



ARQUITETURA VERDE: CONTRIBUIÇÕES A PARTIR DA EXEMPLIFICAÇÃO DE TIPOLOGIAS VINCULADAS À SUSTENTABILIDADE URBANA

Maria Eliza Alves Guerra¹

Anaísa Filmiano Andrade Lopes²

RESUMO

O descompasso entre os investimentos públicos em infraestrutura, o rápido processo de urbanização, e a ausência de um planejamento capaz de suprir as necessidades da população, provocou graves danos no sistema urbano das cidades, tais como construções insustentáveis, congestionamentos, geração de resíduos, escassez de recursos naturais, dentre outros. Devido ao conjunto desses fatores, associar a arquitetura verde à gestão do meio urbano é fundamental para o desenvolvimento da cidade sustentável. A arquitetura verde é aquela que projeta reconhecendo que a cidade precisa atender aos objetivos sociais e ambientais, assim os arquitetos como projetistas possuem um importante papel a ser desempenhado. A presente pesquisa tem como objetivo abordar sobre os assuntos relacionados à sustentabilidade urbana, exemplificando as tipologias ou padrões de algumas cidades que são capazes de assegurar uma boa relação com o meio. O procedimento metodológico foi pautado em análise bibliográfica, para tanto, foi explanado definições sobre o tema, destacando os recursos tipológicos para a implementação da sustentabilidade no ambiente urbano. Os resultados são promissores e destacam casos urbanos que estão resolvendo seus problemas de forma eficiente através de princípios sustentáveis.

PALAVRAS-CHAVE: Arquitetura Verde. Cidades Sustentáveis. Recursos Tipológicos. Ambiente Urbano

¹Profª Drª da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Uberlândia - UFU.

mariaelizaguerra@faued.ufu.br

² Mestranda em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Uberlândia - UFU.

ana_isaandrade@hotmail.com



GREEN ARCHITECTURE: CONTRIBUTIONS FROM TYPES OF EXEMPLIFICATION OF WORKING WITH THE URBAN SUSTAINABILITY

ABSTRACT

The gap between public investments in infrastructure, rapid urbanization, and the absence of a planning capable of meeting the population's needs, caused serious damage to the urban system of cities, such as unsustainable buildings, congestion, waste generation, scarcity of natural resources, among others. Due to all these factors, associate green architecture to the management of the urban environment, it is essential for the development of sustainable city. Green architecture is one that designs acknowledging that the city must meet the social and environmental objectives, as well as architects designers have an important role to play. This research aims to address on issues related to urban sustainability, exemplifying the typologies or patterns that are able to ensure a good relationship with the environment. The methodological procedure was guided by literature review, therefore, it was explained definitions on the topic, highlighting the typological measures for the implementation of sustainability in the urban environment. The results are promising and highlight cases of cities that are solving their problems creatively through sustainable principles.

KEYWORDS: *Green architecture. Sustainable Cities. Typological features. Urban Environment*

VERDE DE ARQUITECTURA: CONTRIBUCIONES DE LOS TIPOS DE EJEMPLIFICACIÓN DE TRABAJAR CON LA SOSTENIBILIDAD URBANA

RESUMEN

La brecha entre las inversiones públicas en infraestructura, la rápida urbanización y la ausencia de una planificación capaz de satisfacer las necesidades de la población, causó graves daños en el sistema urbano de las ciudades, como edificios insostenibles, la congestión, la generación de residuos, la escasez de los recursos naturales, entre otros. Debido a todos estos factores, la arquitectura verde asociada a la gestión del medio ambiente urbano, es esencial para el desarrollo de la ciudad sostenible. Arquitectura verde es aquella que diseña reconociendo que la ciudad debe cumplir los objetivos sociales y ambientales, así los arquitectos tienen un papel importante para desempeñar. Esta investigación tiene como objetivo abordar las cuestiones relacionadas con la sostenibilidad urbana, ejemplificando las tipologías o patrones que son capaces de garantizar una buena relación con el medio ambiente. El procedimiento metodológico fue guiado por revisión de la literatura, por lo tanto, se explican las definiciones sobre el tema, destacando las medidas tipológicas para la aplicación de la sostenibilidad en el entorno urbano. Los resultados son prometedores y resaltan las ciudades que están resolviendo sus problemas de forma creativa a través de los principios de la sostenibilidad.

PALAVRAS-CLAVE: *Arquitectura Verde. Ciudades Sostenibles. Características tipológicas. Medio Ambiente Urbano*



1. INTRODUÇÃO

A consciência ecológica contemporânea veio se formando a partir da crítica à falsa eficácia de muitos edifícios, a partir da constatação de que as cidades atuais baseiam-se na repetição, em grande escala, dos mesmos erros presentes na relação entre os edifícios e o ambiente, especialmente a partir da década de 1960, com o uso abusivo da climatização artificial (AGUIAR, 2008).

A crescente importância ecológica fez emergir estudos voltados à arquitetura bioclimática. No fim da década de 1980 e início da década de 1990, surge o conceito de arquitetura verde, esse conceito evoluiu e consagrou a ideia de arquitetura sustentável. Para Corbella e Yannas (2003, p.17), a arquitetura sustentável:

É a arquitetura que quer criar prédios objetivando o aumento da qualidade de vida do ser humano no ambiente construído e no seu entorno, integrando as características de vida de clima locais, consumindo a menor quantidade de energia compatível com o conforto ambiental, para legar um mundo menos poluído para as futuras gerações [...] Porém o desenvolvimento dessa arquitetura é um dos desafios que enfrenta a presente geração de arquitetos brasileiros.

Inseridos nessa contextualização, cabe esclarecer também dois conceitos de referência: sustentabilidade e cidade sustentável. A sustentabilidade é um conceito criado para fortalecer a teoria e prática referente aos problemas da urbanização, tais como escassez de recursos e de contaminação, além da mudança climática.

Nesse sentido, a proposta de uma cidade sustentável baseia-se naquela que apresenta um desenvolvimento equilibrado, que é bem planejada, garantindo respeito à função ambiental, social e à dignidade humana (VASCONCELOS, 2011). “Seu desenvolvimento presente não pode deixar como legado a falta de planejamento, a degradação socioambiental, a dívida ecológica etc., nem seus problemas presentes podem ser exportados para o futuro” (AGUIAR, 2008, p. 285). Segundo Santos e Hardt (2012), ela também deve estar relacionada aos ambientes naturais apresentando estado de equilíbrio entre componentes da natureza, desde aqueles de ordem física- clima, ar, água, solo e subsolo- até os outros de origem biológica- fauna e flora. E também deve apresentar condições de relativo estado de



equilíbrio ao ambiente antrópico, considerando, dentre outros, aspectos territoriais- uso do solo, infraestrutura e serviços urbanos- e socioeconômicos (KOGA, 2003).

Para Montaner (2012), o desafio atual consiste em demonstrar que a arquitetura verde, além de necessária e adequada socialmente, pode ser altamente atraente do ponto de vista estético, conceitual e cultural da cidade.

A chave consistiria em deixar de conceber a arquitetura como criação única e singular, de edifícios autônomos e isolados, produtos definitivos e acabados, grandes máquinas do consumismo, passando a considerá-la e a praticá-la como estratégias e processos que se relacionam entre si, como sistemas de relações, soma de conhecimentos especializados no entorno, infiltrações de sistemas abertos e fechados, formas cuja matéria essencial é a energia, ambientes para os sentidos e para a percepção. Mais que uma arquitetura que siga estruturas tipológicas, é preciso uma arquitetura de bolhas habitáveis, de ambientes saudáveis e transformáveis (MONTANER, 2012, p. 158).

Diante desse contexto, é imprescindível entender as potencialidades da arquitetura verde como contribuição para a cidade sustentável. A mesma se baseia em uma ecologia do construído, busca enfrentar a recuperação de territórios degradados e garante o reequilíbrio ecológico da relação entre os seres humanos e o seu entorno artificial, a qual, geralmente acaba sendo esquecida em detrimento da criação de objetos isolados para a prática do consumo.

Assim, é relevante uma arquitetura que construa sem destruir, que ative o existente, que recicle o construído, que restitua as coberturas vegetais ao território urbanizado, que entenda os recursos como patrimônio e que interprete o meio existente como um complexo sistema de relações entre os seres humanos e o entorno construído. Segundo Gregotti (1994), uma arquitetura de morfologias escalonadas, de espaços coletivos e pátios, de estruturas abertas e leves que criem ambientes ventilados e climatizados, em um contexto de um urbanismo que integre as redes sociais existentes, que reequilibre transformações, modelem fluxos, estabeleça continentes flexíveis, que proponha complexos multifuncionais, que encadeie sistemas de parques.

Sabe-se que os critérios para projetar, de acordo com os princípios ecológicos, são complexos e variam em cada contexto, segundo a disponibilidade de tipologias, de recursos tecnológicos e de materiais adequados à integração ao meio,



podendo-se valer de praças cobertas, pátios, estufas, galerias, terraços, paredes térmicas, etc. Não é possível definir normas gerais para que uma arquitetura seja ecológica, já que serão diferentes a cada contexto, mas é possível recorrer a padrões considerados sustentáveis para as cidades.

Desse modo, a presente pesquisa tem como objetivo abordar sobre as tipologias ou padrões que contribuem para uma boa relação com o meio e que visem à sustentabilidade, apontando exemplos nacionais e internacionais de cidades que vêm desenvolvendo essas práticas. Espera-se que a mesma demonstre aos designers, engenheiros, arquitetos, políticos, pesquisadores da área e a sociedade civil em geral, que a inserção da arquitetura verde no ambiente urbano contribui para a redução da emissão de gases poluentes, o consumo de energia elétrica, de bens naturais comuns, de resíduos, e outros. Espera-se também que a pesquisa motive os arquitetos, engenheiros e responsáveis a divulgarem / projetarem e implementarem cada vez mais as práticas sustentáveis, tendo como referência as exemplificações que lidam com os problemas urbanos de forma promissora.

2. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento da presente pesquisa foi realizado um levantamento bibliográfico das temáticas correlatadas à sustentabilidade para o aprofundamento do conhecimento sobre a categoria de análise do espaço urbano. Foram feitas leituras em livros, artigos, dissertações, teses disponíveis eletronicamente sobre a arquitetura verde, qualidade bioclimática, cidade sustentável, tipologias sustentáveis. Foram utilizadas imagens de endereços eletrônicos, ilustrativas e que abordam o tema em discussão, com a finalidade de ampliar a interpretação e a construção de ideias.

Primeiramente, foi abordado sobre os problemas urbanos e a inserção da arquitetura verde nesse contexto. Depois, a pesquisa seguiu para a segunda etapa, destacando os recursos tipológicos que favorecem a relação com o meio, foram detalhados as formas tradicionais da arquitetura verde em relação à qualidade bioclimática, sendo eles: o pátio, estrutura em palafitas, as coberturas verdes ou



escalonadas e a forma semienterrada. Posteriormente, abordou-se sobre o tema tecnologia para a sustentabilidade destacando as técnicas e os materiais que podem ser empregados para contribuir para que a arquitetura seja sustentável, as estruturas leves e os materiais saudáveis. Por fim, enfatizaram-se as iniciativas de cidades que estão resolvendo seus problemas de forma criativa através de princípios sustentáveis.

Ressalta-se que a presente pesquisa se caracteriza como sendo de revisão. Os trabalhos de revisão são estudos que analisam a produção bibliográfica em determinada área temática, neste caso em específico sobre a arquitetura verde e a tecnologia para sustentabilidade. Esse tipo de pesquisa é importante, pois fornece uma visão geral ou um relatório do estado da arte sobre um tópico específico, neste caso, sobre a importância da arquitetura sustentável para o ambiente urbano, evidenciando novas ideias, métodos, subtemas que têm recebido maior ou menor ênfase na literatura selecionada. A consulta a este tipo de trabalho propicia ao pesquisador tomar conhecimento, em uma única fonte, do que ocorreu ou está ocorrendo periodicamente no campo estudado, podendo substituir a consulta a uma série de outros trabalhos. As revisões podem também contribuir com sugestões de ideia para o desenvolvimento de novos projetos de pesquisa (NORONHA, 2000).

Para Moreira (2004), esse tipo de estudo é uma ferramenta importante para a investigação, pois propicia ao pesquisador tomar conhecimento, do que ocorreu ou está ocorrendo periodicamente no campo estudado. Trata-se, portanto, de um tipo de texto que reúne e discute informações produzidas na área de estudo. Ou seja, é necessário tomar como base os avanços já realizados e, por que não, as limitações dos estudos anteriormente dedicados ao tema.

Fornecer informações para contextualizar o problema que se maneja, aponta e discute possíveis soluções para problemas similares e oferece alternativas de metodologias que têm sido utilizadas para a solução do problema (MOREIRA, 2004).

3. RECURSOS TIPOLOGICOS QUE FAVORECEM A RELAÇÃO COM O MEIO

3.1. Qualidades Bioclimáticas

Os climas que são marcados por variações entre o verão e inverno exigem soluções complexas para as fachadas. Para Goulart (1994), deve-se priorizar a iluminação e a ventilação naturais e as vistas, evitando-se projetar edifícios altos com climatização e iluminação artificiais e, portanto, com grande dispêndio de eletricidade.

O pátio é um bom dispositivo climático, segundo Montaner (2012, p.162):

As casas gregas e romanas, o tecido da casbá, as residências populares, a arquitetura agrária, os palácios urbanos, as casas coloniais latino-americanas e alguns complexos residenciais contemporâneos como Hof vienense foram criados segundo a funcionalidade e a beleza do pátio, esse espaço muito especial, capaz de propiciar a criação de um microclima e ao mesmo tempo introvertido, iluminado e central na orientação da maioria dos cômodos.

Outro recurso tipológico tradicional é a estrutura em palafitas (Figura 01e 02), permitindo que o terreno seja mantido natural (em grande parte) e a obra imune às alterações do solo. Ela permite que se conserve parte da cobertura vegetal, facilitando o escoamento da água, o crescimento da vegetação e o movimento dos animais.

Figura 01: Projeto em palafitas, Parque Madeira Mamoré, RO. Arquiteta: Rosa Grena.



Fonte: <http://piniweb.pini.com.br/construcao/arquitetura/parque-das-aguas>

Figura 02: Projeto em palafitas que proporcionarão a vista do Rio Madeira, RO. Arquiteta: Rosa Grena.



Fonte: <http://piniweb.pini.com.br/construcao/arquitetura/parque-das-aguas>

O Parque Madeira Mamoré, projeto da arquiteta e paisagista Rosa Grena Kliass e do escritório Barbieri & Gorski Arquitetos Associados para a prefeitura de

Porto Velho (RO), tem como intenção requalificar uma área significativa do ponto de vista do Patrimônio Nacional Paisagístico, Histórico e Cultural (LIMA, 2011). Grande parte será construída em formas de palafitas para que as cheias do rio Madeira não impossibilitem o acesso da população ao parque.

Do ponto de vista da forma, há outro recurso tipológico que favorece a relação com o meio e consiste em explorar as possibilidades bioclimáticas da cobertura: coberturas verdes ou escalonadas (figura 03), com painéis solares e coletores de água pluvial, permitindo uma melhor adaptação ao entorno e um maior aproveitamento da energia solar e da água. As formas escalonadas e coberturas verdes hoje podem contribuir para umidificar, purificar e enriquecer as metrópoles. Terraços permitem que todo o volume de um edifício integre-se ao entorno, aproveitando-se da insolação e da ventilação naturais. “Tudo isso favorece também a disponibilidade de espaços próprios para a relação entre o interior e o exterior, e com direito a uma bela vista privilegiada” (MONTANER, 2012, p. 163). Nesse sentido, outra estratégia tradicional da arquitetura verde é a forma semienterrada (figura 04), permitindo o aproveitamento da inércia térmica do terreno e das paredes.

Figura 03: Cobertura Verde escalonada no edifício Acros Fukuoka, Japão. Arquiteto: Emilio Ambasz.



Fonte: <http://jardimdesiguta.blogspot.com.br/2013/06/telhados-verdes.html>

Figura 04: Casa semienterrada em Huesca, Espanha. Arquiteto: Cristian Eduardo Burg.



Fonte: <http://construccionbioclimatica.blogspot.com.br/2010/01/biovivienda-enterrada.html>

3.2. Tecnologia para a Sustentabilidade

As técnicas e os materiais mais avançados se forem bem empregados podem contribuir para que a arquitetura seja sustentável, como exemplo têm-se as estufas e galerias, com grandes planos de vidro (Figura 5) que atuam termicamente.

Os painéis solares e as células fotovoltaicas (figura 06) vêm induzindo uma modificação das formas arquitetônicas, pois conciliam a alta tecnologia e as estruturas leves, dando ênfase à iluminação e à ventilação naturais.

Figura 05: Planos de Vidro - centro educacional e cultural, Poços de Caldas, MG. Arquiteto: Alfredo Barbosa Jr.



Fonte: <http://elhedonista.economista.es/2013/10/enterrada-en-la-colina/>

Figura 06: Vista do bairro Vauban, coberturas com painéis solares, Friburgo - Alemanha. Arquiteto: Rolf Disch.



Fonte: <http://www.astrocafe.com.br/astro.asp?IDConteudo=10&language=pt>

As fontes de energia renováveis são fundamentais para uma arquitetura sustentável. Em geral, a energia solar se utiliza de forma passiva nos edifícios para aquecer, ventilar e iluminar espaços, também de forma ativa para aquecer água em coletores dispostos sobre o telhado dos edifícios e para gerar eletricidade mediante células fotovoltaicas (EDWARDS, 2008).

Para Edwards (2008), a forma mais barata de reduzir a quantidade de energia destinada à iluminação é aproveitar o máximo de luz solar, assim, os edifícios devem ser desenhados corretamente, é importante calcular a distância correta da janela até a mesa de trabalho, pois quanto mais próximo da janela, maior



será o aproveitamento da luz solar, podendo evitar o uso da iluminação artificial. O uso de prateleiras reflexivas também permite a passagem de luz solar.

3.3. Estruturas Leves para a cooperação e Materiais Saudáveis

Para Montaner (2012), a obra do arquiteto Shigeru Ban é uma demonstração de que a arquitetura para a cooperação deve ser leve e desmontável. Sem menosprezar os valores da construção tradicional, especialmente pela capacidade de inércia térmica das vedações, o futuro de uma parte da arquitetura ambiental encontra-se nas estruturas leves e industriais, com as quais é muito mais viável construir por meio de camadas não aderentes, com elementos substituíveis, gerando-se o mínimo possível de resíduos tanto na execução da obra quanto em sua desmontagem e reciclagem.

De acordo com Edwards (2008), deve-se evitar a exclusividade funcional, pois os edifícios definidos de um modo demasiado específico são inflexíveis. Deve-se valorizar a simplicidade funcional do projeto, os edifícios muito complexos resultam em inconvenientes em longo prazo. A facilidade das instalações dos sistemas de construção permite melhorá-los periodicamente e promove a legibilidade e o respeito pelo edifício.

Em relação aos materiais de construção, há aqueles naturais que são considerados saudáveis. Para EDWARDS (2008), o problema é que o baixo rendimento técnico dos materiais orgânicos faz com que os arquitetos elejam produtos artificiais. Para esse mesmo autor, os principais materiais orgânicos são:

- Produtos da Terra: blocos de terra, tijolos cozidos ao sol, argamassa;
- Pedra: A pedra possui durabilidade, é saudável e atrativa;
- Madeira de reflorestamento: É um produto sustentável e auto-renovável;
- Pinturas à base de água: Existe uma grande quantidade de pinturas que não utilizam óleo como base. Dado que sua base é aquosa, não apresentam nenhum risco para a saúde dos operários nem dos ocupantes do edifício.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os problemas relacionados à expansão urbana tais como poluição, contaminação, aumento de resíduos sólidos, uso indiscriminado de recursos naturais, congestionamentos, ocupação desordenada, problemas associados à mobilidade urbana entre outros, está fazendo com que as cidades aderir a práticas sustentáveis.

Nos E.U.A. merece destaque a experiência de Village Homes em Davis, na Califórnia, idealizado pelo arquiteto e empreendedor Michael Corbett, no início dos anos 70 (GUILHON, 2011). O desenho urbano do Village Homes foi considerado muito inovador na época, pois privilegiou a criação de grandes cinturões verdes e agrícolas (figura 07 e 08). O condomínio tinha como finalidade promover a conservação de energia, a preservação dos recursos naturais e principalmente a interação comunitária entre os moradores.

Figura 07: Caminhos para pedestres - Village Homes Davis, Califórnia – EUA. Arquiteto: Michael Corbett.



Fonte: www.villagehomesdavis.org

Figura 08: Solo Permeável para absorção de águas pluviais - Village Homes Davis, Califórnia – EUA. Arquiteto: Michael Corbett.



Fonte: www.villagehomesdavis.org

A China começou a aplicar o entendimento dos sistemas naturais a seus planos de desenvolvimento. Estão inspirando o projeto de edifícios com telhados verdes, adotando como prática o desenvolvimento de hortas orgânicas (figura 09) e árvores

que captam a energia do sol, sequestram o carbono, produzem oxigênio, destilam a água e fornecem habitat para milhares de espécies.

Figura 09: Telhado Verde - Liuzhou, China, Arquiteto: William McDonough.



Fonte: <http://mcdonoughpartners.com/projects/concept-for-rooftop-farminz>

No Brasil, Curitiba se destaca desde a década de 1970 como a cidade que incorporou aspectos sustentáveis na sua gestão urbana (GUILHON, 2011). Graças à participação pública, a cidade conseguiu lidar com seus problemas de crescimento, buscando implementar políticas para aumentar a consciência social e ambiental, englobando desde educação e comércio, até transporte e planejamento (figura 10). A cidade se destaca, pois possui várias iniciativas como: o programa de gerenciamento de resíduos sólidos, a valorização do transporte coletivo, a implantação de redes de ciclovias, a realização do programa ambiental dirigido às crianças e adolescentes (Piá Ambiental), entre outros.

Em Palhoça, Santa Catarina, o bairro Pedra Branca (figura 11), foi concebido nos moldes da sustentabilidade e alto desempenho do ambiente construído, se destacando nos princípios segundo Prizibela (2011), de morar, trabalhar e divertir-se em um mesmo lugar; prioridade ao pedestre, diversidade de moradores; senso de comunidade; densidade equilibrada; espaços públicos atraentes e seguros; harmonia entre natureza e amenidades urbanas, além da conectividade e integração regional.

Figura 10: Curitiba - Corredores do Transporte. Arquiteto: Jaime Lerner.



Fonte: www.urbs.curitiba.pr.gov

Figura 11: Bairro Pedra Branca - SC. Arquitetos: André Schmitt e outros.



Fonte: <http://cidadepedrabranca.com.br/>

Em Minas Gerais, Uberlândia, o bairro Granja Marileusa (figura 12), segue o conceito da cidade planejada, considerando o uso misto e responsável dos recursos naturais, a mobilidade, a conectividade, a integração do espaço público e privado, preservação da biodiversidade e integração socio econômica. O bairro busca o desenvolvimento onde a vitalidade e a urbanização sustentável se torna os conceitos principais para sua implantação (DINO, 2014).

Figura 12: Projeto Granja Marileusa, Uberlândia. Arquitetos: Michel de Fournier e associados.



Fonte: <http://www.granjamarileusa.com.br/uberlândia>

Percebe-se então que as cidades vêm incorporando as práticas sustentáveis para buscarem solucionar os problemas da urbanização acelerada. Essas práticas contribuem para o desenvolvimento de uma cultura urbana pós-industrial socialmente responsável e ambientalmente consciente.

Destacamos também, como novas formas de utilização destas tecnologias os Projetos Urbanísticos e Arquitetônicos de três campi universitários, elaborados por



professores e técnicos da Universidade Federal de Uberlândia. O primeiro para o quarto campus da UFU na cidade de Uberlândia/MG: Campus Glória, um localizado na cidade de Ituiutaba/ Triângulo Mineiro e outro em Monte Carmelo/ Alto Paranaíba.

Conceitualmente todos centram nos princípios de sustentabilidade, de urbanidade e dinâmica urbana, priorizando o pedestre. Propõem projetos urbanísticos que entendem que tudo se inter-relaciona nos ecossistemas naturais e urbanos, na busca de reduzir desperdícios e promover a preservação de recursos naturais.

Neste sentido, a busca pela sustentabilidade ambiental, a partir do conceito de energias renováveis e sua aplicação em um contexto mais amplo abrange o uso de energia solar; reaproveitamento de águas; resíduos diversos tratados; coleta de águas pluviais e reuso; permeabilidade do solo; permeabilidade visual; eficiência energética e revegetação.

Atualmente, buscam-se medidas eficientes nas diversas atividades que são produzidas pelo homem, inclusive na arquitetura, as novas tipologias surgem, no intuito de auxiliar arquitetos e projetistas a empregarem critérios de sustentabilidade em seus projetos. É importante destacar que a harmonia de um conjunto construído reforça-se pelo enfoque coerente do desenho em várias escalas e em todas as fases de planejamento, pensando a flexibilidade aliada ao conceito de mutabilidade, algo mais significativo do que simplesmente flexível para proporcionar a a condição de urbanidade, entendida como condição de vitalidade urbana que resulta da complexidade das relações humanas.

A partir das tipologias e dos exemplos urbanos nacionais e internacionais exemplificados nesta pesquisa, recomenda-se uma consulta detalhada de cada projeto apresentado, para maiores conhecimentos e esclarecimentos sobre os critérios de sustentabilidade empregados.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente, cresce as preocupações relacionadas aos problemas ambientais. Os edifícios fazem parte das cidades e seu desenho, inspirado na



análise do ciclo de vida, também podem contribuir para a sustentabilidade. Os mesmos podem gerar sua própria energia, captar e reciclar sua própria água, utilizar materiais produzidos a partir de resíduos ou manter o equilíbrio entre CO₂ utilizando em sua construção a plantação de árvores.

Sabe-se que arquitetura por si só, não consegue resolver todos os problemas ambientais da cidade, mas contribui significativamente para a criação de tipologias ou padrões sustentáveis. Podem selecionar também materiais de construção que sejam ecológicos ou saudáveis, com a finalidade de manter a biodiversidade local ou regional através dos produtos ou materiais utilizados. Além de favorecerem o contato com a natureza, e isto é feito plantando espécies vegetais no interior e no exterior dos edifícios, dando visibilidade a essa paisagem natural.

Já existem, conforme afirma Rogers (2008), programas tecnológicos computacionais disponíveis que geram modelos capazes de prever o movimento do ar, os níveis de iluminação e o ganho de calor em um edifício, enquanto o projeto ainda está em fase de elaboração. É possível então, pensar as cidades como sustentáveis, e elas devem ser justas, onde a alimentação, abrigo, educação, saúde sejam distribuídos de forma justa. Devem ser bonitas, onde arte, arquitetura e paisagem estejam interligadas. Ecológica, a qual minimiza seu impacto no meio ambiente, reciclando materiais, reduzindo o lixo, conservando os recursos não renováveis e insistindo no consumo dos renováveis.

Devem ser compactas, maximizando a proximidade, pois os núcleos compactos reduzem a necessidade de deslocamento de automóveis, e pode-se também criar núcleos compactos unidos por transportes de massa em resposta às demandas locais. Devem ser fácil, onde o âmbito público planeje uma adequada mobilidade para seus cidadãos.

Com o auxílio das exemplificações abordadas nesta pesquisa, pode-se definir a cidade sustentável como aquela que garante o equilíbrio, que é bem planejada por meio de uma ampla compreensão das relações sociais, políticas, econômicas e ambientais. A arquitetura verde, o urbanismo e o planejamento urbano podem nos proporcionar ferramentas cruciais para garantir nosso futuro, através da criação de cidades com ambientes sustentáveis. Porém, a cidade sustentável é



responsabilidade de todos, designers, engenheiros, arquitetos, políticos, e a sociedade civil.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, I. G. **Cidades Sustentáveis: Desafios e Propostas.** Fragmentos de Cultura, V.18. Goiânia, 2008.

CORBELLA, O. YANNAS, S. **Em busca de uma arquitetura sustentável para os Trópicos - Conforto Ambiental.** Rio de Janeiro: Revan, 2003.

DINO. Divulgador de Notícias. **Granja Marileusa.** Uberlândia, 2014. Disponível em: <https://www.dino.com.br/releases/granja-marileusa-dino869131/pdf>. Acesso em: 10 de maio de 2015.

EDWARDS, Brian. **Guía básica de la sostenibilidad.** Barcelona: GG, 2008.

GOULART, S.V.G., BARBOSA, M.J., PIETROBON, C.E., BOGO, A., PITTA, T. **Bioclimatologia aplicada ao projeto de edificações visando o conforto térmico.** Florianópolis: UFSC, 1994.

GUILHON, V. V. **Indicadores de Sustentabilidade Urbana: Aplicação ao conjunto habitacional 'Parque Residencial Manaus/ AM'.** 217 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo)- Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

GREGOTTI, Vittorio. A forma do território (cap.3). In: **Território da Arquitetura: São Paulo: Perspectiva.** 1994, p. 61-104

KOGA, D. **Medidas de Cidades: Entre territórios de vida e territórios vividos.** São Paulo: Cortez, 2003.

LEITE, C. **Cidades Sustentáveis, Cidades Inteligentes: Desenvolvimento Sustentável num Planeta Urbano.** Porto Alegre: Bookman, 2012.

LIMA, M. **Parque Madeira Mamoré.** Porto Velho, 2011. Disponível em: <http://piniweb.pini.com.br>. Acesso em: 08 de maio de 2015.

MONTANER, J. M. **A Modernidade Superada: ensaios sobre a arquitetura contemporânea.** 2.ed. revisada e ampliada, São Paulo: GG, 2012, p. 153-169.

MOREIRA, W. **Revisão de Literatura e Desenvolvimento Científico: Conceitos e Estratégias para Confecção.** São Paulo, 2004.

NORONHA, Daisy Pires; FERREIRA, Sueli Mara S. P. Revisões de literatura. In: CAMPELLO, Bernadete Santos; CONDÓN, Beatriz Valadares; KREMER, Jeannette Marguerite (orgs.) **Fontes de informação para pesquisadores e profissionais.** Belo Horizonte: UFMG, 2000.

PRIZIBELA, C. C. S. **Aplicação de princípios de sustentabilidade em empreendimentos de grande porte: posicionamento dos arquitetos.** 208 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo)- Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2011.

ROGERS, Richard; GUMUCHDJIAN, Philip. **Cidades para um pequeno planeta.** Barcelona, 2008.



SANTOS, Ricardo C. dos, & HARDT, Leticia P. A. Qualidade Ambiental e de Vida nas Cidades. In: **Planejamento e Urbanismo na Atualidade Brasileira: objeto teoria prática**. Rio de Janeiro, Ed. Livre Expressão, 2013.

VASCONCELOS, A. C. F. **Índice de desenvolvimento sustentável municipal participativo: uma aplicação no município de Cabaceiras- PB**. 159 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)- Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2011.