar continuidade a incipiente caminhada dos humanos no planeta Terra, de conseguir uma vida mais saudável, digna e confortável para todos.

Tarefa difícil, mas não impossível. Tarefa, em todo caso, apaixonante, corajosa e coerente com uma prática profissional responsável.

## **BIBLIOGRAFIA:**

Alguacil Gómez, Julio. 2008. El desarrollo social hoy: caminando hacia el Desarrollo Humano Sostenible. Madrid. Disponible em:

<http://habitat.aq.upm.es/boletin/n50/ajalg.html/>. (Consult. 21 Agosto 2012).

Capra, Fritjof. 1996. A teia da vida. São Paulo. Cultrix.

CF+S. 2012. Ciudades para un Futuro Más Sostenible. ETSAM. Universidad Politécnica de Madrid. Disponible em: <http://habitat.aq.upm.es/boletin/> . (Consult. 23 Julho 2012).

Davis, Mike. 2007. Planeta de ciudades miseria. Madrid. Foca.

Delgado Zorraquino, Luis. 2005. Urbanismo y arquitectura ecológicos. Los territorios de la ecología latinoamericana. El caso de Brasil. Madrid. Disponible em: <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n35/aldel.html/>. (Consult. 12 Julho 2012).

Elizalde Hevia, Antonio. Hopenhayn, Martin. Max-Neef, Manfred. 1986. Desarrollo a escala humana: una opción para el futuro. Santiago de Chile. Disponible em: <http://habitat.aq.upm.es/deh/> . (Consult. 28 Agosto 2012).

Elizalde Hevia, Antonio. 2004. Algunos apuntes respecto al estado del arte en el conocimiento de la sostenibilidad. Madrid. Disponible em: <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n32/aaeli.html/>. (Consult. 08 Agosto 2012).

Estevan, Antonio e Sanz, Alfonso. 1996. Hacia la reconversión ecológica del transporte en España. Madrid. Los libros de la catarata. Apud Vázquez, 2000.

Fernández Buey, Francisco. 2002. Ecología política de la pobreza. Madrid. Disponible em: <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n20/affer.html/>. (Consult. 17 Outubro 2012).

Fernández Durán, Ramón. 2010. Fin del Cambio Climático como vía para salvar todos juntos el Planeta. Madrid. Disponible em: <http://www.zorraquino.com.br/conteudos-textuais/>. (Consult. 18 Setembro 2012).

Fernández Durán, Ramón. 2011. La Quiebra del Capitalismo Global: 2000-2030. Preparándonos para el comienzo del colapso de la Civilización Industrial. Madrid. Ecologistas en Acción em coedição com Virus e Baladre.

GIAU+S, 2012. Grupo De Investigación En Arquitectura, Urbanismo Y Sustentabilidad. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid. Disponible em: <http://habitat.aq.upm.es/gi/> . (Consult. 21 Agosto 2012).

Hagan, Susana. 2006. La venganza de los oprimidos; arquitectura y sociedad. Madrid. Disponible em: <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n38/ashag.html/>. (Consult. 03 Setembro 2012).

Higueras, Esther, 1997. Urbanismo bioclimático. Criterios medioambientales en la ordenación de asentamientos. Madrid. Disponível em: <http://habitat.aq.upm.es/ub/lista.html/>. (Consult. 20 Setembro 2012).

Mumford, Lewis. 1956. Natural History of Urbanization. Chicago. Disponível em: <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n21/almum.html/>. (Consult. 02 Setembro 2012).

Naredo, Jose Manuel. 1996. Sobre el origen, el uso y el contenido del término sostenible. Apud Primer catálogo español de buenas prácticas, Félix Arias et al, editores. MOPTMA. Madrid. Disponível em: <http://habitat.aq.upm.es/cs/p2/a004.html/> (Consult. 16 Outubro 2012).

Naredo, Jose Manuel. 2004. La economía en evolución: invento y configuración de la economía en los siglos XVIII y XIX y sus consecuencias actuales. Barcelona. Disponível em: <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n40/ajnar.html/>. (Consult. 05 Outubro 2012).

Odum, Eugene P. 1969. The Development Strategy of Ecosystems. Athens, Georgia. Disponível em: <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n26/aeodu.html/>. (Consult. 15 Julho 2012).

Olcina Alvarado, Mariola. 2012. Capitalismo verde; una huida hacia delante. Madrid. Disponível em: <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n52/nnews.html>. (Consult. 23 Agosto 2012).

Pesci, Ruben. 1.999. Experiencias recientes en América Latina. Revista Urban. UPM. Madrid. Disponível em: [http://www.aq.upm.es/Departamentos/Urbanismo/publicaciones/urban\\_3\\_09.html](http://www.aq.upm.es/Departamentos/Urbanismo/publicaciones/urban_3_09.html) (Conect. 16 Outubro 2012).

Redondo Gómez, Leticia. 2010. Vigencia del Manifiesto ecologista para la supervivência. Madrid. Disponível em: <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n46/alred.html/> (Consult. 23 Julho 2012).

Ribeiro, Silvia. 2012. Comida que caliente. Disponível em: <http://agrovida.wordpress.com/cambio-climatico/crisis-alimentaria-y-climatica-comida-que-caliente/>. (Consult. 07 Outubro 2012).

Rieznik Lamana, Natalia e Hernandez Aja, Agustín. 2005 a. Huella ecológica. Madrid. Temas. Disponível em: <http://habitat.aq.upm.es/temas/a-huella-ecologica.html/>. (Consult. 06 Setembro 2012).

Rieznik Lamana, Natalia e Hernandez Aja, Agustín. 2005 b. Análisis del ciclo de vida. Madrid. Disponível em: <http://habitat.aq.upm.es/temas/a-analisis-ciclo-vida.html/> (Consult. 12 Agosto 2012).

Rueda, Salvador, 2012. Guía metodológica para sistemas de auditorias, certificaciones o acreditaciones de la calidad y sostenibilidad en el medio urbano". Agencia de Ecología Urbana de Barcelona. Ministerio de Fomento do Governo da Espanha. Madrid. Disponível em: <http://siu.vivienda.es/portal/documentos/GuiaMetodologicaAuditoria/index.html/>. (Consult. 23 Setembro 2012).

UN-Habitat, 2003. The challenge of slums. Global report on human settlements. Nairobi. Earthscan Publications Ltd.

Vazquez Espi, Mariano. 1998. Ciudades Sostenibles. Textos Sobre Sostenibilidad. Madrid. Disponível em: <http://habitat.aq.upm.es/select-sost/ab1.html> . (Consult. 25 Agosto 2012).

Vázquez Espí, Mariano. 2000. Arquitectura, economía y ecología. Ondara. Disponível em: <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n14/amvaz.html/>. (Consult. 05 Julho 2012).

Vazquez Espi, Mariano. 2006. A propósito del desarrollo sostenible y el alojamiento. Madrid. Disponível em: <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n38/amvaz.html/>. (Consult. 14 Agosto 2012).

Vázquez Espí, Mariano. 2010 a. La descripción de la insostenibilidad; 1945-1973. Madrid. Disponível em; <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n46/amvaz.html/>. (Consult. 07 Outubro 2012).

Vázquez Espí, Mariano. 2010 b. El territorio desde la perspectiva ecológica. Madrid. Disponível em: <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n42/ac3.html/>. (Consult. 27 Setembro 2012).

Verdaguer Viana-Cárdenas, Carlos. 2010 "De los ecobarrios a las ecociudades. Una formulación sintética de la sostenibilidad urbana". Madrid. Disponível em: <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n50/acver.html/>. (Consult. 06 Outubro 2012).

Verdaguer Viana-Cárdenas, Carlos. 2011. Informe de situación de las principales actuaciones e iniciativas en materia de sostenibilidad urbana en España. Coord. Madrid. Disponível em: <http://habitat.aq.upm.es/inf-sost/>. (Consult. 16 Outubro 2012).