

1. Graduada em Arquitetura e Urbanismo, em 2014, pela Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, com orientação do professor Roberto Alfredo Pompeia.

E-mail: [jupirani@gmail.com](mailto:jupirani@gmail.com)

DOI: [10.5752/P.2316-1752.2015v22n30p8](https://doi.org/10.5752/P.2316-1752.2015v22n30p8)

# **PERMACULTURA E BIOARQUITETURA: PERSPECTIVAS NA PRODUÇÃO DO ESPAÇO URBANO**

*PERMACULTURE AND BIO-ARCHITECTURE: URBAN PRODUCTION  
PERSPECTIVES*

*PERMACULTURA Y BIOARQUITECTURA: PERSPECTIVAS EN LA PRO-  
DUCCIÓN DEL ESPACIO URBANO*

Julianna Gavioli Pirani<sup>1</sup>

## **Resumo**

Este artigo propõe uma investigação sobre os conceitos de sustentabilidade, permacultura e certificações ambientais na Arquitetura e tenta estabelecer relações entre adensamento urbano e o desenvolvimento sustentável, segundo arquitetos e urbanistas contemporâneos. Em seguida, contextualiza a aplicação dos conceitos e das técnicas alternativas permaculturais dentro do espaço urbano. Para o desenvolvimento da pesquisa, empregou-se, além do levantamento da bibliografia especializada, alguns estudos de caso/análise de situações e aplicação de questionários. Com base nessa análise, conclui-se que a permacultura confere um importante potencial de realizações à Arquitetura, aos processos educativos, sociais e ambientais, destacando, para além das perspectivas, questões concernentes à inserção do tema na sociedade contemporânea e na comunidade acadêmica.

**Palavras-chave:** Permacultura. Sustentabilidade na Arquitetura. Desenvolvimento sustentável. Permacultura urbana.

## **Abstract**

This paper discusses the concept of sustainability, permaculture and environmental certifications in Architecture. Draws a parallel between urban density concepts as an alternative to sustainable development, according to some contemporary architects and Yona Friedman vision. Then contextualizes this concepts and permacultural techniques within urban space. It concludes discussing the potential that permaculture brings to Architecture and its inclusion among contemporary society and the academic community issues.

**Keywords:** Permaculture. Sustainability in Architecture. Sustainable development. Urban Permaculture.

## **Resumen**

Este artículo propone una investigación sobre los conceptos de sostenibilidad, permacultura e certificaciones ambientales en la Arquitectura e intenta establecer relaciones entre la densidad urbana y el desarrollo sostenible, según arquitectos y urbanistas contemporâneos. Después, contextualiza las aplicaciones de los conceptos y de las técnicas alternativas permaculturales dentro del espacio urbano. Para el desarrollo de la investigación se empleó, además del levantamiento de la bibliografía especializada, algunos otros estudios y análisis de situaciones y aplicación de encuestas. A partir de la análisis, se conclui que la permacultura confiere un importante potencial de realizaciones a la Arquitectura, a los procesos educativos, sociales y ambientales, destacando, más allá de las perspectivas, cuestiones concernientes a la inserción del tema en la sociedad contemporânea y en la comunidad académica.

**Palabras clave:** Permacultura. Sostenibilidad en la Arquitectura. Desarrollo sostenible. Permacultura urbana.

## Sustentabilidade: conceitos e derivações

A discussão em torno do futuro ambiental do planeta Terra tem sido intensificada nas últimas décadas. Para Godard (2002, citado por CHAVES; RODRIGUES, 2006), foi a partir da década de 1970 que emergiu a consciência de que as raízes dos problemas ambientais estariam nas formas de desenvolvimento tecnológico e econômico proposto.

Eventos importantes, como a Conferência de Estocolmo, em 1972, foram cruciais para essa década. Desse modo, para o autor, foi nesse período que se começou a compreender que seria impossível o tratamento dessas questões, sem uma reflexão e ação sobre esse modelo de desenvolvimento, cuja ordem primordial é a obtenção de lucro extorsivo em detrimento da qualidade de vida do ser humano.

Nesse sentido, pode-se declarar que a sustentabilidade é o novo paradigma para um desenvolvimento equilibrado, democrático e integrador em todos os níveis sociais (SACHS, 1993). E, para contextualizar o tema dentro da Arquitetura e da permacultura,<sup>2</sup> é preciso, primeiramente, entendê-lo conceitualmente.

A primeira definição formal de *desenvolvimento sustentável* foi cunhada nos trabalhos da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, no documento intitulado "Nosso Futuro Comum", mais conhecido como *Brundtland Report*, em 1987. No relatório, o conceito de desenvolvimento sustentável é definido como "desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer a habilidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias". Nas décadas seguintes, grandes conferências realizadas pela Organização das Nações Unidas<sup>2</sup> firmaram protocolos internacionais a fim de elaborar mecanismos para um desenvolvimento sustentável. Dessa forma, a sistematização do conceito foi se difundindo, e termos como *sustentabilidade* e *desenvolvimento sustentável* foram paulatinamente definidos com base nos conceitos estabelecidos no *Brundtland Report*.

Entretanto, para o desenvolvimento e maior aprofundamento da pesquisa, a busca pela compreensão formal do termo se mostrou cada vez mais necessária. Assim, apesar de a literatura sobre o assunto ser vasta e acessível, por meio das revisões bibliográficas realizadas neste trabalho, ficou claro que há diversas definições e divergências sobre o tema. A partir dessa análise teórica, como será visto adiante, avaliou-se que a aplicação parcial ou equivocada dos termos é uma das possíveis causas pelas quais seus conceitos não são aplicados em suas reais grandezas.

Podem-se observar nessa questão algumas divergências entre a definição do conceito em seu pioneirismo formal (*Brundtland Report*) em relação a de outros autores. Para Du Plessis (2002), os termos anteriormente mencionados se relacionam quando dito que a maior motivação por trás do desenvolvimento sustentável é a de manter viva a espécie *Homo sapiens*. Assim, *sustentabilidade* seria a condição ou o estado que permitiria atingir a preservação da humanidade e das condições naturais do planeta Terra, incluindo todos os ecossistemas, seus componentes e seres.

2. Compreendida brevemente como sistema de planejamento para a criação de ambientes humanos sustentáveis. A definição completa será contemplada ao longo do artigo.

3. As principais conferências realizadas pela ONU na década de 1990 foram: Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano, no Rio de Janeiro – criação da Agenda 21 (1992); Rio+10, em Johannesburgo (2002), e a Rio+20, novamente no Rio de Janeiro (2012).

Por sua vez, Sachs (1993) entende que é necessário considerar, de forma resumida, cinco conceitos indissociáveis da sustentabilidade:

- **econômico:** inversões da atual lógica público/privada, visando não exclusivamente à lucratividade empresarial, mas sim à eficácia econômica em termos macrossociais;
- **social:** asseguarção do crescimento estável, com distribuição equitativa de renda, garantindo o direito de melhoria de vida da população;
- **territorial:** configuração rural-urbana mais equilibrada, diversificação de assentamentos e de planejamento urbano, além de propostas políticas e econômicas visando a ampliar o direito à moradia digna nas cidades;
- **cultural:** respeito à cultura local, garantindo continuidade e equilíbrio entre tradição e inovação;
- **ambiental:** produção de recursos renováveis e limitação dos recursos não renováveis. Redução de substâncias poluentes e do uso de combustíveis fósseis, pela adoção de políticas de conservação e de incentivos.

Assim, seria razoável pensar que, apesar dos avanços e dos esforços de iniciativas globais, a popularização, a intensificação e as diferentes interpretações da palavra *sustentabilidade* “dificultam a realização de uma interpretação prática dos objetivos formulados em torno da proposta de ‘desenvolvimento sustentável’” (CHAVES; RODRIGUES, 2006, p. 101), ou ainda, “apresentam limitações, são incompletos e controvertidos” (GODARD, 1997, citado por CHAVES; RODRIGUES, 2006, p. 102). Sob essa ótica, torna-se necessária uma visão crítica, além da reinterpretação do conceito original, evitando contradições ou paradigmas.

## Arquitetura sustentável

Os conceitos e definições da Arquitetura sustentável, analogamente, têm se mostrado controversos em suas variadas aplicações. Apesar de muito discutida por diversos autores, na Arquitetura, também houve divergências na definição desses termos. Pode-se ver isso por meio da contribuição de Hagan e Mansy (citados por HERNANDES, 2006, p. 29), que definem, respectivamente, a Arquitetura sustentável como: “arquitetura que contribui para permitir à natureza nos sustentar fisicamente” e “é uma abordagem de projeto que mantém o balanço com o meio ambiente e a continuidade do desenvolvimento”. De forma diferente, Edwards (2008) define como projeto sustentável aquele que reduz o aquecimento global pela eficiência energética, usando técnicas que buscam equilíbrio econômico e de investimentos a longo prazo.

As diversas definições trouxeram ainda mais derivações conceituais que acabaram sendo incorporadas no vocabulário da Arquitetura, como Arquitetura verde, Arquitetura ecológica, Arquitetura sustentável, Arquitetura bioclimática, Ecoarquitetura.

Entretanto, para Nunes, Carreira e Rodrigues (2012, citados por CANDIDO, 2012), Arquitetura verde, Arquitetura ecológica e Ecoarquitetura são sinônimos de Arquitetura sustentável. E

para Corbella e Yannas (2003, citados por CANDIDO, 2012), a Arquitetura sustentável é, na verdade, uma continuação natural da Arquitetura bioclimática, que, por sua vez, remonta à década de 1960, apoiando-se nos preceitos vitruvianos.

Assim, apesar de todas as definições apresentarem semelhanças e coincidências sob os conceitos de sustentabilidade propostos por Sachs, esse multifacetado vocabulário verde não admite um consenso global. Seus significados acabam “sendo utilizados constantemente trazendo ainda mais incertezas” (YEANG, citado por CANDIDO, 2012). Com a falta de parâmetros comuns, a Arquitetura sustentável parece entre o mito e a prática.

## **Incertezas: sustentável ou ecologicamente correto?**

Para Candido (2012), a dificuldade de interpretação objetiva dos termos relacionados à Arquitetura sustentável atrai, muitas vezes, oportunistas de mercado, que usam esse viés como chamariz para atrair investidores e consumidores.

*Esta espécie de consciência pesada da sociedade atual abriu caminho para um lucrativo mercado “verde”: o green wash ou marketing sustentável. Com ele, empresas descobriram uma nova fatia de mercado, disposta a pagar mais por um produto ou serviço que garanta a salvação do planeta.*

Aproveitando-se deste novo mercado, empresas passaram a investir na sustentabilidade, mas as próprias contradições e ambiguidades referentes ao tema abriram espaço para incongruências. Na prática, o que parece importar é que algo pareça sustentável, sem que seja necessário realmente sê-lo (CANDIDO, 2012, p. 11).

O novo mercado “sustentável” se proliferou em vários segmentos. No caso da Arquitetura e construção civil, o aumento exponencial de edificações com grandes panos de vidro inteligentes, ar condicionados eficientes, lâmpadas econômicas, entre outros “agregados,” são reflexos de uma tendência de mercado que tem o desejo de vincular suas empresas com as questões ambientais e de tecnologia de ponta, em busca de ganhos de *marketing*.

Essa “economia de mercado sustentável” contribui para a banalização e pasteurização de uma “Arquitetura verde” que, muitas vezes, não merece esse nome (CANDIDO, 2012). Tome-mos como exemplo as etiquetagens de eficiência energética. Um dos problemas dessa abordagem é que as certificações, como o LEED, BREEAM e Aqua<sup>4</sup>, permitem o destaque de projetos com conceitos convencionais e poucas preocupações ambientais. Nos projetos arquitetônicos com esses selos, são utilizados apenas agregados “ecologicamente corretos”; entre outras medidas, que, por muitas vezes, não garantem uma boa Arquitetura sustentável (HERNANDES, 2006).

Surpreendentemente, analisando o pós-uso de edifícios com algum tipo de certificação, é possível observar que muitos de-

4. Certificações ambientais para empreendimentos da construção civil: LEED (Leadership in Energy and Environmental Design); AQUA (Alta Qualidade Ambiental) e BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method).

les mostram-se menos sustentáveis do que se propuseram ser, ou, escandalosamente, apresentam menor eficiência energética em relação a outras edificações mais antigas e sem o rótulo da sustentabilidade (MEHAFFY; SALINGAROS, 2013).

É o caso de edifícios icônicos, como o 7 World Trade Center, localizado na Ilha de Manhatham, em Nova Iorque, e o The Swiss ReBuilding, do escritório Foster + Partners, localizado em Londres. Ambos têm certificação LEED e, segundo a escala Energy Star,<sup>5</sup> não têm pontuação mínima, pois não trabalham em alta eficiência energética; “Uma nota modesta que nem compensa significativamente as demandas da construção” (MEHAFFY; SALINGAROS, 2013).

Nesse sentido, Keeler e Burke (2010) destacam a importância de se atentar ao *marketing* que oculta as implicações ambientais negativas dos produtos “verdes”, por meio de uma supervalorização de atributos ambientais irrelevantes que, por sua vez, acabam servindo como “maquiagem”, anulando ganhos com prejuízos imprevistos.

## Permacultura

Como alternativa no caminho das más interpretações sobre o conceito da sustentabilidade, apresenta-se a permacultura. Para melhor se compreender a permacultura é relevante introduzir a visão sistêmica de Fritjof Capra (1982, p. 245):

*Os exemplos de sistemas são abundantes na natureza. Todo e qualquer organismo — desde a menor bactéria até os seres humanos, passando pela imensa variedade de plantas e animais é uma totalidade integrada e, portanto, um sistema vivo.*

*[...] Mas os sistemas não estão limitados a organismos individuais e suas partes. Os mesmos aspectos de totalidade são exibidos por sistemas sociais — como o formigueiro, a colmeia ou uma família humana — e por Ecossistemas que consistem numa variedade de organismos e matéria inanimada em interação mútua. O que se preserva numa região selvagem não são árvores ou organismos individuais, mas a teia complexa de relações entre eles.*

O termo “sustentabilidade” não está presente em seu livro. Porém, apesar de o autor não se moldar aos padrões estritamente científicos, ele não se furta a tratar com grande profundidade as questões associadas à preservação do meio ambiente.

Para Capra, contudo, as ações humanas não devem ser conduzidas com o intuito de conservação da humanidade, somente. O autor se apoia em ideias de funções complexas que combinam os mesmos conceitos cíclicos, sistêmicos e não lineares encontrados na natureza.

*A nova visão da realidade é uma visão ecológica num sentido que vai muito além das preocupações imediatas com a proteção ambiental. Para enfatizar esse significado mais profundo de ecologia, filósofos e cientis-*

5. Em 1992, a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA) e a Energy Star apresentaram um programa voluntário de rotulagem destinado a identificar e promover produtos energeticamente eficientes para reduzir as emissões de gases com efeito de estufa. Computadores e monitores foram os primeiros produtos rotulados.

*tas começaram a fazer uma distinção entre “ecologia profunda” e “ambientalismo superficial”. Enquanto o ambientalismo superficial se preocupa com o controle e a administração mais eficientes do meio ambiente natural em benefício do “homem”, o movimento da ecologia profunda exigirá mudanças radicais em nossa percepção do papel dos seres humanos no ecossistema planetário (CAPRA, 1982, p. 390).*

Poderíamos alcançar a sustentabilidade se as características encontradas nos ecossistemas da natureza fossem aplicadas às sociedades humanas como forma de relações (sociais, naturais e socioambientais) simultâneas e subsequentes?

É nesse contexto que a permacultura se apresenta. Definida por seus criadores como “paisagens conscientemente desenhadas que produzem padrões e relações encontradas na natureza e que, ao mesmo tempo, produzem energia em abundância suficiente para promover as necessidades locais” (HOLMGREN, 2013, p. 33). Os australianos Bill Mollison e David Holmgren pensaram em um “sistema de planejamento para a criação de ambientes humanos sustentáveis pautados na realidade sociocultural e natural local, nos saberes e práticas tradicionais e em tecnologias ambientais contemporâneas” (FERRAZ, 2008, p. 2). Tal conceito, segundo Ferraz (2008), envolve aspectos éticos, sociais, culturais e econômicos que se desdobram em mudança de pensamentos e atividades que buscam alcançar caminhos tangíveis para o desenvolvimento em prol da sustentabilidade.

A permacultura se desenvolve em sete campos principais: na educação e cultura; na saúde e bem-estar; na economia e finanças; na posse da terra e governo comunitário; no manejo da terra; na tecnologia; e nos espaços construídos. Tem como princípio ético o repensar hábitos de consumo e de valores sociais, nos quais, segundo Holmgren (2013), configuram-se na seguinte forma:

- **cuidado com o planeta Terra:** ações de preservação e valorização de todos os sistemas vivos e processos naturais;
- **cuidado com as pessoas:** a qualidade da vida humana como estratégia de sobrevivência;
- **distribuição dos excedentes:** que o acúmulo de riquezas de poucos não se dê em detrimento do empobrecimento de outros;
- **limites ao consumo:** repensar valores de consumo redefinindo a qualidade de vida.

## **Sustentabilidade, permacultura e o espaço construído**

É razoável pensar que a questão da vulnerabilidade ambiental das cidades tem relação direta com o espaço construído. No cenário nacional, o consumo de água potável na construção civil pode chegar a 50% em áreas urbanizadas (CONSELHO BRASILEIRO DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL, 2009).

No pós-uso, aproximadamente 40% da energia elétrica e 16% da água potável consumidas no mundo são provenientes de

edificações residenciais e pontos comerciais (UNITED NATIONS CENTRE FOR HUMAN SETTLEMENTS, 1993).

No sentido oposto, a preocupação ecológica do espaço construído proposto pela permacultura está presente desde a concepção até a ocupação da edificação. Suas técnicas de Bioarquitetura, segundo Holmgren (2013) englobam:

- **autoconstrução:** resgate aos saberes tradicionais, em que o envolvimento do arquiteto é participativo em todos os processos;
- **bioconstrução:** uso de técnicas da Arquitetura vernacular, tendo como característica a preferência por materiais locais, como a terra e o bambu, diminuindo gastos com fabricação e transporte;
- **eficiência energética:** armazenagem máxima da energia da natureza;
- **processos não lineares:** fechamento de ciclos, reuso de resíduos;
- **uso de sistemas integrados:** componibilidade entre diversos sistemas.

Com base nos aspectos apresentados, pode-se levantar a seguinte questão: é possível haver uma compatibilidade entre o espaço construído proposto pela permacultura e os conceitos da tríade da sustentabilidade, preconizados por Sachs? A resposta pode ser afirmativa, considerando os seguintes fatores apontados por Holmgren (2013):

- **sustentabilidade ambiental:** pois reduz consideravelmente os impactos ambientais gerados na construção; otimiza o conforto térmico, retardando a entrada de calor no verão e a perda de calor no inverno; mantém a umidade relativa do ar entre 40% e 60%; todo o descarte ou excedente na construção é reutilizado, gerando economia e contribuindo com a redução do consumo de recursos naturais; prioriza os materiais disponíveis no entorno;
- **sustentabilidade social:** o uso de materiais naturais promove interação social, consciência ambiental e fomenta novas perspectivas profissionais;
- **sustentabilidade econômica:** fácil acesso aos materiais e independência do mercado da construção.

## Metodologia de pesquisa

Para familiarizar-se com a permacultura, assunto pouco explorado no meio acadêmico, optou-se por metodologia qualitativo-exploratória. A pesquisa foi realizada com o objetivo de identificar métodos e práticas com núcleos que exercem essa atividade. Além do levantamento da análise do referencial teórico, foram levantados 12 projetos que usam a permacultura e a bioconstrução em seus níveis relevantes. Esses projetos constituem-se na forma de ecovilas.<sup>6</sup> Posteriormente, realizou-se observação em campo em três desses assentamentos.

É relevante observar que, segundo o Global Ecovillage Network<sup>7</sup> (GEN), no Brasil, existem aproximadamente 30 ecovilas, sendo 5 delas localizadas no Estado de São Paulo. Portanto se optou por visitar duas ecovilas próximas à capital, sendo uma delas a

6. Ecovila é um assentamento que busca a sustentabilidade em vários níveis, tanto energético como social, espiritual e cultural, é um planejamento de ocupação de uma área onde irão morar várias famílias com um mínimo de impacto possível e com convivência social e trabalhos comunitários.

7. A Global Ecovillage Network (GEN) é uma rede de comunidades e iniciativas sustentáveis que conecta diferentes culturais, países e continentes, e tem como uma de suas principais atividades promover informações, ferramentas, exemplos e representações, a fim de expandir a rede àqueles interessados em desenvolvimento sustentável. Informação disponível em <<http://www.gen.ecovillage.org>>.

única no Brasil a trabalhar com permacultura urbana (Casa dos Hólons). A terceira, localizada no Município de Goiás, é instituto referência de permacultura no Brasil (Econcentro IPEC).

Ainda, procurou-se entrevistar pessoas que atuam na área da Permacultura Urbana, previamente identificadas em participações em palestras e encontros da área. Existe uma diversidade grande de profissionais, desse modo, foram entrevistados cerca de 13 profissionais, com nível de instrução superior, que atuam em diversos campos de trabalho: na arquitetura, engenharias, educação, jornalismo, biologia e na da saúde.

## Por que o enfoque nas cidades?

Em modos gerais, a cidade desempenha um papel primordial para uma relação simbiótica entre as edificações, o território e a natureza. Para Leite (2012), o desenvolvimento sustentável somente tem sentido se for estendido à maior parte da população mundial. Desse modo, uma vez que metade da população mundial (ONU, 2013) mora em ambientes urbanos, será nesse contexto o foco da presente pesquisa.

Para tanto é necessário resolver o seguinte paradoxo: por um lado, o problema populacional: entre os anos de 1945 e 2000 metade da população mundial passou a viver em zonas urbanas e espera-se que, em 2050, esse número aumente para dois terços da população, ou seja, cerca de 6 bilhões de pessoas (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2013). Além disso, dados da United Nations Environment Programme (2013) mostram que, apesar de as cidades representarem apenas 3% da superfície terrestre, são responsáveis pela geração de 50% dos resíduos globais; causadoras de 60 a 80% das emissões globais de gases de efeito estufa e consumidoras de 75% dos recursos naturais. Por outro lado, há outras questões apontadas pela UNEP e também por Leite (2012) que podem ser apresentadas como possíveis soluções de um desenvolvimento ecologicamente mais correto:

- as cidades têm domínio social e econômico que representam **80% do PIB mundial**;
- possuem **infraestrutura e economia de escalas**;
- apresentam potencial para maior eficiência e economia de recursos naturais;
- maiores densidades populacionais urbanas estão diretamente ligadas a maior desenvolvimento de **inovação urbana**.

Reforçando o último contraponto, Oliver Hillel, coordenador do Programa de Biodiversidade e Cidades da Convenção sobre Diversidade Biológica da ONU, diz que as metrópoles não são, *a priori*, as vilãs ambientais; pelo contrário, do ponto de vista dos recursos naturais, é melhor ter uma cidade de 10 milhões de habitantes do que 10 de 1 milhão (LEITE, 2012, p. 27). Nesse sentido, o mesmo autor acrescenta: “o consumo dos recursos *per capita* diminui à medida que o tamanho da cidade aumenta, seguindo a lógica de qualquer grande organismo” (LEITE, 2012, p. 27) e “que voltar a crescer para dentro da metrópole, reciclando e regenerando os territórios urbanos é mais inteligente do que substituí-lo” (LEITE, 2012, p. 13).

Tais visões são contempladas do ponto de vista ambiental e econômico, entretanto se faz necessário entender se o alto adensamento urbano é sustentável sob o ponto de vista social. Surge então uma terceira questão: como evitar grandes discrepâncias e equilibrar as variações naturais entre as dimensões dos organismos urbanos, considerando a complexidade das relações estabelecidas entre eles?

Yona Friedman (1980) apresenta essa problemática de uma forma bem interessante e simples de ser entendida no conceito "critical group size". Tamanho crítico do grupo ("critical group size") é o termo dado pelo autor: quando um grupo social atinge seu limite de crescimento populacional, que, se ultrapassado, pode sofrer importantes mudanças qualitativas. Pode-se compreender essa ideia da seguinte forma:

*"Tamanho crítico do grupo" pode ser o problema número um da vida social humana. Se uma organização humana social é considerada como um dos mais importantes "instrumentos de sobrevivência" da espécie, é evidente que a qualidade desse instrumento muda apenas na transposição desse limite. Ao ultrapassar esse tamanho crítico, pode levar este grupo social a perda de sua eficiência e, em vez de garantir a sobrevivência da espécie, ele pode se destruir. E podemos estar enfrentando essa situação hoje em dia (FRIEDMAN, 1980, p. 1).<sup>8</sup>*

De fato, grandes grupos populacionais como os das metrópoles perdem identidade e controle social. Já em grupos muito pequenos, ao contrário, a forte presença do indivíduo no contexto social pode levar a conflitos significativos para todo o grupo.

## Viabilidade em grande escala

Segundo a Global Ecovillage Network, a permacultura está presente hoje em mais de 2.000 projetos, divididos em cerca de 140 países. Como já citado, os assentamentos que utilizam as técnicas permaculturais se apresentam como ecovilas. Desse modo, foi preciso mudar o critério de seleção, pois nenhum dos projetos levantados atingiu grande escala populacional.

De forma semelhante a Friedman (1980), estudos feitos por Mollison (1981) e Alexander (1977) sobre assentamentos humanos mostram que existe um limite de tamanho para que as comunidades obtenham os recursos necessários para todos de forma sustentável. E as variáveis desse limite são baixas e chegam, teoricamente, até 50 mil habitantes.<sup>9</sup>

A partir desse ponto, foram levantadas intervenções pontuais que utilizam algumas técnicas permaculturais em ambientes urbanos. Porém essas intervenções se encontram na escala da edificação, da rua ou do bairro.

Uma nova questão se ergue: por qual motivo o uso das tecnologias verdes (ou da permacultura), atualmente, apresentam características de restrição de escala?

Apesar de autores como Minke (2004), Holmgren (2013), Mollison (2002) e Lengen (2004) apontarem benefícios das técnicas permaculturais, tornou-se necessário investigar sua

8. "Critical group size might be the number one problem for human social life. If human social organizations are considered as one of the most important "tool to assure survival" for the species, it is evident that, if this tool changes its quality simply by growing beyond a characteristic limiting size, it might lose its effectiveness, and, instead of assuring survival of the species, it might become the tool of its destruction. We might today be facing this situation" (tradução nossa).

9. Por outro lado, deve-se considerar a ampliação desse limite. Novas tecnologias e mídias podem se apresentar como fatores de expansão de limites, uma vez que influenciam e auxiliam as relações entre comunidade, de forma a fomentar e fortalecer os saberes e recursos necessários de maneira sustentável.

viabilidade dentro da escala urbana, vistas as questões apontadas supra. Desse modo, a metodologia utilizada viabilizou uma investigação mais profunda.

Para aproximadamente 90% dos entrevistados, existem várias técnicas acessíveis e viáveis economicamente, que podem ser utilizadas em edificações habitacionais e comerciais (de baixa ou alta densidade populacional). É possível também as encontrar em grandes construções como *shopping centers*, centros esportivos, praças e parques, nas formas de: sistemas de microdrenagem urbana (*wetlands*, telhados verdes, biovaletas, jardins de chuva); captação e armazenamento de águas pluviais; reutilização de águas servidas; captação e armazenamento de energia solar; criação de hortas comunitárias; coleta seletiva de lixo e composteiras; paredes verdes; *pocket-parques*, entre outras.

Porém, apesar da eficiência, restringem-se apenas à escala da edificação, da rua ou do bairro. Isso inicialmente poderia se apresentar como um problema, no que se refere ao alcance em grande escala, se não fosse considerada uma outra questão. Para a introdução da permacultura e das tecnologias verdes em megacidades<sup>10</sup> já consolidadas como São Paulo, seria razoável rever a promoção de novos desenhos urbanos e estratégias de planejamento que levem em consideração o urbanismo em *escala regional* (MASSAMBANI, 2011). Com a combinação dessas tecnologias, retomamos a questão central deste trabalho: é possível alcançar ganhos qualitativos e quantitativos na escala do homem, do edifício, do bairro e da cidade?

A necessidade de rever a escala de intervenção dentro de uma grande metrópole é levantada por diversos autores. Para a criação de comunidades e desenhos urbanos ecologicamente corretos, Keeler e Burke (2010) defendem que os processos de planejamento devem acontecer em nível municipal e regional, em que todas as facetas que envolvem a cidade, como bairros, sistemas estruturais (energia, saneamento, abastecimento de água e vias de transporte) e os próprios edifícios atendam a critérios de projeto menos impactantes.

Nesse sentido, Emmanuel (2005, citado por DUARTE, 2010), propõe o uso de elementos naturais (vegetação e água) como *tempering agents* e afirma que "grandes elementos modificadores do clima, tais como grandes parques ou lagos, têm pouca influência se não forem tratados em microescala" (p. 16). Por sua vez, Duarte (2010) afirma que, do ponto de vista ambiental e de conforto humano, o ganho é maior ao prover pequenos espaços verdes em cada quadra do que apenas uma grande área verde centralizada.

Outro ponto importante que poderia impedir a aplicação da permacultura na cidade é sua *viabilidade social*. Os saberes tradicionais da bioconstrução englobam técnicas usadas pelos nossos ancestrais. Por exemplo, a técnica da taipa, de origem árabe, foi trazida pelos portugueses durante o processo de colonização do Brasil. Rapidamente a técnica foi absorvida pela cultura popular brasileira, sendo usada no meio rural até os dias de hoje.

Porém é perceptível que, apesar de as técnicas de construção vernacular, como as de adobe, serem extremamente eficazes

10. Megacidades são oficialmente definidas pela Organização das Nações Unidas como cidade com mais de 10 milhões de habitantes

no que se relacionam à tríade da sustentabilidade, houve, com o êxodo rural, um abandono do saber tradicional. Nesse sentido, Keeler e Burke (2010, p. 32) resumem:

*A Revolução Industrial provocou a transição internacional da sociedade agrícola e agrária, que se baseava na comunidade rural em pequena escala e na economia de subsistência, para a sociedade industrializada, que vivia em um ritmo muito mais rápido.*

Uma casa ou qualquer outra intervenção com base nos preceitos do saber tradicional e da permacultura demandam tempo e dedicação: duas atribuições difíceis de conquistar na *vida líquida*<sup>11</sup> contemporânea.

Além disso, há outro fator relevante que poderia justificar o abandono desses saberes à vida urbana que está associada à transição da população agrícola à população industrial.

*As vantagens de construir com técnicas alternativas de bioarquitetura estão sendo aproveitadas hoje em dia na Europa pelas famílias com maior poder aquisitivo, enquanto, na América Latina, este tipo de construção costuma ser relacionado à falta de recursos financeiros. Este preconceito faz com que seja ainda restrito o número de pessoas que optam por esta técnica (MINKE, 2004, p. 7).*

Para Minke (2004), ainda há uma visão preconceituosa em associar as técnicas permaculturais à pobreza. Verifica-se com frequência a preferência por técnicas convencionais de construção, seja em moradias de alto padrão como naquelas das famílias de baixo poder aquisitivo na América Latina.

Esse preconceito pode estar atribuído ao *boom* industrial e à imensa quantidade de produtos que refletem um anseio por um *status quo* mais elevado. A sociedade induzida ao consumo foi forçada a acreditar que o saber tradicional está ultrapassado.

## Além da técnica

Por outro lado, como já citado, torna-se importante lembrar que, para alguns dos profissionais entrevistados e autores consultados, como Holmgren (2013), a permacultura não se trata apenas de implantação de técnicas ecologicamente corretas, mas sim de uma complexa relação sistêmica e interdependente.

Essa questão pode ser explicada pelo fato de, no planeta cada vez mais urbanizado, a sociedade, por já ser dependente de sistemas e de tecnologias preestabelecidas, acaba reduzindo a permacultura ao uso de técnicas ecologicamente mais corretas e harmônicas. Questão que, para alguns dos entrevistados, pode acabar restringindo a permacultura a uma “coletânea de técnicas”, deixando de lado a “parte mais oculta, porém mais importante”, que é a de nutrir o pensamento sistêmico, fomentar as redes e trocas (também sociais) e incentivar os planejamentos integrados.

Dito isso, somado ao fato de a permacultura estar relacionada às questões culturais e sensoriais, entrevistados acreditam

11. Conceito elaborado pelo sociólogo Zygmunt Bauman.

que um dos trabalhos mais importantes realizados dentro das visões permaculturais está o de conscientizar as pessoas. Para eles, a permacultura tem um forte poder de empoderamento, em que processos participativos são profundos e resolvem não apenas um problema de viabilidade econômica, mas também social.

A consciência ambiental está presente na permacultura, como uma visão holística e global. A relevância desse tipo de visão vem sendo pontuada em diversos trabalhos acadêmicos e conferências internacionais sobre desenvolvimento sustentável.

Segundo Paula (2009), dentro da história ambiental internacional, o Brasil está vivendo, desde 1982, a chamada "fase holística".<sup>12</sup> Para a autora, é a partir dessa data que "começa a surgir a reflexão de que a sobrevivência e o sucesso da espécie humana requerem uma mudança de paradigma" (PAULA, 2009, p. 14). Uma mudança de postura com relação à inércia, ao descaso e à dominância para uma visão holística, sistêmica e orgânica. Na qual se observa a tentativa de indivíduos e, ou, organizações de estabelecerem uma nova relação com o meio ambiente.

Tal tentativa pode ser vista em diversas conferências realizadas por grandes órgãos e nações.<sup>13</sup> Na própria Agenda 21, aparece claramente expressa a importância de uma visão holística para a sustentabilidade. Em vários momentos, como pode ser visto nos capítulos 5 e 9 do documento, por exemplo, o termo "visão holística" é sugerido como importante e necessário ângulo de visão para reavaliação de tomadas de decisões no que visa o desenvolvimento sustentável.

Ainda nesta direção da relação holística/espiritual proposta pela permacultura, Leis (2001) aponta que jamais tantos temas e palavras de uso espiritual foram usados em conferências governamentais e não governamentais, como na United Nations Conference on Environment and Development<sup>14</sup> e no Fórum Social de 1992. O autor contextualiza com dois pertinentes exemplos: o primeiro, em seu discurso final na Conferência, Boutros-Ghali, secretário-geral das Nações Unidas, referiu-se à relação espiritual que as culturas antigas teriam com a Terra e como esse sentido deveria ser recuperado para construir o contexto político necessário para atuar em defesa do futuro do planeta.

Outro exemplo foi o do "Relatório final do Fórum de ONGs Brasileiras", de 1992, que afirma, em sua parte introdutória, que "Qualquer solução para a crise do meio ambiente/desenvolvimento, deve, portanto, estar alicerçada numa abordagem que promova equilíbrio espiritual da sociedade e a harmonia interna do indivíduo, dos indivíduos entre si, e destes com o meio ambiente" (citado por LEIS, 2001, p. 37).

A *visão global*, também proposta pela permacultura, igualmente pode ser justificada. A crise ecológica se torna cada vez mais uma crise global, e não somente internacional. Os impactos ambientais provocados por uma nação, em algum lugar do planeta, são refletidos a milhares de quilômetros de distância (LEIS, 2001). Se, por um lado, há a "democratização" da poluição, por outro, preconiza-se, com a permacultura, a democratização de uma consciência "ecologicamente orientada"

12. A origem do holismo filosófico remonta à Grécia Antiga. No entanto, a visão holística sempre esteve presente na história da humanidade, podendo ser considerada como prática direcionada à busca de uma relação harmoniosa com a natureza (MACIEL; SILVA, 2008).

13. As principais conferências realizadas pela ONU na década de 1990 foram: Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano, no Rio de Janeiro – criação da Agenda 21 (1992); Rio+10 em Johannesburgo (2002) e a Rio+20 novamente no Rio de Janeiro (2012).

14. United Nations Conference on Environment and Development (Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento e o Meio Ambiente, tradução livre).

*Uma sociedade planetária ecologicamente orientada supõe um mundo melhor, definindo não apenas a partir da (efêmera) transformação instrumental da realidade, mas também de uma transformação da subjetividade da humanidade (LEIS, 2001, p. 35).*

Nesse sentido, o autor ainda reforça essa visão ao relembrar que: 1) as conquistas mais significantes do ponto de vista do ambientalismo são as de organizações não governamentais provenientes de uma emergente sociedade civil com essa consciência planetária; 2) para que se atinja o desenvolvimento sustentável, não se pode esperar que as instituições governamentais e as corporações econômicas (principais personagens do cenário internacional atual) assumam iniciativas coerentes para uma transformação significativa.

Acredita-se que as ações ambientais promovidas pela população e por movimentos sociais, como o grupo Hortelões Urbanos,<sup>15</sup> são fundamentais para que a mudança ocorra de forma horizontal, seja no envolvimento da população em processos participativos junto às instituições governamentais, na plantação e manejo de uma horta comunitária ou nos mutirões para a construção de casas.

Concomitantemente, 70% dos entrevistados não deixaram de ressaltar a importância de a permacultura estar inserida dentro de políticas públicas. Para eles, esta poderia ser apontada como uma das principais estratégias para o alcance em maior escala.

No Município de São Paulo, a Prefeitura vem, timidamente, promovendo ações pontuais. Uma delas é o projeto Composta São Paulo,<sup>16</sup> que tem como objetivo distribuir a 2 mil domicílios, de diversos perfis, composteiras domésticas e participações em oficinas de compostagem e plantio. Outra ação relevante foi a realização do então inédito curso de Introdução à Permacultura Urbana, realizado gratuitamente na Subprefeitura de Pinheiros, em 2014.

As ações promovidas pela Prefeitura de São Paulo podem ser consideradas como grandes conquistas. De acordo com Prado (2013, p. 63), ainda reside na Administração Pública uma “falta de tradição de ações políticas ambientais mais afirmativas”. Para o autor, essa configuração atual é um reflexo de uma tradição herdada do período da ditadura militar, que “obstruiu a integração ambiental e questões de outras ordens, isolando-a e colocando-a numa escala de importância inferior às demais questões” (PRADO, 2013, p. 63).

Porém, alinhadas às políticas públicas, os princípios da permacultura poderiam ser aplicados e contemplados nas suas variadas estâncias: na educação, inseridos dentro das escolas e das universidades; no espaço construído, estabelecendo metas para implantação do uso cisternas, por exemplo; na agricultura, criando incentivos para a agricultura orgânica e familiar;<sup>17</sup> na economia e finanças, desenvolvendo projetos de incentivo a economia solidária<sup>18</sup> em bairros consolidados e adensados.

Além de grandes variáveis de intervenção, a inserção da permacultura às políticas públicas poderia contribuir para uma importante e paradoxal questão, apontada por Fossaluzza (2012):

15. O grupo Hortelões Urbanos foi criado nas redes sociais em julho de 2011. Reúne atualmente quase 10 mil pessoas interessadas em trocar experiências e dicas de plantio doméstico de alimentos.

16. Para mais informações, acessar <<http://www.compostasaopaulo.eco.br>>.

17. A agricultura familiar é uma forma de produção na qual predomina a interação entre gestão e trabalho; são os agricultores familiares que dirigem o processo produtivo, dando ênfase na diversificação e utilizando o trabalho familiar, eventualmente complementado pelo trabalho assalariado. Informação extraída do Ministério e Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Disponível em: <<http://www.mds.gov.br/falemds/perguntas-frequentes/bolsa-familia/programas-complementares/beneficiario/agricultura-familiar>>. Acesso em: 5 jul. 2014.

18. Economia solidária é um jeito diferente de produzir, vender, comprar e trocar o que é preciso para viver. Sem explorar os outros, sem querer levar vantagem, sem destruir o ambiente. Cooperando, fortalecendo o grupo, cada um pensando no bem de todos e no próprio bem. Informação extraída do Ministério do Trabalho e Emprego. Disponível em: <[http://www2.mte.gov.br/ecosolidaria/ecosolidaria\\_oque.asp](http://www2.mte.gov.br/ecosolidaria/ecosolidaria_oque.asp)>. Acesso em: 5 jul. 2014.

“As técnicas permaculturais no Brasil têm, infelizmente, um caráter elitista. Apesar dos esforços em popularizá-la e difundi-la em movimentos sociais, ela tem seus cursos restritos a uma classe social que tem condições de acessá-los”.

Essa questão ocorre pois, de acordo com os entrevistados, apesar de existirem muitos cursos de permacultura no País, muitos são longos, caros e estão localizados em zonas rurais, o que dificulta ainda mais o acesso da população. Para eles, a questão econômica surge a partir do momento em que os cursos, palestras e *workshops* se tornaram o subsídio dessas instituições e, ou, pessoas físicas que abrem seus espaços para as atividades e se dedicam fielmente à disseminação dos conhecimentos relacionados.

Dentre todos os exemplos que vêm contribuir significativamente para o uso da permacultura e da bioconstrução em maior escala, um se destaca como um dos mais significativos: o do arquiteto Hassan Fathy. Esse egípcio reconstruiu toda a cidade de Nova Gourna utilizando adobe, produzido nas margens do Nilo. Resgatou tecnologias antigas abandonadas após a introdução de novos materiais. Trouxe de volta elementos da tradição arquitetônica local, como os pátios internos e as coberturas em abóboda, reforçando a identidade e cultura da região (FATHY, 1982). Com essas ações, conseguiu ainda valorizar a comunidade local pela capacidade de empoderamento social e a afirmação da adequação ambiental.

Fathy, por suas ações, teve de enfrentar as gigantescas barreiras do mercado bem como a sua decorrente incoerência política. Ao incentivar o uso de técnicas de baixo custo energético adotadas pela antiga tradição construtiva, contrariou a lógica do consumo. Assim, sua obra foi criticada e escondida pelos setores dominantes das grandes indústrias de construção civil.

## **Considerações finais**

Muitas surpresas e questões imprevistas apareceram no decorrer desta pesquisa. Autores como Keeler e Burke (2010), Capra (1982), Edwards (2008) e Leite (2012) apresentam temas de sustentabilidades alinhados aos conceitos da permacultura, mesmo sem o emprego dessa expressão. Desse modo, a principal dificuldade foi a de encontrar referências bibliográficas consagradas bem como localizar autores que conheçam a permacultura dentro da comunidade acadêmica. A maior parte das pessoas que trabalham com esse tema não têm incentivos para investimento em pesquisa e disseminação dos conceitos permaculturais, tampouco existem políticas públicas que sejam relevantes na divulgação de tais princípios.

Nesse sentido, a pesquisa pretendeu reforçar a necessidade de organizar e sistematizar os princípios da permacultura de tal forma que seja possível divulgá-la com segurança, sem gerar conflito entre conceitos ou, até mesmo, crenças. Reside aí uma boa possibilidade de tirá-la das incertezas dos saberes dispersos, entre conhecimento popular e iniciativas particulares, para atingir a maior parte das pessoas.

Numa análise simplificada, pôde-se perceber que, na maior parte da pesquisa, a lógica do conceito caminha no sentido de limitar os exageros. Fica claro que a concentração populacional das grandes metrópoles é desastrosa sob o ponto de vista ambiental e administrativo, pois um organismo obeso tem grandes dificuldades de sobrevivência. Em contrapartida, as pequenas cidades muito dispersas ficam distantes dos benefícios que uma densidade populacional, do ponto de vista da sustentabilidade social e territorial.

Como equacionar, por meio da permacultura, formas sustentáveis de ocupação urbana compacta, atendendo a grandes contingentes populacionais concentrados em territórios cada vez mais exíguos é um dos grandes desafios que o assunto recobra na atualidade.

## Referências

ALEXANDER, Christopher. **A pattern language: towns, buildings, construction**. Nova York Oxford: University Press, 1977.

CANDIDO, Stella. **Entre o discurso e a prática: o mi(n)to da Arquitetura Sustentável**. 2012. 123 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Avaliação do Espaço Construído) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

CAPRA, Fritjof. **O ponto de mutação: a ciência, a sociedade e a cultura emergente**. 25. ed. São Paulo: Cultrix, 1982.

CHAVES, Maria; RODRIGUES, Débora. Desenvolvimento sustentável: limites e perspectivas no debate contemporâneo. **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, v. 8, n. 13, p. 99-106, set. 2006.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE O MEIO AMBIENTE. **Nosso Futuro Comum**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991.

CONSELHO BRASILEIRO DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL. Comitê Temático da Água. **Aproveitamento de fontes alternativas de água em edifícios**. São Paulo: Conselho Brasileiro de Construção Sustentável, 2009.

CORBELLA, O; YANNAS, S. **Em busca de uma Arquitetura sustentável para os trópicos: conforto ambiental**. Rio de Janeiro: Revan, 2003.

DUARTE, Denise. Variáveis urbanísticas e microclimas urbanos: modelo empírico e proposta de um indicador. **Revista Fórum Patrimônio**, v. 3, n. 2, 2010. Disponível em: <[http://www.forumpatrimonio.com.br/seer/index.php/forum\\_patrimonio/article/view/48/43](http://www.forumpatrimonio.com.br/seer/index.php/forum_patrimonio/article/view/48/43)>. Acesso em: 1º maio 2013.

DU PLESSIS, Chrisna (org.). **Agenda 21 for sustainable construction in developing countries – a discussion document**. The International Council for Research and Innovation in Building and Construction and United Nations Environment Programme. Pretoria: CSIR Building and Construction Technology; CIB&UNEP-IETC., 2002.

EDWARDS, Brian. **O guia básico para a sustentabilidade**. São Paulo: GG Brasil, 2008.

FATHY, Hassan. **Construindo com o povo: arquitetura para os pobres.** Tradução de Maria Clotilde Santoro. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1982.

FERRAZ, Maria Luiza. **Sustentabilidade das escolas municipais de ensino fundamental: estudo de caso em Ubatuba, Estado de São Paulo, Brasil.** 2008. 320 f. Tese (Doutorado em Ciência Ambiental) - Universidade de São Paulo, São Paulo.

FOSSALUZA, Andre. **De onde viemos: uma história sobre a construção dos PDCs em Botucatu.** **Botucatu:** Grupo Curare de Permacultura, 2012. Disponível em: <<http://curarebotucatu.blogspot.com.br/p/blog-page.html>>. Acesso em: 1º maio 2013.

FRIEDMAN, Yona. **About critical groupsizes:** contribution to the visions of desirable worlds and the methods of analysis sub-projects of the GPID Project. Geneva: United Nations University, 1980.

GODARD, Olivier. O desenvolvimento sustentável: paisagem intelectual. In: CASTRO, Edna; PINTON, Florence (orgs.). **Faces do trópico úmido: conceitos e questões sobre desenvolvimento e meio ambiente.** Belém: Cejup/UFGA-NAEA, 1997.

HERNANDES, Thiago. **LEED-NC como sistema de avaliação da sustentabilidade: uma perspectiva nacional?** 2006. 134 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo.

HOLMGREN, David. **Permacultura: princípios e caminhos além da sustentabilidade.** Tradução de Luzia Araújo. Porto Alegre: Via Sapiens, 2013.

KEELER, M.; BURKE, B. **Fundamentos de projeto de edificações sustentáveis.** Tradução de Alexandre Salvaterra. Porto Alegre: Bookman, 2010.

LEIS, Héctor. Ambientalismo: um projeto realista-utópico para a política mundial. 1995. In: VV.AA. **Meio ambiente, desenvolvimento e cidadania: desafios para as Ciências Sociais.** 3. ed. São Paulo: Cortez; Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2001, p. 15-44.

LEITE, Carlos. **Cidades sustentáveis. Cidades inteligentes. Desenvolvimento sustentável num planeta urbano.** Porto Alegre: Bookman, 2012.

LENGEN, Johan van. **Manual do arquiteto descalço.** Porto Alegre: Livraria do Arquiteto; Rio de Janeiro: TIBA, 2004.

MACIEL, Cristina Mori; SILVA, Arlindo Fortunato da. Gerenciando pessoas utilizando modelos holísticos. **RAC**, Curitiba, v. 12, n. 1, p. 35-58, jan./mar. 2008.

MASSAMBANI, Oswaldo (org.). **Construindo cidades sustentáveis: síntese do C40 São Paulo Climate Summit.** São Paulo: Prefeitura de São Paulo; C40 Cities Climate Leadership Group, 2011.

MEHAFFY, M.; SALINGAROS, N. Toward resilient architectures 2: why green often isn't. **Revista Metropolis**, 4 abr. 2013. Disponível em: <<http://www.metropolismag.com/Point-of-View/>>

April-2013/Toward-Resilient-Architectures-2-Why-Green-Ofen-  
-lsnt/>. Acesso em: 10 ago. 2013.

MINKE, Gernot. Bioarquitetura. **Conselho em Revista**, CREA-  
-RS, Porto Alegre, a. 4, v. 46, 2004.

MOLLISON, Bill. **Introduction to permaculture**. Wilton: The  
Rural Education Center, 1981.

MOLLISON, Bill. **Permaculture: a designer's manual**. 2. ed.  
Sisters Creek: Tagari Publications, 2002.

NUNES, I. H. O; CARREIRA, L. R. M.; RODRIGUES, W. A Ar-  
quitetura sustentável nas edificações urbanas: uma análise  
econômico-ambiental. *In: Arq*uíteturarevista, São Leopoldo,  
v. 5, n. 1, p. 25-37, jan./jun. 2009.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Statistics Division.  
**Social indicators: indicators on human settlements**. New  
York: Statistics Division. Disponível em: <[http://unstats.un.org/  
unsd/demographic/products/socind/default.htm](http://unstats.un.org/unsd/demographic/products/socind/default.htm)>. Acessado  
em: 15 abr. 2013.

PAULA, Sabrina. **Do ambiente-natureza à visão holística: os  
caminhos da relação do ser humano com o meio ambiente**.  
2009. 64 f. Monografia (Conclusão do Curso de Ciências Bioló-  
gicas) - Faculdade de Ciências Biológicas, Universidade Fede-  
ral do Espírito Santo, Vitória.

PRADO, André. Impacto, risco ou vulnerabilidade: uma discus-  
são sobre instrumentos de análise urbano-ambiental. Cader-  
nos de Arquitetura e Urbanismo, Belo Horizonte, PUC Minas,  
v. 20, n. 27, p. 61-77, 2º sem. 2013.

SACHS, Ignacy. **Estratégias de transição para o século XXI:**  
desenvolvimento e meio ambiente. São Paulo: Studio Nobel,  
1993.

UNITED NATIONS CENTRE FOR HUMAN SETTLEMENTS  
(UNCHS). Promoting sustainable construction industry activi-  
ties. *In: UNCHS. First Consultation on the Construction In-*  
*dustry*. Tunis: UNCHS, 1993.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP).  
**How can cities decouple economic growth from resource  
use and its environmental impacts and find a balance be-**  
**tween social, environmental and economic goals?** Paris:  
UNEP. Division of Technology, Industry and Economics, 2013.  
(Global Initiative for resource Efficient Cities. Engine to Sus-  
tainability). Disponível em: <[http://www.unep.org/pdf/GI-RE-  
C\\_4pager.pdf](http://www.unep.org/pdf/GI-RE-<br/>C_4pager.pdf)>. Acesso em: 2 mar. 2014.

Recebido em 25/08/2014

Aprovado em 06/04/2015