

IV enanparq

Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo
Porto Alegre, 25 a 29 de Julho de 2016

DECISÕES PARA UM URBANISMO SUSTENTÁVEL ECOLOGIA URBANA: O CUSTO DAS DECISÕES AMBIENTAIS

Prof. Dra. Gilda Collet Bruna
Universidade Presbiteriana Mackenzie
gildacbruna@gmail.com

Karine da Silva Ferro
Universidade Presbiteriana Mackenzie
karine.ferro@gmail.com

DECISÕES PARA UM URBANISMO SUSTENTÁVEL

RESUMO

Um país precisa de cidades como de florestas. O objetivo deste artigo é mostrar as qualidades do manejo do meio ambiente, para sustentabilidade de áreas urbanas. Esta é uma decisão de política pública na gestão de cidades, pretendendo que as mesmas sejam sustentáveis. Deve-se impedir o desmatamento e destruição do habitat, perda de fertilidade do solo, inviabilizando um reflorestamento. Sem florestas há erosão do solo e salinização de águas subterrâneas, resultante do crescimento populacional que pressiona a derrubada de florestas. Esse cenário é colocado por Jared Diamond (2005) em seu livro *Colapso*, que elucida como consequência disto outros aumentos: do consumo de recursos naturais, em especial da água de abastecimento. Por isso é preciso firmeza na implementação de decisões para impedir o colapso, uma “drástica redução de população e/ou complexidade política, econômica e social” (Diamond, 2005, p.17). A sociedade espera respostas a seus problemas, o que depende de instituições políticas, econômicas e sociais (idem, 2005, p. 31) e precisa conviver com políticas públicas que atendam a estas gerações, sem prejudicar a capacidade das gerações vindouras, ou seja, vivendo a sustentabilidade. Como exemplo dessa possibilidade de vida, tem-se o caso do Plano Urbanístico Sustentável do município de Santa Monica, Califórnia, Estados Unidos, 1994. Em Santa Monica foram abordadas as principais causas de problemas usando critérios de avaliação sustentável em longo prazo (FARR, Douglas, 2013, pp 67-68). As metas focalizam: consumo de água; emissão de gases com efeito estufa; construção ecológica; ciclovias e ciclo faixas; propriedade de veículos; equilíbrio trabalho e residência; e envolvimento da comunidade. Conclui-se que “o projeto integrado cria um todo superior à soma das partes (...) e a criação de comunidades sustentáveis requer processos de planejamento e projeto em nível municipal e regional” (KEELER, Marian e BURKE, Bill, 2010, p. 206).

Palavras-chave: Urbanismo Sustentável. Colapso das Sociedades. Projeto Integrado.

DECISIONS FOR SUSTAINABLE URBAN DEVELOPMENT

ABSTRACT

A country needs cities as well as forests. This article objective is to show the qualities of handling the environment, to the sustainability of urban areas. This is a decision of public policy in managing the cities, aiming that they are sustainable. One shouldn't allow the deforestation and destruction of the habitat, losing soil fertility, not allowing a reforestation. Without forests there is soil erosion and salinization of groundwater, resulting in the population growth that makes pressure and overthrow the forests. This scenario is presented by Jared Diamond (2005) in his book *Collapse*, that elucidates in consequence other increases: the consumption of natural resources, in special water supply. For this it is necessarily to be firm in the decisions implementation in order to forbid the collapse, a “drastic reduction in population and/or political, economic and social complexity” (Diamond, 2005, p. 17). Society waits answers for its problems, what depends upon the political, economic and social institutions (idem, 2005, p. 31) and needs to live together with public policies that meet these generations, without prejudicing the capacity of the generations to come, or living the sustainability. As an example of this possibility of life, one has the case of the Sustainable Urban Plan of the municipality of Santa Monica, California, United States, 1994. In Santa Monica the main causes of the problems had been addressed using criteria of sustainable assessment in long term (FARR, Douglas, 2013, pp. 67-68). The goals were: water consumption; greenhouse gas emissions; Green construction; bike lanes and paths; vehicles propriety; balance work-residence; involvement of the community. In conclusion, “the integrated design creates a whole superior sum of the parts (...) and the creation of sustainable communities requiring processes and planning of Project at the municipal and regional level”(KEELER, Marian e BURKE, Bill, 2010, p. 206).

Keywords: Sustainable Urban Development. Collapse of Societies. Integrated Design.

1. COLAPSO OU VIDA DAS SOCIEDADES

Conforme observado por Mülfarth (2002), ¹ um grande marco para o rompimento do elo entre homem e natureza foi a revolução industrial, pois a partir desta tem-se o início da dificuldade em manter o balanço entre extração de matéria-prima, produção e capacidade de absorção pela natureza dos impactos causados. Isto se deve à mecanização da produção, a qual gera rapidez e aumento significativo neste processo, assim como se elevam os níveis de consumo. Por isso pode ser mais difícil estabelecer os custos envolvidos em impactos ambientais.

As consequências deste quadro de degradação que só vem se acentuando desde então, são, entre outras, quatro crises que estão relacionadas entre si: crise energética, crise da água, crise dos combustíveis fósseis e crise climática ², as quais se busca neste artigo, relacionar aos fatores que geram o impacto no colapso das sociedades.

Somado a esse quadro histórico aqui apresentado, exemplifica-se com o caso brasileiro as projeções demográficas futuras, as quais preveem a alteração do perfil populacional nacional, em um horizonte até 2050. Com o aumento da população adulta, tem-se que 60% dos brasileiros terão mais de 30 anos, conforme projeção do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) divulgada em 2013 em publicação do CBCS (Conselho Brasileiro de Construção Sustentável), acarretando em um crescimento na demanda por construções residenciais e/ou comerciais, de forma a suprir a necessidade de moradia e locais de trabalho para esta parcela predominante da população.³ Em outras palavras, demandando o crescimento das áreas urbanas devido ao aumento populacional e, correspondentemente, gerando aumento de impacto ambiental pela pressão dessa mesma população, que ao necessitar de áreas para moradia não vacilam em derrubar florestas para fazer abrir lugar para ocupação urbana, assim, observa-se, este processo ocorre em detrimento de áreas predominantemente naturais. Mas este é um fenômeno que ocorre em todo o planeta, onde se verifica que as cidades absorvem o crescimento populacional, criando desafios aos planejadores urbanos e arquitetos, com proposta de ações que envolvam o crescimento sustentável e consequente adequação ao modo de vida dos cidadãos.⁴ Portanto, qualquer ação nessa cidade que englobou área de natureza e/ou florestas, produz um impacto em

¹ Roberta C. Kronka Mülfarth, "Arquitetura de Baixo Impacto Humano e Ambiental", São Paulo, 2002.

² Brian Edwards; Paul Hyett, "*Guía Básica de la Sostenibilidad*", Barcelona, 2005.

³ Conselho Brasileiro De Construção Sustentável, "Aspectos da construção sustentável no Brasil e promoção de políticas públicas", São Paulo, 2014. <http://www.cbcs.org.br/website/aspectos-construcao-sustentavel/show.asp?ppgCode=31E2524C-905E-4FC0-B784-118693813AC4> (Maio 17, 2016)

⁴ George Bruggmans; Joachim Declerck; Henk Ovink, "*Making City: Towards a New Urban Agenda*" in "*Megacities: exploring a sustainable future*", Rotterdam, 2010, 345.

toda a região, conforme Patrick Geddes.⁵

É neste âmbito que se faz necessária a visão trazida por Jared Diamond⁶ (2005), o qual defende que é possível organizar um banco de dados com informações sobre o passado e aprender por comparações. Tanto quanto possível, este banco de dados permite entender as motivações que levaram as sociedades a entrar em colapso. Mas, o que as levou, ou não, a reverter esse colapso, foram os condicionantes ambientais, ou a capacidade individual de resposta da sociedade aos impactos causados no ambiente. Com este conhecimento a população seria capaz de detectar os sinais de um possível colapso, para assim, se apoiar em ações assertivas das políticas públicas para evitar o declínio da sociedade contemporânea.⁷

Para este autor, o colapso é resultado da soma de pequenos declínios que ocorrem diariamente, enfrentando a capacidade de resposta da sociedade a estes acontecimentos. Ele define oito categorias de fatores, como: 1) desmatamento; 2) destruição do hábitat; 3) problemas com o solo (erosão, salinização e perda de fertilidade); 4) problemas com o controle da água; 5) sobrecaça; 6) sobrepesca; 7) efeitos da introdução de outras espécies sobre as espécies nativas; e 8) aumento per capita do impacto do crescimento demográfico.⁸ Estas categorias serão discutidas e relacionadas ao exemplo de desenvolvimento urbano sustentável do município de Santa Monica, situado na Califórnia, Estados Unidos, posteriormente, neste artigo.

Todos esses fatores estão inter-relacionados e é muito difícil atentar para todos e concluir que estão levando a sociedade ao colapso. Na análise deste autor, os efeitos dessas situações se juntam, pois o desflorestamento leva à dificuldade de as plantas se firmarem no solo erodido; mais ainda, se antes as chuvas ajudadas pela vegetação da floresta penetravam no solo, agora esses pontos de água se tornam salinizados e não conseguem receber plantações, pois o solo perdeu sua fertilidade e a população é a primeira a ser atingida nesse processo. Por isso é que se fala em colapso, colapso da população e com ele da própria cidade, como ocorreu na Ilha de Páscoa, exemplo também estudado por Diamond (2005).

Outras medidas consideradas por esse autor, como a sobre pesca e a sobre caça podem

⁵ Patrick Geddes, "*Cities in Evolution*", 1914 apud Richard TT Forman, "*Urban ecology: science of cities*", Cambridge, 2014, 1.

⁶ Jared Diamond é professor de geografia na Universidade da Califórnia, em Los Angeles. Ele começou sua carreira científica em fisiologia e expandindo-a para biologia evolutiva e biogeografia. Ele foi eleito para a Academia Nacional de Ciências, da Academia Americana de Artes e Ciências, e da sociedade filosófica americana. Entre seus muitos prêmios estão a Medalha Nacional de Ciência, o Prêmio Tyler para a realização Ambiental, Prêmio Cosmo do Japão e o Prêmio Thomas Lewis honrando o cientista como poeta, apresentado pela Universidade Rockefeller. Ele publicou mais de seiscentos artigos e seu livro: *Armas, Germes e Aço*, foi agraciado com o Prêmio Pulitzer.

⁷ Jared Diamond, "Colapso: Como a sociedades escolhem o fracasso ou o sucesso", Rio de Janeiro, 2005, 17.

⁸ Idem, *Ibidem*, 18.

ocorrer se não há medidas de controle, por exemplo, políticas públicas podem estabelecer que em determinados meses do ano, não se pode pescar – como ocorre aqui em algumas regiões do Brasil - pois é época de desova dos peixes, portanto esses ficam protegidos por essa política. Similarmente quando se fala de sobre caça, políticas públicas procuram proteger os animais para que suas espécies não desapareçam. Ainda, não se podem introduzir espécies diferentes sobre áreas típicas de espécies nativas, pois estas novas espécies pode levar à extinção àquelas da terra, ou ainda introduzir outras modificações com impactos distintos, nem sempre desejáveis, sobre a flora da área. Também nesses casos, as plantas sofrem, mas é a população que vai sentir esse resultado, ficando sem sua produção agrícola, que foi atacada por espécies diferentes daquelas da área. O fator controle da água tem sua importância para a população que dela precisa e que não pode encontrá-la poluída, ou não encontrá-la. Mas também a agricultura sofre, e ainda as espécies animais e da flora. Outro fator desafiador, é o crescimento populacional, que pode levar a superpopulação de um lado e ao encolhimento de população de outro, como em alguns países em que já se observa esse fenômeno, por exemplo na Alemanha, e outros países que estão superpovoados, como a Índia. Essa superpopulação demanda suprimentos e área para habitar; em muitos casos estas demandas não estão disponíveis e a população é a primeira a ser atingida. Observa-se que o rápido crescimento populacional pode ser considerado insustentável, desencadeando problemas que demandam muito estudo.⁹

Ao confrontar os itens citados acima e compará-los com os dados das projeções futuras de crescimento populacional, percebe-se a atualidade da discussão do custo das decisões para políticas de urbanismo sustentável, questão essa a ser debatida nesse Enanparq. Desse modo, pode-se promover o manejo responsável das florestas, aliado a políticas conscientes para a construção do espaço urbano?

É necessário minimizar imediatamente os impactos da ação do homem no meio ambiente, aqui exemplificado pela construção, no meio urbano, uma vez que o passivo histórico e o crescimento populacional desenfreado já trazem, na atualidade, consequências ambientais, pela degradação de recursos naturais do meio ambiente, ameaçando a sustentabilidade da existência humana.¹⁰

Alinhado a esta preocupação tem-se em 2015 o desenvolvimento da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, formatada pela ONU (Organização das Nações Unidas), que

⁹ Patrícia Freitas Potenza. Tema: superpopulação. <http://www.unicamp.br/fea/ortega/temas/530/patriciapotenza.html> (Junho 14, 2016)

¹⁰ R. S. Souza, "Entendendo a questão ambiental: temas de economia, política e gestão do meio ambiente". Santa Cruz do Sul, 2000.

define 17 Objetivos para o desenvolvimento sustentável, contendo 169 metas globais, que vão desde o combate à pobreza e desigualdades sociais e/ou econômicas, até a gestão sustentável dos recursos ambientais.¹¹ Dentre estes objetivos destacam-se três que se relacionam diretamente ao tema deste artigo:¹²

- **Objetivo 11** - Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis;

- **Objetivo 13** - Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos;

- **Objetivo 15** - Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerindo de forma sustentável as florestas, combatendo a desertificação, detendo e revertendo a degradação da terra e ainda, detendo a perda de biodiversidade.

Ora, essa preocupação com o colapso ou vida das sociedades, é entendida por Diamond (2005), com relação ao fato de uma sociedade sofrer uma redução sensível de população com a conformação de sua política e economia numa determinada área, por um longo espaço de tempo.¹³ Nesse sentido, essa sociedade precisa estabelecer padrões de sustentabilidade, como mostra Douglas Farr (2013)¹⁴ no exemplo do plano urbanístico sustentável para o município de Santa Monica, Califórnia.

2. CUSTOS DE DECISÕES AMBIENTAIS URBANAS

Para se compreender o custo de decisões ambientais urbanas como a necessidade de entender o meio ambiente e o seu controle, na medida em que pode gerar melhor utilização de métodos de preservação e de sistemas de recomposição de degradações, conforme expresso por Câmara et al (2003). Observa-se que o meio ambiente tem um valor agregado e seu controle pode gerar melhor utilização de seus recursos, mesmo para recomposição de degradações. Desse modo entende-se que se deve preservar o meio ambiente, sem acréscimo de custos, o que é estimado por gestores de todas as áreas.¹⁵

Por isto é que se entende a solução desses problemas como um sistema aberto que interage com o meio ambiente. Assim, tomando-se o exemplo de Santa Monica, CA,

¹¹ Após mais de três anos de discussão, os líderes de governo e de estado aprovaram, por consenso, o documento "Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável". A Agenda é um plano de ação para as pessoas, o planeta e a prosperidade. A Agenda consiste em uma Declaração, 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e as 169 metas, uma seção sobre meios de implementação e de parcerias globais, e um arcabouço para acompanhamento e revisão.

¹² Organização das Nações Unidas, "Transformando Nosso Mundo: Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável", Nova York, 2015, 17-19. <https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2015/10/agenda2030-pt-br.pdf> (Maio 17, 2016).

¹³ Jared Diamond, "Colapso: Como a sociedades escolhem o fracasso ou o sucesso", Rio de Janeiro, 2005, 17.

¹⁴ Douglas Farr, "Urbanismo Sustentável: desenho urbano com a natureza", Porto Alegre, 2013, 66.

¹⁵ Renata Paes de Barros Câmara et al, "A Importância da Gestão dos Custos Ambientais", VIII Congreso del Instituto Internacional de Costos, 2003, 2. eco.unne.edu.ar/contabilidad/costos/VIIIcongreso/166.doc (Maio 21, 2016)

Estados unidos, procura-se entender os padrões de seu plano urbanístico sustentável. Nesse sentido, esse plano urbanístico está relacionado com o Sistema de Gestão Ambiental para acompanhamento sistemático dos Custos Ambientais descritos por Câmara et al (2003).¹⁶

Segundo Farr (2013)¹⁷, os gestores do plano de Santa Monica procuram suprir suas necessidades atuais, cuidando para que as gerações futuras possam igualmente suprir suas próprias necessidades, o que vem sendo entendido como sustentabilidade:

O Plano de Sustentabilidade da Cidade de Santa Mônica é estruturado para nos ajudar, enquanto comunidade, a pensar, planejar e agir de forma mais sustentável — nos ajudar a resolver as raízes dos problemas, em vez dos seus sintomas, e prover critérios de análise de longo-prazo, ao invés dos impactos de curto-prazo das nossas decisões — em resumo, nos ajudar a pensar sobre o futuro quando estivermos tomando decisões sobre o presente (Santa Monica, 2014, p.2).

Este Estudo de Caso – plano adotado pelo município desde 1994, atualizado em 2003, revisado em 2006 e novamente atualizado em 2014 - tem nove metas com critérios de avaliação de impactos ambientais relativos às decisões tomadas.¹⁸ São eles: 1. Conservação de Recursos, 2. Saúde Pública e do Meio Ambiente, 3. Transporte, 4. Economia Local Sustentável, 5. Espaços Abertos e Uso do Solo, 6. Habitação, 7. Educação da Comunidade e Participação Civil, 8. Dignidade Humana e 9. Artes e Cultura.¹⁹

Para entender esse processo de decisão, organizou-se a Tabela abaixo com os indicadores para o processo de decisão de planejamento e as devidas metas. Parte-se de dados metas adotados para Santa Monica, conforme mostrado abaixo:

INDICADORES	METAS (2020)
CONSERVAÇÃO DE RECURSOS	
Consumo de Água:	
<ul style="list-style-type: none"> • Utilização total do município (Auto Suficiência e Per Capita) • % Local x % Importada • Potável x Não Potável 	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzir a demanda de água em 1.300.000 galões por dia • Reduzir o uso a 123 galões per capita por dia • Aumentar para 100% local

¹⁶ Idem, Ibdem, 8.

¹⁷ Douglas Farr, "Urbanismo Sustentável: desenho urbano com a natureza", Porto Alegre, 2013, 66.

¹⁸ Idem, Ibdem.

¹⁹ Santa Monica, "Sustainable City Plan: City of Santa Monica", Santa Monica, 2014.

<https://www.smgov.net/uploadedFiles/Departments/OSE/Categories/Sustainability/Sustainable-City-Plan.pdf> (Maio 26, 2016)

	<ul style="list-style-type: none"> • Tendência de crescimento em uso não potável
Uso de Energia	
<ul style="list-style-type: none"> • Utilização do município • Eficiência 	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzir o uso de energia pelo município em 10% • Demonstrar progressos graduais no sentido de alcançar redução da intensidade do uso de energia • Aumentar a eficiência em edifícios existentes para atingir reduções de 1 milhão de kWh atualmente
Emissões de Gases com Efeito Estufa	
<ul style="list-style-type: none"> • Comunidade • Corporativo 	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzir as emissões da comunidade em 20% abaixo dos níveis de 1990 • Reduzir as emissões corporativas em 30% abaixo dos níveis de 1990
Construção Ecológica	
<ul style="list-style-type: none"> • Novas Construções • Operação e Manutenção (O&M) • Residenciais • Não residenciais 	<ul style="list-style-type: none"> • 100% dos novos edifícios municipais alcançarem certificação <i>LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) Gold</i>. • 100% dos edifícios municipais existentes atingirem a certificação <i>LEED Gold</i> para O&M • Demonstrar crescimento gradual na porcentagem de edifícios residenciais atingindo certificações em eficiência energética e construções ecológicas • Demonstrar crescimento gradual na porcentagem de edifícios não residenciais atingindo certificações em eficiência energética e construções ecológicas

TRANSPORTE

Divisão Modal	
<ul style="list-style-type: none"> • Número de deslocamento por tipo • Taxa média de uso de veículos (AVR) das empresas com mais de 	<ul style="list-style-type: none"> • Tendência de aumento no uso de modais sustentáveis de transporte (ônibus, bicicleta, a pé, trem)

<ul style="list-style-type: none"> 50 empregados • Volume de viagens a pé e Volume de tráfego por bicicleta 	<ul style="list-style-type: none"> • AVR de 2 para empresas com mais de 50 empregados • Crescimento anual de viagens a pé e tráfego de bicicletas
Ciclovias e Ciclo faixas	
<ul style="list-style-type: none"> • % de malha de ciclovias e ciclo faixas concluídas; • Total de Km de ciclovias e ciclo faixas instaladas ou aprimoradas 	<ul style="list-style-type: none"> • 100% da malha concluída • Crescimento anual em ciclovias e ciclo faixas
Uso de Veículos	
<ul style="list-style-type: none"> • Número total de veículos por pessoa; • % do total de veículos qualificados como de baixa emissão/com combustível alternativo; • Uso total de compartilhamento de veículos 	<ul style="list-style-type: none"> • Redução de 10% no número de veículos por pessoa • Crescimento percentual anual em veículos de baixa emissão/com combustível alternativo • Crescimento anual em compartilhamento de veículos
DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO	
Equilíbrio entre locais de trabalho e habitação	
<ul style="list-style-type: none"> • Razão entre o número de locais de trabalho e a quantidade de habitação; • % dos números de empregados residentes na cidade; 	<ul style="list-style-type: none"> • A razão entre locais de residência e trabalho deve se aproximar de 1; • Tendência crescente no número de empregados residentes na cidade;
ESPAÇOS ABERTOS E USO DO SOLO	
Espaços Abertos	
<ul style="list-style-type: none"> • Número de acres de espaços públicos abertos por tipo (incluindo praias, parques, lugares públicos de encontros, jardins e outras terras públicas utilizadas como espaços abertos) • % de espaços abertos permeáveis 	<ul style="list-style-type: none"> • Tendência de crescimento
Árvores	
<ul style="list-style-type: none"> • Total de árvores plantadas • Ganhos da malha de árvores (<i>Net</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Total de 2.000 árvores plantadas • Total de 750 árvores

<i>tree gain</i>)	• Tendência de crescimento
• % de cobertura levantada por bairro	
Vegetação Regionalmente Apropriada	
• % de novas ou reposições, não-turfa, paisagem da área pública e turfa plantada para área não-recreacional com plantas regionalmente apropriadas	• 80% de nova ou reposições, não-turfa, paisagem da área pública e turfa plantada para área não-recreacional com plantas regionalmente apropriadas

Quadro 1 - Metas De Sustentabilidade Urbana para Santa Monica. FONTE: As autoras, a partir de Santa Monica, 2014, pp. 8-22.

3. ANÁLISE E DISCUSSÕES

Analisando as metas para a sustentabilidade constantes do Quadro 1, observa-se que se busca minimizar os impactos, dividindo a cidade em subsistemas, tal qual realizado por Diamond (2005)²⁰ em seu estudo sobre o colapso das sociedades. Os dois subsistemas - de Diamond e do plano de Santa Monica - podem ser associados entre si, permitindo o estudo da relação entre um programa pautado nos conceitos de urbanismo sustentável - Santa Monica - e na mitigação dos impactos do meio urbano no ambiente natural - Diamond. Em outras palavras, quando não for baseado em conceitos de sustentabilidade, geram custos.

Então, as propostas para Santa Monica são feitas de modo a não gerar custos ambientais, tal como menciona Franco (2008).²¹ Assim sendo, pode-se relacionar as metas propostas para Santa Monica, de modo a vincular aos fatores de colapso propostos por Diamond (2005)²², da seguinte forma abaixo relacionada:

- **quanto à redução do consumo de água potável**, como indicado nas metas para Santa Monica: verifica-se que também Diamond propõe suas oito categorias de fatores que podem levar ao colapso, o fator de número quatro, tratando do problema de controle da água.

- **quanto ao indicador construção ecológica**, visando agir como um incentivo à certificação das edificações de Santa Monica: relaciona-se este indicador com o fator dois de destruição do habitat, como propõe Diamond.

- **quanto aos indicadores relacionados às metas de emissões de gases de efeito estufa**, em Santa Monica: relacionam-se com o fator um, desmatamento, conforme Diamond. Mas, pode-se ainda, distinguir neste item, as metas de promoção de ciclovias e ciclo faixas, bem como a meta de redução de número de veículos e o incentivo ao aumento

²⁰ Jared Diamond, "Colapso: Como a sociedades escolhem o fracasso ou o sucesso", Rio de Janeiro, 2005, 18.

²¹ Maria de Assunção Ribeiro Franco, "Planejamento ambiental para a cidade sustentável", São Paulo, 2008, 41.

²² Jared Diamond, "Colapso: Como a sociedades escolhem o fracasso ou o sucesso", Rio de Janeiro, 2005.

de veículos de baixa emissão e ainda a meta de promoção do equilíbrio entre o número de locais de trabalho e residência, em Santa Monica. Essa emissão de gases efeito estufa também é considerada com relação aos transportes.

- **quanto aos transportes**, como consta do Plano de Santa Monica: predominam viagens em formas alternativas de transporte, que não utilizem combustíveis poluentes. Usam-se prioritariamente bicicletas, transporte público e a pé, com ênfase nestes. Associa-se o transporte ao impacto do crescimento demográfico em Santa Monica, como propõe Diamond.

- **quanto a redução do uso do automóvel como política pública**: Santa Monica destaca-se pela aplicação do *Average Vehicle Ridership* (AVR) que mostra o número médio de viagens com uso alternativo de *ridesharing* (carona, viagem em grupos), que diminui o uso de carros individuais na cidade. Além disso, estimula o uso de bicicletas e mesmo o andar a pé. Quanto maior o AVR, menos veículos circulam e, portanto, menor é a poluição atmosférica. Também a cidade pode seguir o *Mandatory Parking Cash Out Program*, lei que manda que empregadores com mais de 50 empregados, desistem de sua vaga de estacionamento e passam a usar o *ride share* (sistema de caronas) para ir ao trabalho. Por isto o empregador paga os empregados o custo de sua vaga de estacionamento. Está sendo estudada a formulação de um plano permitindo que os governos locais regulem o *Park Cash Out* na sua jurisdição. O Sistema AVR não inclui os maiores empregadores, pois estes se reportam ao *Air Quality Management District*, ou porque estão isentos da *City's Ordinance*. Observa-se assim que estão sendo estudadas muitas formas de controlar o trânsito na cidade, envolvendo patrões e empregados, conforme as possibilidades de cada caso. Sempre é possível inovar, nas mais diversas situações como apresentado.

- **quanto ao indicador de espaços abertos e uso do solo** em Santa Monica: consegue-se associá-lo tanto ao item sete dos fatores de Colapso, referente a introdução de espécies exóticas, como também ao fator um, relativo ao desmatamento como fator de colapso.

Nesse sentido, associam-se todas essas ações (metas) propostas para Santa Monica, como propostas que melhoram os benefícios dessas árvores e florestas para a população, podendo-se considerar esse fator como Recompensa e não Custo. Mais ainda, de acordo com Macpherson e Simpson (2002), há um valor nessas ações propostas que indicam um benefício líquido anual, para as cidades de Modesto e Santa Monica, que contam com áreas arborizadas. Desta forma, comparam-se os benefícios da floresta municipal, baseado em levantamentos do quanto as pessoas desejam pagar para ter benefícios recreacionais desse espaço verde. Assim o custo médio vezes o total de consumidores leva a uma estimativa do valor dos benefícios da área verde, assim como do custo de recolocar as árvores, custo

esse que diz respeito ao preço dos benefícios individuais produzidos pela população de árvores que existem no local, aplicados num modelo que simplifica as interações complexas entre árvores e o ambiente urbano ao redor. Santa Monica situa-se ao longo do Oceano Pacífico e adjacente a Los Angeles, que para fins de comparação, as árvores e clima da cidade são similares à costa do Mediterrâneo, como Lisboa, Valência e Nápoles.²³

Com base na metodologia apresentada acima, as cidades de Modesto e Santa Monica recebem \$1,85 e \$ 1,52, respectivamente, em benefícios anuais para cada \$1 investido em Gestão da área arborizada. Mais ainda, esses autores mencionam que cada cidade distribuiu esses benefícios de modo diferente, pois variações em tamanhos de árvores e taxas de crescimento, bem como folhagem característica, preço, valores das propriedades residenciais e clima foram responsáveis por benefícios e custos de manutenção, cujo cálculo se baseou em custo por árvore. Observa-se assim que essas metas podem ser consideradas custos positivos, pois leva ao desenvolvimento sustentável. Em contraposição há metas que podem levar a custos negativos, como o consumo ilimitado de água. De um modo geral, observa-se que um plano urbanístico sustentável visa um equilíbrio entre áreas verdes (florestas e árvores) e as áreas urbanizadas. Assim pode-se identificar no caso do município de Santa Monica que as metas propostas visam atingir esse equilíbrio, ou seja, em benefícios de valoração econômica do ambiente, como propõem McPherson e Simpson (2002).²⁴

Reforça-se assim, que os custos apresentados acima foram calculados em uma média por árvore, relacionada ao número de população da cidade e formados a partir do valor que o cidadão desejaria pagar para ter todos os benefícios das árvores e floresta em sua cidade.

Vê-se então como é possível ter políticas públicas responsáveis, como as adotadas para o município de Santa Monica, de modo a poder contabilizar indicadores verdes como desempenho socioeconômico, em termos de benefícios e não de custos, sendo assim uma contabilidade integrada. Com isso é possível definir com rigor, indicadores econômicos de produção, renda nacional, formação de capital de consumo entre outros ajustados ao meio ambiente.²⁵

- **quanto à eficiência energética:** esta, em Santa Monica é prevista pela redução de 10% de uso de energia pela população, pautada pela busca de maior eficiência energética. Dentre os fatores considerados por Diamond, destaca-se o fator Destruição do Habitat,

²³ E. Gregory McPherson e James R. Simpson. "A comparison of municipal forest benefits and costs in Modesto and Santa Monica, California, USA.", *Urban Forestry & Urban Greening*, 2002, 61.

http://www.fs.fed.us/psw/programs/uesd/uep/products/cufr_196_EM02_82.PDF (Maio 21, 2016)

²⁴ Idem, Ibdem

²⁵ Maria de Assunção Ribeiro Franco, "Planejamento ambiental para a cidade sustentável", São Paulo, 2008, 41

quando não se tem nenhuma eficiência em energia, pois essa demanda não deve levar a perdas no processo de transmissão, nem introduzir energias não renováveis e poluentes. Ainda é possível verificar custos econômicos e ambientais ao se utilizar esses tipos de energia. Porém, os investimentos em eficiência energética e introdução de energias não poluentes na matriz energética de uma região, podem gerar custos de implantação que hoje oneram os orçamentos públicos, embora em longo prazo possam deixar de onerar ambientalmente, pois podem gerar benefícios anuais por habitante.

- **quanto à contribuição do urbanismo sustentável à redução da mudança climática:** observa-se que todos esses fatores aqui analisados estão, de certo modo, relacionados com as mudanças climáticas, mas destaca-se que há ainda programas que cuidam da conservação e proteção permanentes, conseguindo assim, maior biodiversidade. O **ARPA** – Programa de Áreas Protegidas da Amazônia – que fortalece as Unidades de Conservação da Natureza, e diminui assim os impactos dos gases que produzem o efeito estufa. Fato é que com a criação de 13 Unidades de Conservação entre os anos de 2003 e 2007, com o apoio do ARPA até 2050 poderá evitar a emissão de 0,43 bilhões de toneladas de carbono na atmosfera.²⁶ Outros benefícios decorrentes são a proteção dos ecossistemas, bem como a preservação da biodiversidade e ainda pode-se, por exemplo, aumentar a manutenção dos tipos de climas com os respectivos ciclos de chuva.

E, nesse sentido, utiliza-se a natureza como benefício econômico, usando-a de forma ordenada, crescendo com o uso da sinergia entre natureza e crescimento econômico. Por isso uma visão multidisciplinar ajuda a criar a *Softnomics*, como diz Pieter Tordoir (2010) em que os custos são considerados benefícios à população ²⁷, semelhante ao estudo de McPherson para árvores e florestas em Santa Monica. Mas, pode-se também ter em mente o Princípio da Precaução que definiu como a “garantia contra os riscos potenciais, que, de acordo com o estado atual do conhecimento, não podem ser ainda identificados” (Ministério do Meio Ambiente).²⁸ Assim, para que o ambiente seja protegido podem-se aplicar medidas preventivas, não se aceitando, portanto, a falta de certeza total, como razão para o adiamento de medidas eficazes, em termos de custos para evitar a degradação. No entanto, podem-se identificar quatro componentes de um sistema de precaução: “i) a incerteza passa a ser considerada na avaliação de risco; ii) o ônus da prova cabe ao proponente da atividade; iii) na avaliação de risco um número razoável de alternativas ao produto ou processo devem ser estudadas e comparadas; iv) para ser precaucionária, a decisão deve

²⁶ Programa de Áreas Protegidas da Amazônia (ARPA), "O que é ARPA", Brasília. <http://programaarpa.gov.br/oquee/> (Maio 27, 2016)

²⁷ Pieter Tordoir, "Softnomics of the Sustainable City", in "Megacities: exploring a sustainable future", Rotterdam, 2010, 345.

²⁸ Ministério do Meio Ambiente, "Princípio da Precaução", Brasília. <http://www.mma.gov.br/legislacao/item/7512-princ%C3%ADpiodaprecau%C3%A7%C3%A3o> (Maio 27, 2016)

ser democrática, transparente e ter a participação dos interessados no produto ou processo” (Idem).²⁹

4. CONCLUSÕES

Nessas considerações este artigo mostra que, mesmo que o custo de implantação de determinado plano pareça alto hoje, este pode, em longo prazo, se transformar em benefícios ambientais para a cidade. Esse é um pensamento mais importante, devido ao tamanho das cidades que se tornaram megacidades, mostrando que, por exemplo, as possibilidades se conformam às distintas cidades e respectivas legislações. Daí ser relevante entender os padrões e os processos naturais, pois o centro da ecologia urbana precisa ser focalizado nos padrões do ambiente construído, uma vez que a ecologia é o estudo dos organismos interagindo como o meio ambiente. Assim sendo, mais uma vez sublinha-se que o ambiente tem um valor agregado e seu controle permite reconstruir ou recompor as degradações, sem acréscimo de custos.

Mais ainda pode-se propor uma cidade que contemple de modo integrado os itens acima mencionados, como redução do número de veículos ou uso de veículos de baixa emissão, e ainda, um balanço entre local de moradia e local de trabalho. Isto por sua vez leva a uma redução no número de viagens, igualmente diminuição da emissão de gases e poluição da atmosfera. Também pode reduzir o custo da manutenção viária e permitir maior rede de árvores, com menos sistema viário. Pode-se então criar um ambiente mais saudável com benefícios para a população, vale dizer, menores custos ambientais. Objetiva-se assim uma população mais saudável, que tenha maior produtividade e possa alavancar a economia da região. Igualmente, procura-se obter maior equilíbrio orçamentário na gestão pública.

BIBLIOGRAFIA

Brugmans, George; Declerck, Joachim; Ovink, Henk. "Making City - Towards a New Urban Agenda". In: Steef, Buijs; Tan, Wendy; Tunas, Devisari. *Megacities: exploring a sustainable future*. 345-351. Rotterdam: 010 Publishers, 2010.

Câmara, Renata Paes de Barros et al. *A Importância da Gestão dos Custos Ambientais*. VIII Congresso del Instituto Internacional de Costos, 2003. Disponível em: eco.unne.edu.ar/contabilidad/costos/VIIIcongreso/166.doc. Acesso em: 21 de maio de 2016.

Conselho Brasileiro De Construção Sustentável (CBCS). *Aspectos da construção sustentável no Brasil e promoção de políticas públicas*. São Paulo, 2014. Disponível em: <http://www.cbcs.org.br/website/aspectos-construcao-sustentavel/show.asp?ppgCode=31E2524C-905E-4FC0-B784-118693813AC4>. Acesso em: 17 de maio de 2016.

²⁹ Idem, lbdem

- Diamond, Jared. *Colapso. Como a sociedades escolhem o fracasso ou o sucesso*. Tradução: Alexandre Raposo. Rio de Janeiro: Record, 2005.
- Edwards, Brian; Hyett, Paul. *Guía Básica de la Sostenibilidad*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2005. 121p.
- Farr, Douglas. *Urbanismo Sustentável: desenho urbano com a natureza*. Tradução: Alexandre Salvaterra. Porto Alegre: Bookman, 2013.
- Forman, Richard TT. *Urban ecology: science of cities*. Cambridge: Cambridge University Press, 2014.
- Franco, Maria de Assunção Ribeiro. *Planejamento ambiental para a cidade sustentável*. São Paulo: Annablume, 2008.
- Keeler, Marian; Burke, Bill. *Fundamentos de Projeto de Edificações Sustentáveis*. Tradução: Alexandre Salvaterra. Porto Alegre: Bookman, 2010.
- McPherson, E. Gregory; Simpson, James R.. "A comparison of municipal forest benefits and costs in Modesto and Santa Monica, California, USA." *Urban Forestry & Urban Greening*, 1.2 (2002): 61-74. Disponível em: http://www.fs.fed.us/psw/programs/uesd/uep/products/cufr_196_EM02_82.PDF. Acesso em: 21 de maio de 2016.
- Ministério do Meio Ambiente (Brasil). *Resenha Energética Brasileira: Exercício de 2014*. Brasília, 2015. 29pp. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/documents/1138787/1732840/Resenha+Energ%C3%A9tica++Brasil+2015.pdf/4e6b9a34-6b2e-48fa-9ef8-dc7008470bf2>. Acesso em: 27 de maio de 2016.
- _____. *Princípio da Precaução*. Brasília, Disponível em: <http://www.mma.gov.br/legislacao/item/7512-princ%C3%ADpiodaprecau%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em: 27 de maio de 2016.
- Mülfarth, Roberta C. Kronka. *Arquitetura de Baixo Impacto Humano e Ambiental*. 2002. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 2002.
- Organização Das Nações Unidas. *Transformando Nosso Mundo: Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*. Nova York, 2015. 49p. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2015/10/agenda2030-pt-br.pdf>. Acesso em: 17 de maio de 2016.
- POTENZA, Patrícia Freitas. *Tema: superpopulação*. Disponível em: <http://www.unicamp.br/fea/ortega/temas%20530/patriciapotenza.html>. Acesso em: 14 de junho de 2016.
- Programa de Áreas Protegidas da Amazônia (ARPA). *O que é ARPA*. Brasília. Disponível em: <http://programaarpa.gov.br/oquee/>. Acesso em: 27 de maio de 2016.
- Santa Monica. *Sustainable City Plan: City of Santa Monica*. Santa Monica, 2014. Disponível em: <https://www.smgov.net/uploadedFiles/Departments/OSE/Categories/Sustainability/Sustainable-City-Plan.pdf>. Acesso em: 26 de maio de 2016.

Souza, R. S. *Entendendo a questão ambiental: temas de economia, política e gestão do meio ambiente*. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2000.

Tordoir, Pieter. "Softnomics of the Sustainable City". In: Steef, Buijs; Tan, Wendy; Tunas, Devisari. *Megacities: exploring a sustainable future*. 345-351. Rotterdam: 010 Publishers, 2010.