

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE DIREITO  
ESPECIALIZAÇÃO EM DIREITO AMBIENTAL NACIONAL E INTERNACIONAL**

**LEONARDO DA SILVA PETTENON**

**EDIFICAÇÕES VERDES NA FORMAÇÃO DE CIDADES  
SUSTENTÁVEIS**

**Porto Alegre  
Julho de 2016**

**LEONARDO DA SILVA PETTENON**

**EDIFICAÇÕES VERDES NA FORMAÇÃO DE CIDADES  
SUSTENTÁVEIS**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à banca examinadora como  
requisito à obtenção do grau de  
Especialista em Direito Ambiental pela  
Faculdade de Direito da Universidade  
Federal do Rio Grande do Sul

Orientadora: Profa. Dra. Vanesca Buzelato  
Prestes

**Porto Alegre  
Junho de 2016**

LEONARDO DA SILVA PETTENON

## EDIFICAÇÕES VERDES NA FORMAÇÃO DE CIDADES SUSTENTÁVEIS

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à banca examinadora como  
requisito à obtenção do grau de  
Especialista em Direito Ambiental pela  
Faculdade de Direito da Universidade  
Federal do Rio Grande do Sul

Aprovado em: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA:

---

Prof. Dr.

---

Prof. Dr.

---

Prof. Dr.

## RESUMO

O presente trabalho se propõe a realizar breve análise sobre o possível papel a ser desempenhado pelas edificações verdes na formação de cidades sustentáveis. Nesse sentido, considerou-se os efeitos da crise ambiental fruto de práticas econômicas e sociais que desconsideraram a possibilidade de escassez dos recursos naturais. Considerando o que pode ser feito a nível local, para a mudança do cenário de crise, realizou-se estudo acerca de conceitos jurídicos e fundamentos legais presentes na Constituição Federal e no Estatuto da Cidade e que podem servir de instrumentos tanto ao Poder Público como à sociedade em geral, na promoção de cidades sustentáveis. Assim, foi evidenciada a importância das edificações sustentáveis na redução de impactos causados ao meio ambiente urbano e no atendimento da função socioambiental da propriedade urbana. Por fim, teceu-se considerações quanto a possíveis políticas públicas de incentivo à implementação de tecnologias sustentáveis nas edificações.

**Palavras-chave:** Cidades Sustentáveis. Crise Ambiental. Edificações Sustentáveis. Função Socioambiental da Propriedade.

## **ABSTRACT**

The following work aims to make an analysis on the possible role played by green buildings in the development of sustainable cities. Therefore, the effects of the environmental crisis were considered the result of economic and social practices that disregarded the possibility of scarcity of natural resources. Considering what is possible to be done locally to change the crisis scenario, there was study about legal concepts and legal present pleas in the Federal Constitution and the Statute of the City and that can serve as tools both to the Government as to society in general, in promoting sustainable cities. Thus, it was evidenced the importance of sustainable buildings in reducing impacts on the urban environment and in meeting social and environmental role of urban property. Finally, considerations were woven for possible public policies to encourage the implementation of sustainable technologies in buildings.

**Key-words:** Sustainable Cities. Environmental Crisis. Sustainable Buildings. Social and Environmental role of Urban Property.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>2 PANORAMA ACERCA DA SUSTENTABILIDADE NAS CIDADES: O PAPEL DAS EDIFICAÇÕES SUSTENTÁVEIS.....</b>	<b>9</b>
2.1 CRISE AMBIENTAL E SOCIEDADE DE CONSUMO.....	9
2.2 O DIREITO À CIDADES SUSTENTÁVEIS.....	12
2.2.1 DA FUNÇÃO SOCIOAMBIENTAL DA PROPRIEDADE URBANA.....	15
2.2.2 DO ESTATUTO DA CIDADE .....	16
2.2.3 DO PLANO DIRETOR.....	19
2.3 DAS EDIFICAÇÕES SUSTENTÁVEIS.....	20
2.3.1 CARTILHA EDIFÍCIOS PÚBLICOS SUSTENTÁVEIS - SENADO FEDERAL.....	24
<b>3 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>33</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>35</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A crise ambiental é tema de discussão científica desde a década de 70. A partir de eventos como a Conferência de Estocolmo, de 1972 e, posteriormente, o Relatório Brundtland, elaborado pela Comissão Mundial do Meio Ambiente e Desenvolvimento em 1987, se dissemina a conscientização acerca da possibilidade de esgotamento dos recursos naturais, bem como da maior ocorrência de catástrofes.<sup>1</sup>

A difusão de tais ideias evidenciou as incompatibilidades existentes entre o modelo de produção capitalista (e a sociedade de consumo dele decorrente) e a expansão da qualidade de vida das sociedades. A constatação da finitude dos recursos naturais e do aumento do risco de catástrofes ambientais fez emergir, entre as nações e atores sociais envolvidos com a questão ambiental, um sentimento de urgência em relação à adoção de novas práticas e novos comportamentos sociais que integrem desenvolvimento e consumo à sustentabilidade, de modo a garantir vida digna e saudável tanto às presentes gerações como às futuras gerações.

No Brasil, a Constituição Federal de 1988, em seu art. 225, alçou o meio ambiente à condição de direito fundamental do indivíduo e da coletividade, sendo, portanto, considerado como um bem de uso comum do povo. Diante desse contexto, a temática ambiental passou a ser centro de discussão de gestores públicos brasileiros e demais atores dedicados à implementação de políticas públicas sustentáveis tanto no ambiente rural, como no urbano.

Posteriormente, já como consequência do avanço de tais discussões, o Estatuto das Cidades (Lei nº 10.257/01), que regulamenta a Política de Desenvolvimento Urbano (cujas diretrizes constam em nossa Constituição Federal, arts. 182 e 183) desponta como importante instrumento de promoção de maior

---

<sup>1</sup> “A preocupação com a temática do esgotamento dos recursos naturais remonta aos anos 70. Intensifica-se a partir da publicação do Relatório Brundtland elaborado pela Comissão Mundial do Meio Ambiente e Desenvolvimento em 1987, pois nesse relatório consta um diagnóstico constatando o padrão excessivo de consumo que tem por consequência o esgotamento dos recursos naturais tidos culturalmente como inesgotáveis”. PRESTES, Vanesca Buzelato. Planejamento urbano, edificações sustentáveis e esgotamento dos recursos naturais: refletindo sobre o tema das cidades e mudanças climáticas. Revista - Associação dos Procuradores de Porto Alegre, nº 83, p. 16-21, set. 2015.

sustentabilidade nos centros urbanos. Nota-se que já em seu art. 2º consta como objetivo da política urbana “ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana [...]”. Dentre as diretrizes elencadas pelo art. 2º como forma de se efetivar o referido objetivo, merece destaque, para fins do que será tratado no presente trabalho, o inciso XVII: “estímulo à utilização, nos parcelamentos do solo e nas edificações urbanas, de sistemas operacionais, padrões construtivos e aportes tecnológicos que objetivem a redução de impactos ambientais e a economia de recursos naturais”. O dispositivo foi acrescentado pela Lei nº 12.836/13 e insere as políticas públicas voltadas ao desenvolvimento de edificações sustentáveis como meios de concretização da função socioambiental das propriedades urbanas.

Diante desse contexto de crise ambiental e da compreensão de que a reversão desse cenário só ocorrerá mediante a adoção de alternativas que reduzam o impacto negativo das ações humanas sobre o planeta, o presente trabalho se propõe a realizar breve análise sobre o possível papel a ser desempenhado pelas edificações sustentáveis, no processo de transformação das cidades em ambientes ecologicamente mais equilibrados. Além disso, busca-se evidenciar a implementação de tecnologias sustentáveis nas edificações como meio de efetivação do princípio da função socioambiental da propriedade urbana.

Para atingir os referidos objetivos tomou-se como referência, um documento elaborado pelo Senado Federal em parceria com o instituto certificador de edificações sustentáveis Green Building Council Brasil (GBCB). Trata-se da cartilha “Edifícios Públicos Sustentáveis”, que é de acesso público e encontra-se disponível para download no site do Senado Federal.<sup>2</sup> No documento, além de ideias e diretrizes de sustentabilidade passíveis de serem aplicadas tanto às edificações da Administração Pública, como às particulares, consta um projeto-conceito, com ilustrações de ambientes que se diferenciam pela racionalização do uso da água, eficiência energética, qualidade ambiental interna e sustentabilidade dos materiais.<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup> VIGGIANO, Mario Hermes Stanziona. Edifícios Públicos Sustentáveis. Brasília: Senado Verde, 2011, 3ª edição - Publicações Interlegis. Disponível em: <[https://www12.senado.leg.br/institucional/programas/senado-verde/pdf/Cartilhaedificios\\_publicos\\_sustentaveis\\_Visualizar.pdf](https://www12.senado.leg.br/institucional/programas/senado-verde/pdf/Cartilhaedificios_publicos_sustentaveis_Visualizar.pdf)>. Acesso em: 04 jul. 2016.

<sup>3</sup> Idem, p. 14.

Por ser a matéria das edificações sustentáveis ainda incipiente no Brasil, o momento é bastante propício à discussão de ideias que promovam a adoção de políticas públicas nesse sentido e a elaboração de regras que regulamentem as novas possibilidades tecnológicas tendentes a reduzir o impacto ambiental causado pelas construções. O presente trabalho visa, portanto, fomentar o debate sobre o assunto, uma vez que a incorporação dessas novas práticas no âmbito das edificações urbanas ocorre de forma gradual e passa por uma mudança cultural de todos os atores envolvidos sejam nossos gestores públicos, a iniciativa privada, assim como o restante dos cidadãos, principais destinatários do direito às cidades sustentáveis.

Desse modo, o trabalho está dividido em 3 seções, sendo a introdução e as considerações finais respectivamente as seções 1 e 3. A seção 2 apresenta os fundamentos legais e os conceitos da doutrina relevantes para este estudo e a breve análise desses conceitos.

## **2 PANORAMA ACERCA DA SUSTENTABILIDADE NAS CIDADES: O PAPEL DAS EDIFICAÇÕES SUSTENTÁVEIS**

Nesta seção serão elencadas algumas considerações sobre a Crise Ambiental e Sociedade de Consumo, o Direito às Cidades Sustentáveis, a Função Socioambiental da Propriedade Urbana, o Papel do Estatuto da Cidade e do Plano Diretor na Formação das Cidades Sustentáveis, as Edificações Sustentáveis e a Cartilha Edificações Públicas Sustentáveis do Senado Federal.

### **2.1 CRISE AMBIENTAL E SOCIEDADE DE CONSUMO**

Durante os séculos XIX e XX, com advento da Revolução Industrial proporcionado pelos avanços tecnológicos que permitiram a produção de bens de consumo em larga escala, a exploração dos recursos naturais se expandiu de modo a colocar em xeque a sustentabilidade dos sistemas ambientais. O crescimento sem precedentes da produção industrial (juntamente com o aumento da capacidade de distribuição dos produtos fabricados) gerou, por consequência, uma grande expansão no nível de consumo das sociedades (principalmente as que compõe os chamados “países desenvolvidos”). O meio ambiente, portanto, passou a sofrer as consequências tanto da exploração industrial, (poluição atmosférica, dos recursos hídricos, desmatamento, etc.) quanto da sociedade, por meio de um consumo alheio à possibilidade de esgotamento dos recursos naturais e sem preocupação com a destinação dos resíduos gerados.

A chamada crise ambiental se constitui justamente como consequência da perpetuação das práticas exploratórias dos recursos naturais sem consideração acerca da finitude de tais bens. Nas palavras de José Rubens Morato Leite e Luciana Cardoso Pilati Polli:

A contínua ação humana degradadora da natureza não tardou em desencadear a chamada crise ambiental, representada pela escassez de recursos naturais e pelas catástrofes, constituindo verdadeiro reflexo da contraposição entre os interesses do homem – o desenvolvimento – e da natureza – a preservação e o equilíbrio ambientais.<sup>4</sup>

Desse modo, evidencia-se que o modelo econômico adotado pela sociedade industrial de exploração ilimitada dos recursos naturais, não promove desenvolvimento econômico e social que possa se sustentar no futuro, uma vez que provoca escassez de matérias primas essenciais à própria sobrevivência humana, tais como a água e o ar puros. Às referidas práticas adotadas pelas nações industrializadas, soma-se a disseminação de uma cultura de massa excessivamente consumista. O papel assumido por grandes empresas de publicidade e marketing no sentido de não apenas divulgar os produtos, mas de propriamente criar novas necessidades entre os consumidores, contribuiu de modo relevante para que chegássemos a atual condição de crise ambiental.

A chamada teoria da sociedade de risco formulada por Ulrich Beck em 1986, ressalta que “a sociedade pós-industrial ou moderna está a sofrer as consequências do modelo econômico adotado pela sociedade industrial”:

A sociedade de risco é caracterizada pelo permanente perigo de catástrofes ambientais, em face de seu contínuo e insustentável crescimento econômico. Verifica-se, de um lado, o agravamento dos problemas ambientais e a conscientização da existência desses riscos; de outro, observa-se a ineficácia de políticas de gestão ambiental, caracterizando o fenômeno da irresponsabilidade organizada.<sup>5</sup>

Diante desse contexto, a humanidade é desafiada a assumir, nos dias atuais, novas posturas perante a vida, de modo que novas práticas, mais sustentáveis, sejam adotadas cotidianamente. Esse comportamento mais consciente deve ser incorporado pelos diversos setores da sociedade: empreendimentos causadores de impacto ambiental, agregando em seus processos de produção tecnologias capazes de reduzir os danos causados ao meio ambiente; a Administração Pública adotando políticas de melhoramento da eficiência energética de suas instalações (tais como redução de gastos com energia elétrica), de redução

---

<sup>4</sup> LEITE, José Rubens Moratto; POLLI, Luciana Cardoso Pilati. Manual de Direito Ambiental. São Paulo: Editora Saraiva, 2015, p. 44.

<sup>5</sup> Ibidem.

de desperdício de materiais, separação do lixo para reciclagem etc; a sociedade em geral adotando, dentre outras, as mesmas práticas acima referidas (mantidas as devidas proporções), além de optarem, em suas compras, por produtos que agreguem em si os valores da sustentabilidade. Ademais, quanto aos novos comportamentos sociais esperados, destaca-se a necessidade de redução nos padrões de consumo atuais, de modo a manter a exploração dos recursos naturais em níveis sustentáveis.

A conscientização acerca da crise ambiental e da sociedade de risco na qual estamos inseridos, além de evidenciar a insustentabilidade das antigas práticas perpetradas pelos detentores dos meios de produção, gestores públicos e sociedade em geral, fez emergir um movimento ambientalista preocupado com a proteção ambiental e em estabelecer as bases para o desenvolvimento sustentável a ser atingido pelas sociedades. As conferências e eventos ambientalistas protagonizados por diversas nações e órgãos internacionais de proteção ao meio ambiente, ocorridos nas décadas de 70 e 80, precederam e legitimaram o surgimento posterior de todo um aparato jurídico de defesa do bem ambiental, contribuindo, dessa forma, para o chamado “esverdeamento” das Constituições, ou seja, “a incorporação do direito ao ambiente equilibrado como um direito fundamental constitucional”<sup>6</sup>. Conforme Leite e Polli (2015), é o que se verifica nas Constituições do Brasil (1988), de Portugal (1976), da Colômbia (1991), da Espanha (1978), do Panamá (1972, com revisão em 1983), de Cuba (1976) e do Equador (2008).

Como reflexo do referido “esverdeamento” das Constituições e para que de fato seja assegurado um meio ambiente equilibrado para as presentes e futuras gerações, é necessário o fomento de políticas públicas a nível local em prol do bem ambiental. Nesse sentido, o papel fundamental dos Municípios na efetivação de tais políticas, bem como na elaboração de leis que contribuam para o desenvolvimento de cidades mais sustentáveis.

---

<sup>6</sup> LEITE, José Rubens Moratto; POLLI, Luciana Cardoso Pilati. Manual de Direito Ambiental. São Paulo: Editora Saraiva, 2015, p. 45.

## 2.2 O DIREITO ÀS CIDADES SUSTENTÁVEIS

O crescimento populacional dos centros urbanos brasileiros, fruto do êxodo rural das décadas de 60 e 80, e a conseqüente expansão das atividades humanas desenvolvidas nas cidades, causaram enorme impacto no meio ambiente. O aumento da emissão de Gases de Efeito Estufa, por meio da queima de combustíveis fósseis, por veículos motorizados, bem como da poluição atmosférica gerada por resíduos industriais e outros agentes, chamou a atenção da comunidade científica para o tema do aquecimento global. Segundo Vanesca Prestes:

O Relatório sobre Cidades e Mudanças Climáticas elaborado pelo Programa das Nações Unidas sobre Assentamentos Humanos – UNHABITAT (2011) indica que, apesar de as cidades ocuparem apenas cerca de 2% do território mundial, elas são responsáveis por 70% das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEEs). Isso porque as cidades aportam GEEs (...) mediante um grande leque de atividades que contribuem diretamente para as emissões de Gases de Efeito Estufa como o transporte, a geração de energia (que inclui o consumo de combustíveis fósseis) e a produção industrial.<sup>7</sup>

Para a manutenção das atividades urbanas há, portanto, a necessidade de utilização de enormes quantidades de recursos naturais, bem como um grande consumo de energia. Cita-se como exemplo de demandas urbanas a necessidade de edificações, pavimentação, transporte, geração de energia elétrica, iluminação, etc. Ademais, há que se considerar os seguintes dados:

(...) cerca de 50% da população mundial total localiza-se em núcleos urbanos, tendência que se mantém em ascensão. De acordo com o Banco Mundial, espera-se para 2030 que cerca de 60% da população mundial seja urbana, situação que se relaciona diretamente com a migração das zonas rurais para as cidades.

(...) No Brasil, 84% da população vive nas cidades (IBGE, Censo Demográfico 2010), o que faz com que o consumo de energia elétrica pelo ambiente construído seja altíssimo, chegando a quase 50% do total, se considerados os setores residencial, comercial e público conjuntamente (PROCEL Edifica). O Atlas de Energia Elétrica do Brasil (ANEEL, 2008) destaca o setor residencial como o segundo maior consumidor de energia elétrica do país, com acentuada variação dos volumes anuais consumidos, o que levou analistas a interpretar o fenômeno como abandono gradual

---

<sup>7</sup> PRESTES, Vanesca Buzelato. Planejamento urbano, edificações sustentáveis e esgotamento dos recursos naturais: refletindo sobre o tema das cidades e mudanças climáticas. Revista - Associação dos Procuradores de Porto Alegre, nº 83, set. 2015, p. 16.

pela população em geral das práticas de consumo eficiente de eletricidade, adotadas durante o racionamento. Estima-se que só entre 2002 e 2007 o consumo elétrico do setor residencial tenha aumentado 25%, sendo que no Balanço Energético Nacional – BEN 2010 (EPE, 2010, dados referentes ao ano de 2009) a tendência de alta se mantém.<sup>8</sup>

As cidades cresceram inicialmente, sem a preocupação acerca da escassez dos recursos naturais, porém com a ascensão da ideia de crise ambiental, medidas de mitigação dos impactos causados emergiram como fundamentais à manutenção da ordem urbanística e promoção do desenvolvimento sustentável das cidades. A ideia de desenvolvimento sustentável visa, portanto, incentivar o desenvolvimento das atividades próprias das cidades considerando a escassez de recursos e o equilíbrio do meio ambiente urbano, de modo que tanto as presentes como futuras gerações possam usufruir das funções sociais da cidade.

Conforme esclarece Carvalho Filho, citado pelo autor José Antonio Aparecido Junior (2012):

O direito a cidades sustentáveis é, de fato, o direito fundamental das populações urbanas. Daí podermos assegurar que é esse direito que deve configurar-se como alvo prevalente de toda a política urbana. Como a urbanização é um processo e transformação da cidade com vistas à melhoria das condições da ordem urbanística, exige-se que o processo não perca de vista esta garantia atribuída à coletividade. Sem conferir-se a tal direito a importância que deve ostentar, nenhuma ação de política urbana alcançará o bem-estar dos habitantes e usuários.

Já nos referimos anteriormente à sustentabilidade das cidades, sublinhando o aspecto de harmonia e compatibilidade entre o desenvolvimento da cidade e o bem estar de seus habitantes. Esse equilíbrio é indispensável. Não basta o desenvolvimento urbano isoladamente considerado, pois que há providências que só aparentemente espelham evolução, mas que, na verdade, não trazem qualquer benefício à coletividade, e algumas vezes até lhe causam gravames. Por outro lado, o bem-estar tem que ser geral, coletivo, não se podendo aquinhoar pequenos grupos com o benefício de sua exclusiva comodidade em detrimento do desenvolvimento da cidade. A cidade sustentável é exatamente a que observa o mencionado equilíbrio.<sup>9</sup>

---

<sup>8</sup> Ibidem.

<sup>9</sup> CARVALHO FILHO, José dos Santos. Comentários ao Estatuto da Cidade. 3ª ed. rev. ampl. e atual. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2009. *apud* JUNIOR, José Aparecido. Propriedade Urbanística e Edificabilidade: Plano Urbanístico e o Potencial Construtivo na Busca das Cidades Sustentáveis. Curitiba: Juruá Editora, 2012, p. 56.

Sabe-se que o direito se ocupa de regular as relações sociais para, em última análise, promover a justiça social e o bem estar das sociedades. Portanto, uma vez que grande parte das populações vivem nas cidades, a criação e aplicação de regras aptas a transformarem os núcleos urbanos em ambientes socialmente inclusivos e ambientalmente equilibrados, é imprescindível. Para atingir esse fim há a necessidade de planejamento acerca da ocupação do território urbano, bem como empenho dos gestores públicos municipais e sociedade civil organizada para a proposição e fiscalização de políticas públicas que visem satisfazer a função social das cidades.

A Constituição Federal de 1988, em seu art. 182, define os objetivos da Política de Desenvolvimento Urbano, a ser executada pelos municípios:

Art. 182. A política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes.

Assim como no texto constitucional, o termo função social da cidade é encontrado também no art. 2º do Estatuto da Cidade (Lei 10.257/01),<sup>10</sup> que, no seu inciso primeiro, demonstra que a expressão se refere, dentre outras acepções, à garantia do direito às cidades sustentáveis:

Art. 2º. A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais:

I – garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações;

As cidades sustentáveis seriam, portanto, aquelas cujo planejamento de ocupação do espaço valorize o meio ambiente urbano, considerando seus aspectos paisagísticos, naturais, culturais e históricos. A função social da cidade ou o direito às cidades sustentáveis devem ser encarados como um direito difuso, ou seja, a todo cidadão deve ser assegurado acesso à moradia, a saneamento básico, a

---

<sup>10</sup> BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/LEIS\\_2001/L10257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm)>. Acesso em: 4 jul. 2016.

transporte público de qualidade (e ecoeficiente), a ruas e parques arborizados, a destinação adequada do lixo, a água potável, ao ar limpo, dentre outros serviços urbanos.

### 2.3 DA FUNÇÃO SOCIOAMBIENTAL DA PROPRIEDADE URBANA

O conceito de direito à propriedade, ao longo da história, vem sofrendo significativas alterações. Em outro viés, o direito de propriedade passa a ser delineado conforme interesse da sociedade e não mais é medido exclusivamente a partir do ponto de vista do proprietário, que detinha direito absoluto e ilimitado, em uma percepção típica do estado Liberal.

Entretanto, ainda nos dias de hoje, inegáveis os ranços da concepção capitalista de produção, focado na geração de riquezas, exemplo disso é a previsão constitucional da função da propriedade como princípio da ordem econômica (art. 170 da Constituição Federal). Não obstante, a Constituição de 1988 exige o exercício da propriedade condicionado a uma função social, compreendendo também a função ambiental, eis que passa de um direito de cunho meramente individualista para um direito que deve estar em consonância com os interesses da sociedade, para as gerações atuais e futuras.

A função socioambiental da propriedade é extraída dos artigos 5º, 170 e 182 da Constituição Federal de 1988, de forma que a atividade do proprietário deve ser exercida como direito-dever em favor da sociedade, titular do direito difuso ao meio ambiente equilibrado. Entretanto, foi o Estatuto da Cidade que, em consonância ao mandamento constitucional de que a função social da propriedade urbana é cumprida somente quando atende às exigências fundamentais expressas no plano diretor, instaurou um cenário de novas perspectivas para o planejamento urbano. Isto porque, rompendo com os conceitos napoleônicos, o Estatuto da Cidade atribuiu à propriedade urbana um conceito compatível com a efetivação da cidade sustentável, propiciando ainda a imprescindível inclusão social, concretizada pela participação social na elaboração do plano diretor.

Na dimensão constitucional do direito à cidade, e nos ditames do Estatuto da

Cidade, o planejamento da ordenação do espaço territorial urbano deve ser integrado entre as funções urbanísticas e ambientais, como garantia de cidades sustentáveis, assim entendidas aquelas que garantam direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações, nos termos da previsão do art. 2<sup>a</sup>, inciso I. Trata-se de uma cidade democrática concretizando a dignidade da pessoa humana dos cidadãos. Nesse sentido o apontamento de Prestes<sup>11</sup>:

A cidade é a expressão da pluralidade dos agentes que nela atuam e precisa refletir a integralidade das necessidades destes. E isto é mero realinhamento de forças, porque a função social da propriedade representa um compromisso entre a ordem liberal e a ordem social de modo a realinhar práticas e conceitos, visando, sobretudo, a sobrevivência da espécie humana. Os problemas das cidades não são mais dos cidadãos individualmente, mas o acúmulo destes hoje reflete a expressão do que se denomina ordem urbanística, direito difuso, a teor do que dispõe o art. 53 do Estatuto da Cidade.

Sob essa perspectiva, há que se pensar em cidades voltadas aos cidadãos e suas necessidades, de modo a lhes proporcionar uma efetiva qualidade de vida, que passa por acesso a serviços como saneamento básico, moradia, chegando ao direito a um ambiente urbano ecologicamente equilibrado, no qual se possa viver com saúde e desfrutar de bem estar. Nesse sentido, a propriedade urbana, cumpre com a sua função socioambiental quando, além de atender ao interesse social, adota práticas sustentáveis em sua edificação. Assim, uma construção que se utiliza de materiais e equipamentos tecnológicos capazes de reduzir o impacto causado ao meio ambiente, ao menos em tese, atende a requisitos que, somados a outros de cunho social, podem contribuir para a satisfação de sua função socioambiental.

#### 2.4 DO ESTATUTO DA CIDADE (LEI 10.257/01)

Primeiramente cabe fazer referência à acepção do termo meio ambiente artificial, cujo sentido está diretamente ligado ao conceito de cidade. Conforme Celso

---

<sup>11</sup> PRESTES, Vanesca Buzelato. A função social da propriedade nas cidades: das limitações administrativas ao conteúdo da propriedade. Interesse Público (Impresso), v. 53, p. 277-312, 2009.

Antonio Pacheco Fiorillo, “o meio ambiente artificial é compreendido pelo espaço urbano construído, consistente no conjunto de edificações (chamado de espaço urbano fechado), e pelos equipamentos públicos (espaço urbano aberto)”.<sup>12</sup> Ademais, o autor considera que o vocábulo não se opõe ao termo rural, “conceito que nele se contém: possui, pois, uma natureza ligada ao conceito de território”<sup>13</sup>. A consideração do autor é relevante, tendo em vista a existência de zonas rurais a compor a área territorial de grandes cidades, ambientes para os quais também se garantiu, ao menos em tese, instrumentos de regulação, no âmbito do Estatuto da Cidade, conforme a expressão do art. 40, § 2º: “o plano diretor deverá englobar a cidade como um todo”.

O Estatuto da Cidade, sendo a Lei responsável por regulamentar a previsão constitucional acerca da política de desenvolvimento urbano, assume relevante papel na transformação das cidades em ambientes sustentáveis.

Conforme apontado anteriormente, o art. 2º da referida Lei define como prioridade da política urbana assegurar à coletividade o direito às funções sociais da cidade e da propriedade urbana. Segundo Celso Antonio Pacheco Fiorillo:

A função social da cidade é cumprida quando proporciona a seus habitantes o direito à vida, à segurança, à igualdade, à propriedade e à liberdade (CF, art. 5º, *caput*), bem como quando garante a todos um *piso vital mínimo*, compreendido pelos direitos sociais à educação, à saúde, ao lazer, ao trabalho, à previdência social, à maternidade, à infância, à assistência aos desamparados, entre outros encartados no art. 6º.

(...)

Em linha gerais, a função social da cidade é cumprida quando proporciona a seus habitantes uma vida com qualidade, satisfazendo os direitos fundamentais, em consonância com o que o art. 225 preceitua.

O Estatuto estabelece ainda uma série de instrumentos (políticos e jurídicos) a serem utilizados para se alcançar os objetivos definidos, dentre os quais se destacam programas e planos para ordenação do território e desenvolvimento econômico e social das cidades, elaborados com a participação da sociedade tal como o Plano Diretor, documento delimitador da função social da propriedade urbana, conforme previsão constitucional (art. 182, § 2º).

---

<sup>12</sup> FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. **Curso de Direito Ambiental Brasileiro**, 2009, p.21.

<sup>13</sup> SPANTIGATI, Frederico. *Manuale di diritto urbanistico*. Milano: Giuffrè, 1969, p. 11. *Apud* FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. **Curso de Direito Ambiental Brasileiro**, 2009, p.21.

O referido marco legal representou, portanto, avanços tanto no que se refere ao desenvolvimento sustentável das cidades, como no que tange à incorporação de pautas dos movimentos sociais, como a participação da sociedade em decisões acerca do planejamento urbano. Em verdade a própria ideia de função social da cidade envolve o conceito de gestão democrática, pois um Município que prima pelo bem estar de seus cidadãos deve dar voz aos mesmos, já que esses são os maiores interessados e destinatários da melhoria na qualidade de vida.

Nesse sentido, as pautas e objetos do Direito Urbanístico são tratadas em consonância com as do Direito Ambiental, uma vez que de fato não devem ser separadas. Um problema urbano ou social muitas vezes é originado por um problema ambiental e vice-versa, motivo pelo qual merecem um olhar integrador por parte do Poder Público, que inclusive deve dispor de instrumentos de resolução que considerem a peculiaridade de cada bem jurídico em questão.

Ressalta-se ainda, que a ideia de regulação da “ordem urbanística” trazida como objetivo do Estatuto da Cidade, resultou na inclusão do referido termo no rol de bens jurídicos a serem amparados pela Ação Civil Pública. A expressão passou a integrar a Lei 7.347/85, o que além de reforçar a ideia de que cidades ambientalmente equilibradas são um direito difuso, de toda a coletividade, possibilita aos legitimados exigirem judicialmente a proteção do meio ambiente urbano e a observância dos dispositivos constantes no Estatuto da Cidade e demais normas que regulam o tecido urbano. O autor Paulo Afonso Leme Machado faz breve esclarecimento acerca do conceito de ordem urbanística:

Não se definiu explicitamente a locução “ordem urbanística”. Parece-me razoável buscar no § 1º do art. 1º da Lei 10.257/2001 uma orientação para estabelecer seu conceito. Ordem urbanística é o conjunto de normas de ordem pública e de interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança, do equilíbrio ambiental e do bem-estar dos cidadãos.

A ordem urbanística deve significar a institucionalização do justo na cidade. Não é uma “ordem urbanística” como resultado da opressão ou da ação corruptora de latifundiários ou especuladores imobiliários, porque aí seria a desordem urbanística gerada pela injustiça.

A ordem urbanística há de possibilitar uma nova cidade, em que haja alegria de se morar e trabalhar, de se fruir o lazer nos equipamentos comunitários e de se contemplar a paisagem urbana.<sup>14</sup>

O estabelecimento e manutenção da ordem urbanística com os benefícios sociais e ambientais que dela decorrem são, portanto, um dos principais objetivos do

---

<sup>14</sup> MACHADO, Paulo Afonso Leme. Direito Ambiental Brasileiro, 2010, p. 402.

Estatuto da Cidade. Dentre os instrumentos trazidos pela referida Lei para a regulação do espaço urbano e promoção do desenvolvimento sustentável nas cidades merece destaque o Plano Diretor.

#### 2.4.1 DO PLANO DIRETOR

O Plano Diretor é instrumento básico da política de desenvolvimento de expansão urbana e, conforme o art. 182, § 2º da Constituição, é a referência delimitadora da função social da propriedade urbana:

Art. 182 (...)

§1º O plano diretor, aprovado pela Câmara Municipal, obrigatório para as cidades com mais de vinte mil habitantes, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana.

§ 2º A propriedade urbana cumpre a sua função social quando atende às exigências fundamentais de uma política de ordenação da cidade expressas no plano diretor.

É o Plano Diretor, portanto, que determina normas e critérios de aferição do cumprimento da função social das propriedades que compõe o cenário urbano, definindo limites, obrigações e condicionantes para as edificações públicas ou privadas, levando em consideração a vocação de cada espaço urbano, bem como aspectos de sustentabilidade ambiental das cidades. Constitui-se, dessa forma, em instrumento imprescindível para a realização das funções sociais da cidade, pois ao estabelecer regras de ocupação e uso do solo, bem como limitações ao exercício do direito de propriedade, visa proporcionar justiça social e qualidade de vida à coletividade que compartilha do espaço urbano.

Interessante ressaltar que as leis que instituem os planos diretores, deverão ser revistas a cada 10 anos, pelo menos, (art.40, § 3º), o que possibilita a superação de práticas consideradas ineficientes ou desatualizadas pelo Poder Público e sociedade. Ademais, a elaboração dos mesmos concretizam os princípios de gestão democrática inseridos no Estatuto da Cidade, uma vez que para suas aprovações é obrigatória a “realização de audiências públicas e debates, bem como a

determinação de publicidade e acesso a documentos e informações produzidos durante o processo (art. 40, §4º)”<sup>15</sup>.

Destaca-se ainda o que foi apontado acima no que se refere ao papel cumprido pelo Estatuto da Cidade, instrumentalizado pelo Plano Diretor, de integrar políticas ambientais a políticas urbanas. Conforme esclarecem Boratti e Mello (2015):

Assim, a variável ambiental constituirá orientação às diretrizes e disposições objetivas que contém sobre o parcelamento do solo (incluídas aí regras sobre o sistema viário e processo de loteamento) e o sistema de zoneamento (seja em relação ao estabelecimento de zonas de uso, aos modelos de assentamentos, criação de áreas verdes e de preservação e revitalização do patrimônio ambiental, histórico e paisagístico). No mesmo sentido, os planos diretores têm enfatizado a interação entre políticas ambiental e de desenvolvimento urbano com políticas setoriais através da menção às políticas municipais de recursos hídricos, saneamento e resíduos sólidos.<sup>16</sup>

O Plano Diretor, portanto, sendo definidor de diretrizes e regras para o atendimento da função social da propriedade, desempenha importante papel no desenvolvimento de políticas voltadas à sustentabilidade das edificações urbanas, uma vez que tais construções, além de servirem para as mais diversas atividades sociais, especialmente a moradia, contribuem para a redução de impactos ambientais causados nas cidades.

## 2.5 DAS EDIFICAÇÕES SUSTENTÁVEIS

No contexto de cidades sustentáveis as construções urbanas assumem um relevante papel na mitigação de impactos causados ao meio ambiente, contribuindo dessa forma para que as cidades cumpram com as suas funções sociais.

Dentre os fatores que compõe o cenário de crise ambiental, no qual nos encontramos, destaca-se o tema do aquecimento global. As mudanças climáticas ocorridas no planeta geradas, principalmente, pelos gases de efeito estufa são consenso científico, conforme os resultados registrados no 4º Painel

---

<sup>15</sup> BORATTI, Larissa Verri; MELO, Melissa Ely. In: LEITE, José Rubens Morato, Coordenador. Manual de Direito Ambiental. . São Paulo: Editora Saraiva 2015, p.273.

<sup>16</sup>Idem, p.274.

Intergovernamental do IPCC. Segundo o Ministro do STJ, Herman Benjamin, a preocupação com o aquecimento global representa a terceira fase do direito ambiental:

A primeira fase preocupou-se com o controle da poluição, a segunda, além de manter a preocupação com a poluição migrou para a proteção da biodiversidade. Esta terceira fase, para além das preocupações anteriores, tem por objeto o aquecimento global, cujo enfoque será por muitos anos a mudança climática. <sup>17</sup>

A complexidade das relações sociais e atividades desenvolvidas nas cidades demonstram que o impacto ao meio ambiente urbano é proveniente de diversas fontes tais como a queima de combustível fóssil por veículos motorizados, poluição atmosférica e dos recursos hídricos por indústrias, descarte de lixo nas ruas pela população, etc. Dentre as referidas atividades, as construções urbanas estão entre as que causam os maiores danos ao meio ambiente:

[...] de acordo com os dados fornecidos pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente no Relatório sobre Edificações e Mudanças Climáticas (PNUMA, 2007), as edificações são responsáveis não só por um dos maiores índices de utilização de recursos naturais (materiais de construção e manutenção), como também pelo consumo aproximado de 40% do total da energia produzida no mundo, sendo responsáveis pela emissão de um terço das emissões totais de GEEs.<sup>18</sup>

No mesmo sentido, as informações trazidas por Goulart, relativas à utilização de recursos naturais pelas edificações:

As edificações são uma grande consumidora dos recursos naturais, consumindo segundo Wines (2000), 16% do fornecimento mundial de água pura, 25% da colheita de madeira, e 40% de seus combustíveis fósseis e materiais manufaturados. Na Europa aproximadamente 50% da energia consumida é usada para a construção e manutenção de edifícios e outros 25% são gastos em transporte. Esta energia é gerada na sua grande maioria por fontes de combustíveis fósseis não renováveis que estão diminuindo, provocando também, os resíduos da conversão destes recursos em energia, um impacto ambiental negativo alto, como o efeito estufa que desencadeia o aquecimento global.<sup>19</sup>

---

<sup>17</sup> PRESTES, Vanesca Buzelato. Revista da Associação dos Procuradores do Município de Porto Alegre, nº 83. 2015, p.16.

<sup>18</sup> Idem.

<sup>19</sup> GOULART, Solange. Sustentabilidade nas Edificações e no Espaço Urbano Disciplina Desempenho Térmico d Edificações. Laboratório d Eficiência Energética em Edificações, UFSC. Disponível em: <[http://www.labeee.ufsc.br/sites/default/files/disciplinas/ECV5161-\\_Sustentabilidade\\_apostila\\_0.pdf](http://www.labeee.ufsc.br/sites/default/files/disciplinas/ECV5161-_Sustentabilidade_apostila_0.pdf)>. Acesso em: 30 jun 2016.

Diante desse contexto e no sentido de amenizar os impactos ambientais gerados, se impõe a necessidade de intervenção dos gestores públicos por meio de políticas públicas voltadas ao setor das edificações, assim como de regulamentação para as inovações tecnológicas destinadas a proporcionar e manter a sustentabilidade das construções. Políticas de incentivo de uso de equipamentos sustentáveis nas edificações, tais como instalação de placas solares para obtenção de energia elétrica, mecanismos para o aproveitamento da água da chuva, estruturas para a compostagem de resíduos orgânicos, dentre outros, devem ser ainda mais estimuladas pelo Poder Público.

Nesse sentido, inclusive, consta a previsão do inciso XVII, do art. 2º, do Estatuto da Cidade:

Art. 2º A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais:

(...)

**XVII - estímulo à utilização, nos parcelamentos do solo e nas edificações urbanas, de sistemas operacionais, padrões construtivos e aportes tecnológicos que objetivem a redução de impactos ambientais e a economia de recursos naturais.**<sup>20</sup>

Em um país de proporções continentais e de grande diversidade geográfica e ambiental como o Brasil, há grande campo para o desenvolvimento de tais políticas e com boas possibilidades de aceitação pela sociedade, principalmente porque a implementação das referidas tecnologias, além de contribuir significativamente para a redução de impacto ambiental, representam (ao menos a longo prazo) economia de gastos em serviços essenciais de habitação, como energia elétrica, água, gás, dentre outros. Ademais, tais incentivos impulsionariam o mercado verde, ainda incipiente no Brasil.

Porém, há que se considerar que a adesão a essas políticas e a incorporação dos princípios da sustentabilidade no âmbito das construtoras brasileiras ocorre de forma gradual, passando por mudanças culturais e revisão de paradigmas. Ainda que as construções urbanas causem impactos significativos ao meio ambiente e, por esse motivo, já dispõem soluções tecnológicas aptas a

---

20

Grifo meu.

amenizá-los, muito há que ser feito no que se refere a transformação das edificações em ambientes mais sustentáveis. Segundo PRESTES (2015):

[...] o setor da construção civil é um dos subsetores da economia com maior potencial para a adoção de medidas de mitigação. De fato, consoante o 4º Relatório do IPCC, o potencial de redução de emissões associadas às edificações é comum entre o mundo desenvolvido e as economias em transição, na medida em que existem tecnologias comercialmente viáveis para melhorar o consumo de energia aplicáveis às edificações novas e àquelas já existentes que podem reduzir o consumo de 30% a 80% líquidos durante o ciclo de vida da edificação.<sup>21</sup>

Primeiramente, há que se considerar que, em relação à diminuição de gases de efeito estufa associados às edificações, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) indica o uso de metodologia que analise o “ciclo de vida do produto”, que, segundo Prestes (2015):

[...] se inicia com a produção dos materiais e componentes que serão utilizados na construção, passando pelo seu transporte até o canteiro de obras e pela edificação em si, seguido da fase de operação da edificação, e só finaliza com a sua demolição e destinação final dos resíduos gerados nesse processo.<sup>22</sup>

Cabe frisar, que a fase operacional de uma construção, na qual de fato o prédio cumpre com a destinação para a qual foi construído, é estimada em 100 anos, sendo a que mais causa impacto no que se refere à emissão de GEEs.<sup>23</sup> Por esse motivo a implementação de tecnologias sustentáveis tendentes a mitigar os efeitos ambientais negativos provenientes do uso ordinário das edificações, mostra-se relevante.

Para que um prédio cumpra com a sua função socioambiental no meio urbano, é fundamental se ter um olhar integrador por parte de profissionais da engenharia, arquitetura e Poder Público Municipal, no sentido de otimizar o aproveitamento energético e que considere as diversas variáveis concernentes ao planejamento, como análise do entorno da obra, incidência de luz solar, direção dos ventos, aproveitamento da água da chuva, dentre outros fatores. Do mesmo modo, em relação à operação das edificações sustentáveis, é imprescindível que se trate

---

<sup>21</sup> PRESTES, Vanesca Buzelato. Revista da Associação dos Procuradores do Município de Porto Alegre, nº 83. 2015, p.17.

<sup>22</sup> PRESTES, Vanesca Buzelato. Revista da Associação dos Procuradores do Município de Porto Alegre, nº 83. 2015, p.17.

<sup>23</sup> Idem.

as mesmas como “organismos vivos”, que necessitam de constante manutenção e colaboração dos usuários.

Embora não seja de amplo conhecimento, atualmente já existe uma série de alternativas de mitigação de impactos causados pelas edificações ao longo de seus ciclos de vida. Pode-se encontrar opções sustentáveis no que se refere aos materiais de construção, às condições de isolamento e vedação térmica das edificações, à eficiência energética, à gestão das águas pluviais, dentre outras.

### 2.5.1 CARTILHA EDIFÍCIOS PÚBLICOS SUSTENTÁVEIS – SENADO FEDERAL<sup>24</sup>

No intuito de disseminar ideias e práticas acerca da sustentabilidade nas edificações e servir de referência para os prédios públicos, o Senado Federal, por meio do programa Senado Verde e em parceria com a instituição certificadora de edifícios sustentáveis, Green Building Council Brasil (GBCB), elaborou a Cartilha Edifícios Públicos Sustentáveis. Por evidente, o trabalho também pode servir de parâmetro ao setor privado da construção civil e incentivar o Poder Público, na promoção de políticas públicas e pesquisa voltadas ao âmbito das construções sustentáveis.

A Cartilha ocupa-se, portanto, em trabalhar conceitos acerca do tema da sustentabilidade, passando pelos diversos tópicos que envolvem o processo de mitigação de impactos causados por uma edificação. Nesse sentido, foi elaborado um projeto-conceito com as diretrizes de sustentabilidade e realizou-se considerações sobre todos os âmbitos da hipotética obra tais como o projeto da edificação, paisagem, canteiro de obras, gestão da água, coberturas verdes, irrigação, eficiência energética, materiais de construção e destinação do lixo.

A seguir se fará breve análise sobre alguns dos principais tópicos trazidos pela referida Cartilha.

---

<sup>24</sup> VIGGIANO, Mario Hermes Stanziona. Edifícios Públicos Sustentáveis. Brasília: Senado Verde, 2011, 3ª edição - Publicações Interlegis. Disponível em: <[https://www12.senado.leg.br/institucional/programas/senado-verde/pdf/Cartilhaedificios\\_publicos\\_sustentaveis\\_Visualizar.pdf](https://www12.senado.leg.br/institucional/programas/senado-verde/pdf/Cartilhaedificios_publicos_sustentaveis_Visualizar.pdf)>. Acesso em: 04 jul. 2016. Neste capítulo todas as citações relativas à Cartilha Edifícios Públicos Sustentáveis do Senado Federal, podem ser encontradas no link referido, sendo referidas no corpo do texto apenas as páginas do documento.

O documento inicia trazendo o conceito de edifício sustentável, qual seja:

O edifício sustentável é aquele capaz de proporcionar benefícios na forma de conforto, funcionalidade, satisfação e qualidade de vida sem comprometer a infraestrutura presente e futura dos insumos, gerando o mínimo possível de impacto no meio ambiente e alcançando o máximo possível de autonomia. (p.09)

No mesmo sentido, o conceito de Edifício Verde trazido por Solange Goulart:

Edifício Verde é a prática de aumentar a eficiência de edifícios e seu uso de energia, água, e materiais, e reduzir o impacto da construção sobre a saúde humana e o ambiente, através da melhor localização, projeto, construção, operação, manutenção, e remoção – o ciclo completo de vida útil do edifício.<sup>25</sup>

Observa-se nos conceitos citados, a aptidão das construções sustentáveis no cumprimento da função socioambiental da propriedade, uma vez que podem contribuir de forma significativa para a melhoria da qualidade de vida de seus habitantes, assim como da vizinhança circundante, além de reduzir os impactos causados à cidade como um todo.

Ainda preliminarmente, a Cartilha segue informando que uma obra deve iniciar pela elaboração de um projeto que integre todos os sistemas que compõe o edifício:

(...) o arquiteto deve estar consciente das implicações ambientais do futuro edifício, fazer com que os recursos sejam aproveitados de maneira eficaz, que o edifício esteja perfeitamente adaptado ao clima e seja eficiente em termos de consumo de energia e água. Deve ainda coordenar uma perfeita integração com os projetos de todos os sistemas do edifício, tais como: hidráulico e sanitário, elétrico, cogeração e emergência, rede de dados e telefonia, climatização, automação e segurança, irrigação, águas pluviais, lixo e resíduos, infraestrutura urbana e sinalização. (p.12)

É ressaltada ainda a importância da avaliação do projeto de sustentabilidade aplicada às edificações por meio das instituições certificadoras, uma vez que a certificação “proporciona uma agenda de soluções aplicáveis à obra, agrega valor de mercado, diminui o consumo geral de insumos e, por fim, legitima e valida os processos de construção sustentáveis” (p. 13).

Adentrando no projeto da edificação, a Cartilha do Senado faz referência à ideia de “metodologia cíclica que possibilite a avaliação e reformulação das soluções

<sup>25</sup> GOULART, Solange. Sustentabilidade nas Edificações e no Espaço Urbano Disciplina Desempenho Térmico d Edificações. Laboratório d Eficiência Energética em Edificações, UFSC. Disponível em: <[http://www.labeee.ufsc.br/sites/default/files/disciplinas/ECV5161-\\_Sustentabilidade\\_apostila\\_0.pdf](http://www.labeee.ufsc.br/sites/default/files/disciplinas/ECV5161-_Sustentabilidade_apostila_0.pdf)>. Acesso em 30 jun. 2016.

ao longo de todo o processo, permitindo a interação entre as equipes e fazendo com que todos os profissionais envolvidos participem efetivamente de todas as etapas da obra” (p. 15). Ainda quanto a este ponto, refere “a necessidade de a equipe de projeto estabelecer uma agenda de trabalho que contemple os quesitos de sustentabilidade factíveis dentro da realidade do sítio e do projeto em questão” (p. 15).

Dando sequência, o documento tece considerações sobre o projeto paisagístico sustentável, que deve levar em conta o equilíbrio ecológico do terreno. Para atingir a tal fim deve-se fazer estudo acerca da vegetação nativa da região, dos recursos hídricos, da micro e macro fauna, no sentido de se “facilitar a adaptação dos vegetais ao clima e ao solo característico da região” (p.16). Ainda quanto ao aspecto paisagístico, é referido que:

As necessidades hídricas do jardim devem ser bem estudadas e o suprimento local de água, quando insuficiente, compensado com recurso exterior ao sistema mediante distribuição por irrigação eficiente. [...] As características do solo original devem ser preservadas e nele incentivada a cultura dos microorganismos eficientes [...], que se propagam na forma de colônias em solo isento de adubos químicos e de defensivos químicos externos. A adubação deve ser exclusivamente orgânica proveniente da compostagem [...], do húmus e dos esterco animais. A ausência de produtos químicos nocivos irá promover a harmonia entre o solo, as plantas e a água, gerando um ambiente propício ao crescimento vegetal e à formação de habitat de insetos benéficos e pequenos animais (pássaros, roedores, macaquinhos e pequenos mamíferos), que irão dar vida aos ciclos energéticos. Para que esses animais circulem pelo jardim, criando a dinâmica ecológica, é necessária a formação de corredores verdes e a abundância de alimentos propiciada pelos jardins produtivos. (p.19)

Ainda em relação ao projeto paisagístico, merece destaque a ideia de jardins produtivos e a adubação dos mesmos com o húmus produzido através da compostagem de resíduos orgânicos. Segundo a Cartilha jardins produtivos seriam “agrupamento de plantas que proporcionam, além da função estética, uma utilidade direta às pessoas, animais ou ao solo. São consideradas plantas úteis: plantas frutíferas, verduras, legumes, leguminosas fixadoras de nitrogênio, chás, ervas e condimentos” (p.18). A proximidade entre os jardins produtivos e as composteiras instaladas nos próprios jardins, reflete justamente a ideia de integração entre os sistemas sustentáveis.

O próximo tópico abordado pela Cartilha do Senado Federal é relativo ao canteiro de obras. O documento refere que “a etapa de obras e o gerenciamento do canteiro correspondem a uma importante parcela do custo final e do impacto ambiental que interferem diretamente no ciclo de vida de uma edificação” (p.20). Assim, são elencadas as ações capazes de reduzir o impacto causado pelas construções:

- 1) Redução das perdas de materiais por uso inadequado dos recursos ferramentais e tecnológicos;
- 2) Redução do impacto direto na paisagem original;
- 3) Minimização do uso de água e energia;
- 4) Relação da obra com a vizinhança e a comunidade;
- 5) Tratamento dos resíduos; e
- 6) Redução das emissões totais de CO<sub>2</sub> com transporte de insumos e produtos e o consumo de energia.

Em seguida são abordadas as questões relativas ao manejo e uso da água. Primeiramente é informado que a água em sua “forma bruta – salobra e imprópria ao consumo humano –, encontra-se em abundância no meio ambiente mas, na forma potável ou em condições de ser potabilizada, é finita, restrita e limitada aos bolsões telúricos denominados aquíferos (reservas subterrâneas de água)” (p. 22).

Nesse sentido, é referido que “o manejo sustentável da água urbana envolve as ações de economia (aparelhos economizadores), de reúso (águas servidas), de aproveitamento eficiente (água da chuva) e de conservação (recarga dos aquíferos)” (pag.22). Como exemplo de “aparelhos economizadores” são citados: vasos sanitários com caixa acoplada, registro com sensor de presença, acionamentos de torneiras temporizados e vasos sanitários a vácuo (pag.22).

No caso das águas servidas, primeiramente é feita a definição destas como “as águas provenientes da totalidade do esgoto doméstico ou comercial, derivadas dos vasos sanitários, chuveiros, lavatórios de banheiro, banheiras, tanques, máquinas de lavar roupas, pias de cozinha e lavagem de automóveis” (pag.22). Na sequência, é realizada a separação entre águas negras (vasos sanitários e pias de cozinha) e águas cinzas (chuveiros, lavatórios de banheiro, banheiras, tanques, máquinas de lavar roupas e lavagem de automóveis) e as formas de tratamento para reúso restrito ou lançamento no meio ambiente.

Dando sequência ao tópico que se refere à gestão das águas nas edificações sustentáveis, o documento elaborado pelo Senado Federal também faz

apontamentos em relação ao aproveitamento da água da chuva. Cabe ressaltar, quanto a este ponto, que medidas relativas a gestão das águas pluviais são prementes tendo em vista o aumento da ocorrência de chuvas intensas, resultantes das mudanças climáticas. Nesse sentido, o esclarecimento de Prestes<sup>26</sup>:

Considerando que uma das consequências esperadas do fenômeno climático é o aumento da ocorrência de chuvas intensas, que ocasionam inundações e deslizamentos de terras – cenas cada vez mais comuns nas cidades brasileiras – torna-se imperioso readequar o tratamento dispensado às águas pluviais, não só no que se refere aos equipamentos urbanos de escoamento, como também à permeabilidade das cidades.

A Cartilha, portanto, informa que “as águas da chuva podem ser aproveitadas para os usos não potáveis da edificação. Para tanto, o projeto de instalações hidráulicas deve prever a separação das águas em pelo menos dois reservatórios – um para água potável e outro para água não potável” (p. 30). Conforme o documento, o sistema funcionaria da seguinte forma:

O sistema básico de aproveitamento de água da chuva prevê a captação em calhas do telhado, uma pré-filtragem na calha para impedir o acúmulo de resíduos nos canos e conexões, a filtragem e o armazenamento final. Para se garantir a qualidade da água armazenada na cisterna, é possível a instalação de equipamentos complementares, destacando-se: redutor de velocidade da água, ladrão e boia com válvula de retenção. O conjunto deve conter ainda um sistema de retroalimentação da água potável para os períodos de estiagem. (p.32)

O documento encerra o tópico das águas se referindo a recarga dos aquíferos como uma das soluções para a redução dos impactos negativos do excesso de chuvas nas regiões urbanas:

Esse impacto ocorre em função de a urbanização recente de nossas cidades ter acarretado uma excessiva área impermeabilizada com construções e calçamentos, que impedem a necessária absorção das águas pluviais pelo solo. A recarga pode ocorrer de duas maneiras principais: bacias de infiltração e valas de infiltração.

O tema das coberturas verdes também foi abordado. Conforme a Cartilha:

---

<sup>26</sup> PRESTES, Vanesca Buzelato. Revista da Associação dos Procuradores do Município de Porto Alegre, nº 83. 2015, p.17.

A cobertura verde é uma solução para o plantio no fechamento superior das edificações (lajes e telhados). Essa solução é extremamente benéfica aos grandes centros urbanos que enfrentam os problemas das ilhas de calor, poluição ambiental e enchentes causadas pelo ineficiente escoamento das águas pluviais.

Para a implementação das coberturas verdes foram apresentadas duas tecnologias:

1) instalação in loco, na qual:

“os componentes são instalados no local, por meio de camadas fixas que permitem o perfeito desempenho do conjunto. Uma instalação in loco básica possui as camadas de impermeabilização da laje, drenagem e captação da água, manta geotêxtil, camada de estabilização das raízes, colmeia com substrato, camada de cobertura com substrato e plantas forrageiras” (p. 34).

2) instalação modular, na qual:

“os componentes são instalados em módulos mediante estruturas especiais, possibilitando a criação de um colchão de ar entre as placas de plantio e a laje impermeabilizada. Nesse sistema, os módulos podem ser retirados para manutenção e substituição” (p. 35).

No que se refere a melhorias em termos de eficiência energética das edificações, a Cartilha trouxe opções relativas ao aproveitamento da luz solar. Assim a energia do sol pode ser utilizada para o aquecimento da água a ser utilizada nas edificações, como convertida em energia elétrica.

O documento explica as referidas tecnologias da seguinte forma:

1) Aquecimento solar da água:

O sistema de aquecimento solar da água consiste basicamente de um conjunto de placas solares instaladas na cobertura e orientadas corretamente para a coleta da maior quantidade possível de radiação solar, um reservatório ( boiler ) devidamente isolado para a retenção do calor gerado e um conjunto de tubulações adequadas com capacidade, resistência e isolamento necessários para a distribuição da água quente, além do sistema auxiliar de aquecimento. Quando o sistema de aquecimento solar opera pelos mecanismos naturais de movimentação da água por meio do termosifonamento, é chamado de Sistema Passivo. Quando o Sistema Passivo não atende de forma eficiente a movimentação efetiva da água pelos componentes, exigindo-se uma bomba hidráulica auxiliar, temos o chamado Sistema Ativo. (p. 38)

2) Geração de energia fotovoltaica:

A geração de energia elétrica pelo processo fotovoltaico tem alcançado, nos últimos anos, uma posição relevante entre as opções de geração de energia alternativa, principalmente pelo fato de que é bem simples a montagem e

instalação de um sistema de geração básico e o insumo da geração, o sol, está disponível em abundância em todo o território. No entanto, a tecnologia de geração fotovoltaica no Brasil, apesar de estar em processo de redução crescente de custo, ainda é cara e não apresenta uma viabilidade econômica em instalações urbanas. Por outro lado, essa tecnologia se apresenta viável quando atende a obras executadas em locais de difícil acesso, tais como as construções de pontes, estradas e obras temporárias, ou ao atendimento de comunidades instaladas em locais remotos, não atingidas pela rede elétrica convencional, nas quais o custo de implantação da rede elétrica por habitante se torna inviável. Um sistema de geração fotovoltaico básico é composto de: 1) Fonte geradora composta de placas fotovoltaicas que produzem energia a partir do sol; 2) Controlador de carga e descarga; 3) Inversor que transforma a energia de corrente contínua gerada em corrente alternada; 4) Conjunto de acumuladores da energia ou conexão com a rede da concessionária fornecedora de energia elétrica. Dois sistemas distintos podem ser instalados para a geração de energia fotovoltaica: o sistema autônomo e o sistema interligado. (p.40)

Ainda em relação a meios de geração de energia passíveis de serem aplicados às construções urbanas, a Cartilha cita a geração solar termomecânica e a geração eólica, que consistem em:

#### 1) Geração solar termomecânica:

A geração solar termomecânica funciona a partir da concentração solar através de espelhos em um tubo cristalino onde circula o líquido, que é aquecido a altas temperaturas e direcionado a um trocador de calor que produz vapor d'água, que, por sua vez, aciona uma turbina geradora. (GORE, 2010). O principal desafio para a viabilização dessa forma de geração é a adequação dos modelos existentes, tanto em forma quanto tamanho, às morfologias dos edifícios. (p. 42)

#### 2) Geração eólica:

Na geração eólica, são utilizadas turbinas que geram energia a partir do vento. Alguns desafios devem ser enfrentados para a sua viabilidade: adequação dos modelos de turbinas à geração com os ventos urbanos, tamanho da turbina compatível com a morfologia das cidades, minimização do barulho gerado com o giro das hélices e proteção para evitar a morte dos pássaros. (p.42)

A eficiência energética das edificações também pode ser conseguida pela adoção de medidas arquitetônicas que considerem o posicionamento da construção em relação à luz solar e regime de ventos. Dessa forma é possível regular o aquecimento e resfriamento do prédio sem o uso de tecnologias energeticamente dispendiosas. Conforme consta na Cartilha do Senado Federal:

A climatização natural dos ambientes é conseguida com um rigoroso estudo climático da região em que será construído o edifício, tanto do macroclima

quanto do microclima. A partir do estudo climático são traçadas as diretrizes bioclimáticas do projeto, que se concretizam em soluções de projeto que agregam, além das soluções formais, a escolha de cores de fachada e materiais, recursos de ventilação, refrigeração e aquecimento passivos e uso de vegetação. (p. 43)

Seguindo no tema das medidas de eficiência energética de baixo custo, são elencadas as seguintes ações:

- 1) Correta orientação da edificação, uso eficiente do paisagismo como proteção e melhoramento ambiental, definição da forma da construção, localização e tamanho das aberturas e disposição correta dos dispositivos de sombreamento;
- 2) Correta especificação de materiais de construção que induzam a um reduzido ganho térmico e conseqüentemente à manutenção do conforto térmico com o mínimo de consumo de energia;
- 3) Utilização de sistemas passivos de climatização tais como: paredes ventiladas, ventilação por efeito chaminé e coberturas verdes;
- 4) Utilização de equipamentos e sistemas de climatização ativos com baixo consumo de energia tais como os equipamentos de resfriamento evaporativo;
- 5) Iluminação natural dos ambientes internos conseguida com a correta orientação do edifício, levando-se em conta a necessidade de proteção contra a penetração excessiva do calor e de utilização de recursos arquitetônicos como as bandejas refletoras, os domos translúcidos, as aberturas zenitais e a transferência da luz por meio de fibras óticas;
- 6) Projeto luminotécnico que leve em conta as necessidades exatas dos ambientes e das tarefas executadas; e
- 7) Utilização de lâmpadas de baixo consumo energético como as fluorescentes e LEDs, luminárias e reatores com alta eficiência e equipamentos economizadores como os sensores de presença, controladores de luminosidade (*dimmer*) e controladores de tempo (*timer*).

Outro aspecto importante na consideração acerca da sustentabilidade de uma edificação diz respeito à ecoeficiência dos materiais utilizados na mesma. Do mesmo modo, os próprios materiais de construção devem ser avaliados segundo critérios de sustentabilidade. A Cartilha do Senado Federal elencou alguns desses critérios, quais sejam: natureza do insumo, impacto ambiental direto, energia incorporada, ciclo de vida, função social, custos e propriedades bioclimáticas.

Por fim, se faz referência ao lixo gerado pelas edificações, se definindo como solução a separação do mesmo entre as categorias orgânico, reciclável e não reciclável, além do “processamento imediato e local do que pode ser transformado com reciclagem e a compostagem” (p. 54). Ademais, importante salientar a definição e a forma de funcionamento do sistema de compostagem trazida pela Cartilha:

A compostagem é a transformação da matéria tendo como insumo o material orgânico e produto final um composto rico em nutrientes utilizado como adubo vegetal. Essa decomposição é executada por bactérias que

processam o insumo em ambiente prioritariamente aeróbico. O processo de transformação por compostagem necessita basicamente de uma câmara fechada, localizada de forma a receber o sol durante pelo menos uma parte do dia, ventilação adequada, possibilidade de acessar a parte inferior para a coleta do composto e um coletor e armazenador de chorume. O desempenho do sistema pode ser otimizado e acelerado com a aeração do composto feita manualmente revolvendo o composto ou artificialmente por intermédio de um soprador de ar intermitente. (p.55)

O documento elaborado pelo Senado Federal, portanto, cumpre importante papel na definição de diretrizes para a construção de edifícios sustentáveis, uma vez que existem poucos materiais a tratar do tema. As ideias e conceitos contidos na Cartilha podem servir de parâmetro a novos projetos de edificação, sejam eles públicos ou privados e, dessa forma, contribuir para a disseminação de uma cultura de sustentabilidade nas cidades.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente trabalho realizou-se breve análise sobre o tema da crise ambiental e seus efeitos na sociedade atual, o direito às cidades sustentáveis, a função socioambiental da propriedade, o papel do Estatuto da Cidade, do Plano Diretor, bem como das edificações sustentáveis na concretização de ideais que visam transformar o meio urbano em locais ambientalmente equilibrados e socialmente justos.

Observou-se, portanto, que a crescente consciência de setores da sociedade acerca da crise ambiental além de revelar a insustentabilidade das práticas do modelo econômico capitalista industrial, contribuiu para o surgimento de legislações protetivas do bem ambiental. O meio ambiente ecologicamente equilibrado, passa a ser visto como direito fundamental das presentes e futuras gerações, cabendo tanto ao poder público como a sociedade o dever de preservá-lo.<sup>27</sup>

Nesse sentido e no âmbito do meio urbano, percebeu-se que o Estatuto da Cidade assume relevância no que se refere a promoção das cidades sustentáveis, pois oferece aos gestores públicos instrumentos de gestão de ocupação do espaço urbano e aferição da função socioambiental da propriedade. Diante desse cenário e com o surgimento de novas possibilidades tecnológicas, pode-se compreender as edificações urbanas como meios de promoção de sustentabilidade das cidades e efetivação da função socioambiental da propriedade urbana.

Sob essa perspectiva, buscou-se estabelecer relações entre o direito ambiental, direito urbanístico e arquitetura sustentável, de modo a evidenciar os meios disponíveis atualmente para a concretização do que, em tese, já é debatido há tempos: a criação de ambientes urbanos que proporcionem aumento da qualidade de vida das pessoas.

Nesse viés, entende-se que apesar da existência de tecnologias aptas a proporcionar maior autonomia e sustentabilidade às edificações, muito ainda pode ser feito em termos de políticas públicas voltadas ao setor. Como forma de se estimular o uso de tais tecnologias, há que se pensar em alternativas de isenção ou

---

27 <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaocompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm)>

redução de tributos incidentes sobre os equipamentos que proporcionam sustentabilidade às edificações, assim como em políticas de facilitação de acesso a créditos e financiamentos para aquisição de tais produtos. Da mesma forma, há que se avançar em termos de elaboração de normas regulamentadoras e técnicas que possibilitem a implementação dos equipamentos sustentáveis às edificações.

O projeto-conceito trazido pela Cartilha Edifícios Públicos Sustentáveis do Senado Federal, descrito no presente trabalho, é um bom exemplo do que pode ser feito. Cabe ressaltar que alguns pontos dos modelos abordados pelo documento se referem a condições ideais, nas quais, por exemplo, pode-se pensar em pequenos mamíferos circulando pelo jardim. Tais circunstâncias, atualmente, estão bem distantes da realidade das grandes metrópoles, fato que não deve ser impeditivo de planejamento nesse sentido, pois a disseminação de ideias relativas às edificações sustentáveis (e demais práticas que as envolvem), ao menos a longo prazo, somente contribui para que em um futuro (oxalá não muito distante) possamos vivenciar o que hoje entendemos por cidades sustentáveis.

## REFERÊNCIAS

BORATTI, Larissa Verri; MELO, Melissa Ely. **Direito Urbanístico: ordenação territorial e meio ambiente**. In: LEITE, José Rubens Morato, (Coordenador). **Manual de Direito Ambiental**. . São Paulo: Editora Saraiva 2015.

BRASIL. Constituição federativa do Brasil. In: Senado Federal. **Legislação Republicana Brasileira**. Brasília, 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/senado\\_03/leis/contituição.htm](http://www.planalto.gov.br/senado_03/leis/contituição.htm)>. Acesso em: 04 jul. 2016.

BRASIL. Lei Nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. In: CASA CIVIL. **Legislação Republicana Brasileira**. Brasília, 1999. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/LEIS\\_2001/L10257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm)>. Acesso em: 04 jul. 2016.

FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. **Curso de Direito Ambiental Brasileiro**. 10ª ed., rev. atual. São Paulo: Editora Saraiva, 2009.

GOULART, Solange. **Sustentabilidade nas Edificações e no Espaço Urbano Disciplina Desempenho Térmico das Edificações**. Laboratório de Eficiência Energética em Edificações, UFSC. Disponível em: <[http://www.labeee.ufsc.br/sites/default/files/disciplinas/ECV5161-\\_Sustentabilidade\\_apostila\\_0.pdf](http://www.labeee.ufsc.br/sites/default/files/disciplinas/ECV5161-_Sustentabilidade_apostila_0.pdf)>. Acesso em 30 jun. 2016.

JUNIOR, José Antonio Aparecido. **Propriedade Urbanística e Edificabilidade – O Plano Urbanístico e o Potencial Construtivo na Busca das Cidades Sustentáveis**. 1ª ed. Curitiba: Juruá Editora, 2012.

LEITE, José Rubens Moratto; POLLI, Luciana Cardoso Pilati. **Introdução ao Direito Ambiental**. In: LEITE, José Rubens Morato (coordenador). **Manual de Direito Ambiental**. 1ª ed. São Paulo: Saraiva, 2015.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito Ambiental Brasileiro**. 18ª ed. São Paulo: Malheiros Editores, 2010.

PRESTES, Vanesca Buzelato. Planejamento urbano, edificações sustentáveis e esgotamento dos recursos naturais: refletindo sobre o tema das cidades e mudanças climáticas. **Revista - Associação dos Procuradores de Porto Alegre**, nº 83, p. 16-21, set. 2015.

VIGGIANO, Mario Hermes Stanziona. **Edifícios Públicos Sustentáveis**. Brasília: Senado Verde, 2011, 3ª edição - Publicações Interlegis. Disponível em: <[https://www12.senado.leg.br/institucional/programas/senado-verde/pdf/Cartilhaedificios\\_publicos\\_sustentaveis\\_Visualizar.pdf](https://www12.senado.leg.br/institucional/programas/senado-verde/pdf/Cartilhaedificios_publicos_sustentaveis_Visualizar.pdf)>. Acesso em: 04 jul. 2016.