

O plano diretor municipal como instrumento para a aplicação da agenda 2030

Priscila Elise Alves Vasconcelos¹

Paulo Sérgio Vasconcelos²

¹ Pós doutora em Direito das Cidades (UERJ). Doutora em Direito (UVA RJ). Mestra em Agronegócios (UFGD). Professora do Instituto de Ciências Jurídicas da Universidade Federal de Roraima – UFRR. Líder do Grupo de Pesquisa Direito Ambiental Econômico e Direito de Energia em prol da Sustentabilidade na Região Norte do Brasil, cadastrado no CNPQ e certificado pela UFRR, na linha de pesquisa Direito Ambiental, Desenvolvimento Econômico e Sustentabilidade. E-mail: priscila.vasconcelos@ufrr.br.

² Doutor em Planejamento Energético (COPPE UFRJ). Mestre em Administração (ESA). Professor da Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Economia da Universidade Federal de Dourados – UFGD. Membro do Grupo de Pesquisa Direito Ambiental Econômico e Direito de Energia em prol da Sustentabilidade na Região Norte do Brasil, cadastrado no CNPQ e certificado pela UFRR, na linha de pesquisa Direito Ambiental, Desenvolvimento Econômico e Sustentabilidade.

E-mail: paulosvasconcelos@ufgd.edu.br

RESUMO

A busca pela efetividade do conceito sustentabilidade vem atingindo tanto o setor privado como o público. A aplicabilidade interna dos acordos internacionais sobre questões ambientais passou a ser um verdadeiro desafio aos gestores federais, estaduais e municipais. Assim, com a Agenda 2030, o tema cidade sustentável vem se apresentando como uma necessidade pertinente aos centros urbanos. Adequá-los aos objetivos de desenvolvimento sustentável e preservação ambiental – principalmente quanto ao combate ao aquecimento global –, tornaram pertinente uma reavaliação das políticas públicas implementadas. O escopo territorial da pesquisa está nos municípios brasileiros, sendo o *leading case* analisado o município do Rio de Janeiro. A análise dos eixos temáticos para uma cidade sustentável é imprescindível ao presente estudo. Dentre os pontos avaliados, foi verificado que a base dos planos diretores está na Agenda 2030 e com isso a atuação do Estado Regulador. A metodologia aplicada foi um estudo exploratório, com base nas políticas e projetos em andamento a pesquisa será desenvolvida a fim de demonstrar a necessidade de implementação *in totum* da Agenda 2030 para alcançar o status de *smart city* ou cidade sustentável.

Palavras-chave: cidades inteligentes, agenda 2030, meio ambiente, desenvolvimento sustentável, políticas públicas.

ABSTRACT

The search for the effectiveness of the sustainability concept has been reaching both the private and public sectors. The internal applicability of international agreements on environmental issues has become a real challenge for federal, state and municipal managers. Thus, with the 2030 Agenda, the theme of sustainable city has been presented as a pertinent need to urban centers. Adapting them to the objectives of sustainable development and environmental preservation – especially in relation to the fight against global warming – made a reassessment of the public policies implemented pertinent. The territorial scope of the research is in the Brazilian municipalities, and the leading case analyzed is the municipality of Rio de Janeiro. The analysis of the thematic axes for a sustainable city is essential to the present study. Among the points evaluated, it was verified that the basis of the master plans is in the 2030 Agenda and with this the performance of the Regulatory State. The methodology applied was an exploratory study, based on the policies and ongoing projects the research will be developed in order to demonstrate the need for *in totum* implementation of the 2030 Agenda to achieve the status of smart city or sustainable city.

Keywords: smart cities, agenda 2030, environment, sustainable development, public policies.

INTRODUÇÃO

Discutir o meio ambiente e o aquecimento global é objetivo de encontros internacionais há décadas. É possível afirmar que desde Estocolmo, em 1972, as discussões acerca da tutela ambiental e aquecimento global estiveram presentes.

Passando pela Rio 92, Rio+5, Rio+10, Acordo de Paris e a formulação da Agenda 2030 em 2015, a pesquisa tem por objetivo mostrar como os planos diretores municipais podem contribuir para a efetivação desses compromissos ambientais.

O escopo territorial da pesquisa está nos municípios brasileiros, onde há cerca de 05 anos algumas das principais capitais do país passaram a rever seus planos diretores com a participação popular.

Como *leading case*, tem-se o município do Rio de Janeiro que, em 01 de fevereiro de 2011, publicou a Lei Complementar 111/2011, cujo enfoque estava no desenvolvimento sustentável. Atualmente, está-se em discussão o projeto de Lei Complementar 44/2021 que traz seu novo plano diretor com ênfase também no desenvolvimento sustentável, mas tem por fundamento na Agenda 2030.

A participação popular através da rede trouxe uma particularidade ao projeto do novo plano diretor da capital carioca: a necessidade de políticas com base nas discussões mundiais acerca da preservação ambiental. Tendo uma base principiológica, o PLC do município carioca utiliza os princípios da função social da cidade, valorização, proteção e uso sustentável do meio ambiente, planejamento contínuo e integrado, dentre outros, como a base da política urbana.

Todavia, no que tange a eficiência energética, uso de fontes renováveis, que está presente de forma explícita e implícita em cerca de seis objetivos de desenvolvimento sustentável, o PLC se mantém silente. Isso é possível perceber quando é feito uma análise dos instrumentos de política urbana, onde é citado a regulação urbanística, edificação e ambiental, gestão de uso e ocupação do solo, gestão ambiental e cultural, mas nada é citado sobre a necessidade de estimular as fontes de energia renováveis diversas da hidrelétrica.

É preciso lembrar que dentre os eixos temáticos de uma cidade inteligente está a energia. Juntamente à áreas como economia, governança, mobilidade e transportes, meio ambiente, a utilização de fontes renováveis contribui para que uma cidade se torne

sustentável. Inclusive, cumpre destacar que o NBR ISO 37122 traz os indicadores necessários à cidade inteligente e que energia lá se encontra.

Imprescindível que os novos planos diretores tenham por base não apenas a Agenda 2030 mas também que utilizem os eixos temáticos e indicadores para cidades inteligentes. Uma vez adequando a legislação – Estado Regulador -, é possível que políticas públicas sejam desenvolvidas e efetivamente aplicadas.

A participação da comunidade é necessária e urgente, bem como uma mudança comportamental com base em informações, estudos (educação e economia ambiental) e exemplos dos gestores e ocupantes de cargos públicos.

Através de um estudo exploratório, com base nas políticas e projetos em andamento a pesquisa será desenvolvida a fim de demonstrar a necessidade de implementação *in totum* da Agenda 2030 para alcançar o status de *smart city* ou cidade sustentável.

1 DA AGENDA 2030

Falar sobre a Agenda 2030 e seus objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) passou a ser uma realidade constante nos mais diversos setores. Muito influenciado pela repercussão internacional e aos compromissos assumidos pelos países que fazem parte da ONU, como também pelas inúmeras políticas internacionais em matéria de ambiente e energia que a utilizaram como base.

Falar em desenvolvimento sustentável e descarbonização ou neutralização na emissão de GEE's¹ passou a ser um desafio diário aos gestores locais, regionais, nacionais e mundiais. E, mesmo após decorridos oito anos da edição da Agenda 2030, ainda há mudanças comportamentais na sociedade que precisam ser enfrentadas. Sem esse comprometimento, chegar-se-á a 2030 sem qualquer efetividade.

A pesquisa trabalha sobre cidades sustentáveis e, principalmente, as questões energéticas relacionadas. Primeiro ODS a ser abordado é o 11, que trata das cidades e comunidades sustentáveis. As questões de eficiência energética estão elencadas no ODS 07, trazendo a necessidade do uso de fontes limpas de energia. Por fim, é preciso analisar o ODS 12 sobre mudanças sociais de comportamento.

O *Connected Smart Cities 2019*⁴ elenca 11 categorias para uma cidade inteligente: mobilidade, urbanismo, meio ambiente, tecnologia e inovação, economia, educação, saúde, segurança e empreendedorismo, governança e energia.

Essas categorias são a base para a promoção de um desenvolvimento urbano sustentável. Ao tratar da mudança na matriz elétrica, a fim de trazer um melhor equilíbrio entre as fontes renováveis, é preciso trabalhar com a preservação ambiental, a qualidade de vida, a efetivação do princípio da dignidade humana, juntamente com os avanços tecnológicos, tornam-se uma tendência mundial para que a mudança na matriz elétrica ocorra efetivamente.

2 DA FUNÇÃO SOCIOAMBIENTAL DAS CIDADES

Para uma análise sobre cidades sustentáveis, foi necessário pesquisar alguns planos diretores. Dentre os estudados, o novo projeto de 2021 da cidade do Rio de Janeiro foi escolhido. A escolha ocorreu pelo fato de se tratar de uma das cidades mais conhecidas do mundo e ser a segunda maior capital do Brasil.

Para tanto, é necessário abordar o princípio da função socioambiental, além de analisar os indicadores que o sustentam dentro do contexto constitucional e civilista. Tendo por fundamento os artigos 182² e 225³ da Constituição da República de 1988, o princípio é o resultado do somatório dos princípios da função social e do meio ambiente equilibrado.

Para o Desembargador Marco Aurélio Bezerra de Mello⁴, os princípios da ordem econômica do legítimo exercício da livre iniciativa e das fundamentais atividades produtivas a serem exercidas no país, e a proteção ao meio ambiente, conforme o artigo

² 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. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 01 dez. 2020.

³ Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.[...]. BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 01 dez. 2020.

⁴ MELLO, Marco Aurélio Bezerra de. *Brevíssimo ensaio sobre a função socioambiental da propriedade*. JusBrasil, 2018. Disponível em: <<https://flaviotartuce.jusbrasil.com.br/artigos/625957924/brevissimo-ensaio-sobre-a-funcao-socioambiental-da-propriedade>>. Acesso em: 01 dez. 2019.

170, inciso VI, da Carta de 1988⁵, são imprescindíveis para a configuração da função socioambiental.

Ao estudar o Estatuto das Cidades, Lei no. 10.257 de 2001, o seu artigo 39⁶ considera que o cumprimento da função social ocorre quando são atendidas as exigências fundamentais descritas pelo plano diretor municipal. Percebe-se assim que são assegurados direitos fundamentais como o atendimento das necessidades dos seus cidadãos quanto à qualidade de vida, à justiça social e o desenvolvimento de atividades econômicas que se encontram no artigo 2º da lei⁷. É a sustentabilidade socioambiental das cidades⁸.

Mota⁹ aduz que os direitos diretamente relacionados ao meio ambiente são direitos fundamentais de terceira geração. Esses direitos trazem uma nova perspectiva social, cultural, econômica e histórica. Mota ainda sustenta a existência de uma influência

⁵ Art. 170. A ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos existência digna, conforme os ditames da justiça social, observados os seguintes princípios: [...] III - função social da propriedade; [...] VI - defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação; (Redação dada pela Emenda Constitucional nº 42, de 19.12.2003). BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm> Acesso em: 01 dez. 2019.

⁶ Art. 39. A propriedade urbana cumpre sua função social quando atende às exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no plano diretor, assegurando o atendimento das necessidades dos cidadãos quanto à qualidade de vida, à justiça social e ao desenvolvimento das atividades econômicas, respeitadas as diretrizes previstas no art. 2º desta Lei. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110257.htm> Acesso em 02 jan. 2020.

⁷ 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 infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações; [...] III – cooperação entre os governos, a iniciativa privada e os demais setores da sociedade no processo de urbanização, em atendimento ao interesse social; [...]VII – integração e complementaridade entre as atividades urbanas e rurais, tendo em vista o desenvolvimento socioeconômico do Município e do território sob sua área de influência; VIII – adoção de padrões de produção e consumo de bens e serviços e de expansão urbana compatíveis com os limites da sustentabilidade ambiental, social e econômica do Município e do território sob sua área de influência; [...]XIII – audiência do Poder Público municipal e da população interessada nos processos de implantação de empreendimentos ou atividades com efeitos potencialmente negativos sobre o meio ambiente natural ou construído, o conforto ou a segurança da população; [...]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. XVIII - tratamento prioritário às obras e edificações de infraestrutura de energia, telecomunicações, abastecimento de água e saneamento.[...] BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110257.htm> Acesso em: 02 jan. 2020. Importante informar que os pontos relacionados às questões ambientais foram destacadas, a fim de enfatizar a importância da preservação ambiental e do desenvolvimento sustentável para o desenvolvimento urbano.

⁸ WEDY, Gabriel. O princípio da função socioambiental da posse e da propriedade. *Revista Consultor Jurídico*, 14 set 2019. Disponível em: <<https://www.conjur.com.br/2019-set-14/principio-funcao-socioambiental-posse-propriedade>> Acesso em: 02 jan. 2020.

⁹ MOTA, Mauricio. A função socioambiental da propriedade: a compensação ambiental como decorrência do princípio do usuário pagador. *Revista de Direito da Cidade*, v.07, n. 02, 2015. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/rdc/article/view/16950/12777>>. Acesso em: 01 dez. 2019.

significativa em questões relacionadas ao custo dos recursos naturais disponíveis, a reparabilidade de danos ambientais ocorridos, além do próprio direito constitucional ao meio ambiente equilibrado.

Os artigos 170¹⁰ e 225¹¹ da Constituição da República de 1988 são a base do princípio da função socioambiental, que aborda a obrigatoriedade da propriedade e sua relação com o direito da coletividade em ter um meio ambiente ecologicamente equilibrado. No texto legal, pode-se verificar o artigo 1.228 do Código Civil¹² que trata da propriedade e de suas características – usar, gozar e dispor -, restando implícito a preservação ambiental dentro do direito de propriedade¹³.

Com base na Lei de Introdução às Normas do Direito Brasileiro – LINDB –, o princípio da função social da propriedade busca atender aos fins sociais exigidos por lei como um bem comum¹⁴, além de propiciar a integração com outros princípios de direito ambiental que exerçam influência no direito de propriedade.

Dentro do aspecto ambiental, é imprescindível destacar a vedação ao retrocesso da legislação ambiental. Isso ocorre pelo fato de se tratar de um bem juridicamente tutelado que atinge a toda a coletividade, englobando a presente e as futuras gerações¹⁵.

A necessidade de abordar o princípio da função socioambiental está na relação que possui com os eixos temáticos de uma cidade sustentável. Inclusive, os municípios, em geral, ao elaborarem um projeto urbanístico, fazem de acordo com suas leis orgânicas (planos diretores, inclusive). Os princípios relacionados ao desenvolvimento urbano sustentável precisam estar configurados.

¹⁰ BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 02 dez.2019.

¹¹ Ibid 9.

¹² BRASIL. Lei n 10.406, de 10 de janeiro de 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110406.htm>. Acesso em: 01 dez. 2019.

¹³ FIGUEIREDO, Guilherme José Purvin de. *Curso de Direito Ambiental*. 5. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2012.

¹⁴ Art. 5º Na aplicação da lei, o juiz atenderá aos fins sociais a que ela se dirige e às exigências do bem comum. Lei de Introdução às Normas do Direito Brasileiro. LINDB. Decreto-Lei nº 4.657 de 04 de setembro de 1942. BRASIL. Decreto-lei nº 4.657, de 4 de setembro de 1942. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del4657compilado.htm>. Acesso em: 01 dez. 2019.

¹⁵ O próprio artigo 225 da Constituição da República de 1988 em seu *caput* garante esse direito intergeracional, não sendo possível suprimi-lo graças ao princípio da vedação ao retrocesso.

“Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 01 dez. 2019.

É preciso verificar que o artigo 182 da Constituição da República de 1988 traz no seu parágrafo segundo a possibilidade dos planos diretores para as cidades com mais de vinte mil habitantes precisarem ter os principais objetivos especificados claramente a fim de atender o princípio da função social¹⁶.

Traz o Estatuto da Cidade, Lei no. 10.257 de 2010, em suas Diretrizes Gerais¹⁷, a garantia do direito a cidades sustentáveis. Cuida-se de uma previsão legal, a ser seguida pelos municípios brasileiros, englobando o direito à terra urbana, moradia, saneamento ambiental, a infraestrutura necessária à vida urbana, transportes, serviços públicos, trabalho e lazer. Todos esses elementos precisam ser garantidos e fornecidos a sociedade, de forma a efetivar o conceito de sustentabilidade¹⁸.

Na esfera urbana, a função socioambiental é visualizada quando da adoção de medidas de minimização e mitigação de impactos ambientais. Cuida-se de uma obrigação civil de cunho econômico, onde resta a configuração do meio ambiente coletivo como de natureza jurídica de direito difuso e de um direito fundamental de 3ª geração ou dimensão¹⁹.

Góes e Mello²⁰ trazem a preocupação com o meio ambiente dentro do conceito, fazendo com que a tutela ambiental esteja presente. Uma vez refletindo na sociedade, o princípio amplia sua abrangência para função socioambiental da propriedade.

¹⁶ Constituição da República Federativa do Brasil. 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 02 jan. 2020.

¹⁷ BRASIL. Lei 10.257, de 10 de julho de 2010. Diretrizes Gerais, Capítulo I, Artigo 2º. “a garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o 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”.

¹⁸ PEREIRA, Maria de Lourdes D., CHIARI, Mirna; ACCIOLY, Sabrina. *As dimensões da sustentabilidade e suas possibilidades de utilização nas políticas públicas*. Disponível em: <<http://www.anppas.org.br/encontro5/cd/artigos/GT10-597-570-20100903202725.pdf>>. Acesso em: 30 dez. 2019.

¹⁹ De acordo com o Professor Marcelo Novelino, como os direitos fundamentais não surgiram de forma simultânea e sim em períodos diferentes, de acordo com as necessidades do momento, foi feito uma consagração progressiva e sequencial. Essa consagração dos textos constitucionais acabaram por originar a classificação em gerações. Importante se faz essa noção classificatória pelo fato das novas gerações não extinguirem as mais antigas. Alguns autores preferem o termo dimensão à geração pelo fato de coexistirem. Para a maioria da doutrina constitucionalista, as gerações ou dimensões são divididas em quatro: a primeira geração é formada pelos valores de liberdade, que são os direitos civis e políticos; a segunda geração é constituída pelos direitos sociais, econômicos e culturais, sendo de titularidade coletiva e exigindo uma atuação pelo Poder Estatal; já os de terceira geração, são os relacionados aos valores de fraternidade ou solidariedade, desenvolvimento ou progresso, meio ambiente e a autodeterminação dos povos. Inclui-se na terceira geração o direito de propriedade sobre o patrimônio comum e o direito de comunicação. Há ainda os direitos de quarta geração, onde estão os direitos à democracia, informação e pluralismo NOVELINO, Marcelo. *Direito constitucional*. 3. ed. São Paulo: Editora Método, 2009. p 362-364.

²⁰ Para Góes e Mello, os direitos de segunda dimensão ou geração estão ligados ao conceito de *welfare state*, ou seja, está relacionada à proteção dos direitos sociais, econômicos, trabalhistas e culturais de forma a concretizar

Outrossim, não resta dúvidas acerca da amplitude de abrangência do princípio da função socioambiental da propriedade ao contexto das cidades, possuindo respaldo constitucional e legal, além de doutrinário. Uma vez cumprida as exigências necessárias à efetiva tutela ambiental, verifica-se a aplicabilidade no princípio da função socioambiental das cidades.

3 DAS FONTES DE ENERGIA RENOVÁVEIS

Um dos indicadores para se alcançar o patamar de cidade inteligente ou *smart city* é a eficiência energética e uso de fontes limpas e renováveis. Para que uma cidade atinja o patamar de uma *smart city* é preciso que seja abastecida com fontes de energia renovável, com o menor percentual de emissão de gases de efeito estufa.

O ODS 11 da Agenda 2030²¹ aduz que a sustentabilidade passa a vigor o desenvolvimento das cidades e assentamentos humanos. As cidades por possuírem um potencial na dissipação na distribuição de energia, ou de otimização da eficiência através da redução no consumo, podem (e devem) utilizar-se de sistemas energéticos verdes.

Nos onze eixos temáticos trazidos pelo *Connected Smart Cities 2019*²², a avaliação para caracterizar uma cidade inteligente tem atingir os critérios sustentáveis de mobilidade, urbanismo, meio ambiente, tecnologia e inovação, economia, educação, saúde, segurança e empreendedorismo, governança e energia. Esse conjunto de ações promovidas para o desenvolvimento urbano sustentável estão diretamente relacionadas à criação de uma infraestrutura verde distribuída para melhoria da drenagem, do microclima, da biodiversidade e do acesso às áreas livres; gestão hídrica eficiente; utilização de sistemas economizadores de energia e geração de energias a partir de fontes

de forma igualitária a dignidade de todos os cidadãos. Quanto aos direitos de terceira dimensão ou geração, os autores lembram que são direitos classificados em direitos coletivos, direitos difusos ou direitos individuais homogêneos, uma vez que toda a coletividade é titular. Há autores que defendem a existência da quinta geração ou dimensão, que englobaria a realidade virtual e a paz universal e uma sexta dimensão, que está relacionada ao direito dos animais. GÓES, Guilherme Sandoval; MORAES MELLO, Cleyson de. *Direito constitucional*. Rio de Janeiro: Processo, 2018. p. 381-401.

²¹ Conheça os novos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU. Objetivo 11. Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/conheca-os-novos-17-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-da-onu/>> Acesso em> 01 dez. 2019.

²² *Connected Smart Cities*. Publicado em: 17 set. 2019. Disponível em: <<https://www.connectedsmartcities.com.br/2019/09/17/segundo-o-ranking-connected-smart-cities-2019-sao-caetano-do-sul-e-a-5a-cidade-mais-inteligente-do-pais/>> Acesso em: 02 dez.2019.

renováveis; desenvolvimento urbano com foco prioritário nos modais ativos e no transporte público; a produção de alimentos naturais e orgânicos dentro dos próprios centros urbanos através das *Urban Farms*²³; a utilização de sistemas de inovação tecnológica – IoT -, Big Data e Inteligência Artificial nas gestões públicas e na infraestrutura urbana; e, por fim, a transparência de dados e engajamento da sociedade civil através do uso da Big Data²⁴.

Com a tendência na mudança de comportamento social e estímulo ao consumo sustentável – muito influenciado pela educação ambiental -, há uma forte tendência no aumento da participação na matriz elétrica e energética de fontes renováveis. Com a pandemia de COVID 19, restou claro a necessidade por energia elétrica e houve um aumento considerável da demanda doméstica causada pelo isolamento social.

Importante ressaltar que o aumento demográfico também é um indicador importante a ser estudado. Uma vez aumentando a população, há um consequente aumento dos serviços essenciais.

No contexto de 2022/2023, é preciso compatibilizar esse uso de energias renováveis com a redução de resíduos agroindustriais, de forma a utiliza-los como matéria prima para a cogeração e consequentemente diminuição do passivo ambiental. Por conseguinte, questões relacionadas à emergência climática também serão atingidas.

4 LEADING CASE RIO DE JANEIRO

O Plano Diretor da Cidade do Rio de Janeiro data de 2011²⁵. Ocorre que pelo Estatuto das Cidades, em seu artigo 30, parágrafo 3º, no período máximo de dez anos os municípios deverão rever seus planos a fim de compatibilizá-los à realidade local.

²³ As *Urban Farms* são as fazendas urbanas. Em alguns casos são feitas na vertical – em prédios – devido a ausência de espaço territorial disponível como nas áreas rurais. São comuns em regiões onde há uma escassez territorial, mas sem qualquer prejuízo na produção seja no aspecto qualitativo seja no quantitativo.

²⁴ 7 EXEMPLOS ao redor do mundo que podem transformar São Paulo em uma cidade inteligente. Carta Capital, Envolverde, 23 out. 2019. Disponível em: <<https://envolverde.cartacapital.com.br/7-exemplos-ao-redor-do-mundo-que-podem-transformar-sao-paulo-em-uma-cidade-inteligente/>>. Acesso em: 02 dez. 2019.

²⁵ Lei Complementar nº 111, publicada em 01 de fevereiro de 2011. Plano Diretor da Cidade do Rio de Janeiro. Disponível em <<https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-rio-de-janeiro-rj>> Acesso em 30 jan 2023.

O núcleo central é verificar através de dados oficiais e potencial econômico se a cidade do Rio de Janeiro é capaz de se enquadrar dentro dos indicadores das cidades inteligentes no âmbito energético, ênfase na energia elétrica renovável.

Pelo plano de 2011, apesar de constar alguns itens relacionados à preservação ambiental, nada restou acerca do uso de fontes de energia renováveis em prol do desenvolvimento da cidade.

Em 2021 foi proposto o novo plano diretor, até março de 2023 ainda não aprovado e publicado, que é o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do Rio de Janeiro (Projeto de Lei Complementar nº 44/2021)²⁶. Nesse projeto, é possível verificar desde o seu artigo 3º a busca pela compatibilização do descrito na Agenda 2030 na política local.

Entretanto, apesar de existir essa preocupação em adequar a política local aos acordos internacionais sobre questões ambientais, o projeto se absteve em prever a necessidade de tratar sobre eficiência energética mas nada adentrou sobre o tema.

Verifica-se, assim, que apesar da cidade do Rio de Janeiro se encontrar entre as mais sustentáveis do Brasil, o eixo relacionado ao uso de energias limpas acaba não sendo completamente acobertado. Destaca-se que apesar do uso de fontes hídricas, é preciso adequar a atual matriz com as demais, de forma que eventuais eventos climáticos (estiagens, por exemplo), não impactem diretamente no fornecimento de energia elétrica à população local.

5 CONCLUSÃO

Ao longo da pesquisa, foi possível verificar a necessidade em aplicar não apenas os ditames constitucionais como também efetivar no contexto interno os acordos internacionais sobre meio ambiente, em especial a Agenda 2030.

Mudanças comportamentais positivas ocorram em favor da preservação, porém de maneira ainda tímida, sendo necessário um maior engajamento por autoridades públicas e entidades vinculadas a pesquisa, educação e mercado.

²⁶ Disponível em <

<http://aplicnt.camara.rj.gov.br/APL/Legislativos/scpro2124.nsf/d305f3c25ec55a360325863200569353/29c579e1ba143199032587580054c6a6?OpenDocument>> Acesso em 29 mar 2023.

Acerca da temática cidades sustentáveis, foi possível verificar que a realidade brasileira ainda está muito aquém quando comparada a outras cidades, principalmente quando são analisados os eixos ou indicadores.

Quanto ao custo da energia, a partir do momento em que há uma diversificação de fontes, aplica-se a regra básica da economia: a lei da oferta e da procura. Com o maior número de fontes e um equilíbrio na matriz, é previsível uma redução no custo final para o consumidor.

Espera-se que além do texto legal, em conter medidas em prol do meio ambiente – incluindo o aspecto energético -, ocorra uma aplicação efetiva e o comprometimento de gestores e sociedade. Apenas assim será possível uma mudança e a sobrevivência do meio ambiente.

REFERÊNCIAS

AKCIN, Murat; KAYGUSUZ, Assim; KARABIBER, Abdulkemim; ALAGOZ, Serkan; ALAGOZ, Baris Baykant; KELES, Cemal. Opportunities for Energy Efficiency in Smart Cities. In: **4th International Istanbul Smart Grids and Cities Congress and Fair**. Istanbul. 2016. DOI: 10.1109/SGCF.2016.7492425. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7492425>. Acesso em: 10 mar 2020.

ABOLHOSSEINI, Shahrouz; HESHMATI, Almas; ALTMANN, Jörn. A Review of Renewable Energy Supply and Energy Efficiency Technologies. **IZA DP** No. 8145. Abr. 2014. Disponível em: <http://ftp.iza.org/dp8145.pdf>. Acesso em: 03 mar 2020.

BASTOS, D.V. **Etanol, Alcoolquímica e Biorrefinarias**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 25, p. 5-38, mar. 2007.

BATTY, M., AXHAUSSEN, K.W., GIANNOTTI, F., POZDNOUKHOV, A., BAZZANI, A., WACHOVICZ, M., OUZOUNIS, G., PORTUGAL, Y. Smart Cities of the future. **The european Physical Journal Special Topics**, v. 214. 2012. Disponível em <https://link.springer.com/content/pdf/10.1140/epjst/e2012-01703-3.pdf>. Acesso em 16 mar 2020. DOI: 10.1016/S1364-0321(99)00009-X.

BOMTEMPO, J. V. Biocombustíveis, bioprodutos e bioprocessos no contexto do desenvolvimento da Química Verde. **Química verde no Brasil: 2010-2030**. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). Brasília, DF: 2010.

BOMTEMPO, J. V.; CHAVES, F. Innovation dynamics in the biobased industry. **Chemical and Biological Technologies in Agriculture**. Springer Open

Journal. 2014. Disponível em: <http://www.chembioagro.com/content/1/1/19>. Acesso em: 03 mar. 2020.

BON, E.; FERRARA, M. Bioethanol production via Enzymatic Hydrolysis of Cellulosic Biomass. **The Role of Agricultural Biotechnologies for Production of Bioenergy in Developing Countries**. FAO Headquarters, Rome, 2007. Disponível em: <http://www.fao.org/biotech/docs/bon.pdf>. Acesso em 03 mar. 2020.

BONOMI, A. Workshop hidrólise de material lignocelulósico. In CORTEZ, L. A. B. (org) **Bioetanol de cana-de-açúcar: P&D para produtividade e sustentabilidade**. Blucher, São Paulo, 2010.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 01 dez. 2020.

_____. **Lei Federal nº 10.257, de 10 jul. 2001**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LEIS_2001/L10257.htm. Acesso em: 30 dez. 2019.

_____. **Lei de Introdução às Normas do Direito Brasileiro**. LINDB. Decreto-Lei nº **4.657 de 04 de setembro de 1942**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del4657compilado.htm. Acesso em: 01 dez. 2019.

BRÜSEKE, Franz Josef. O Problema do Desenvolvimento Sustentável. In: VIOLA, Eduardo et al. (Org.) **Meio ambiente, desenvolvimento e cidadania: desafios para as ciências sociais**. Santa Catarina: Cortez Editora, 1995. p.29-40.

CARTA CAPITAL. 7 EXEMPLOS ao redor do mundo que podem transformar São Paulo em uma cidade inteligente. **Envolverde**, Out. 2019. Disponível em: <https://envolverde.cartacapital.com.br/7-exemplos-ao-redor-do-mundo-que-podem-transformar-sao-paulo-em-uma-cidade-inteligente/>. Acesso em: 02 dez. 2019.

CASINI, M. Green Technology for Smart Cities. In: **2nd International Conference on Green Energy Technology (ICGET 2017)**. DOI 10.1088/1755-1315/83/1/012014. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/83/1/012014/pdf>. Acesso em 10 mar. 2020.

CONNECTED SMART CITIES. **Ranking Connected Smart Cities**. Publicado em: 17 set. 2019. Disponível em:

<https://www.connectedsmartcities.com.br/2019/09/17/segundo-o-ranking-connected-smart-cities-2019-sao-caetano-do-sul-e-a-5a-cidade-mais-inteligente-do-pais/> Acesso em: 02 dez.2019.

DASHEFSKY, H. Steven. **Dicionário de ciência ambiental**. Ed. Gaia. 3 ed., 2003.

DAVIDSON, S. Sustainable bioenergy: Genomics and biofuels development. **Nature Education**. 2008. Disponível em: <https://www.nature.com/scitable/topicpage/sustainable-bioenergy-genomics-and-biofuels-development-44571/>. Acesso em: 03 mar 2020.

EARTH INNOVATION INSTITUTE. **Sustentabilidade Jurisdicional**. Disponível em: <http://earthinnovation.org/publications/sustentabilidade-jurisdicional-cartilha-para-usuarios/?lang=es>. Acesso em: 20 jan 2019.

EUROPEAN COMMISSION. EU. **Energy and smart cities**. Mar. 2018. Disponível em: https://ec.europa.eu/energy/topics/technology-and-innovation/energy-and-smart-cities_en?redir=1. Acesso em: 10 mar. 2020.

EEA. **About Energy**. Disponível em: <http://www.eea.europa.eu/pt/themes/energy/about-energy>. Acesso em: 30 maio 2019.

FIGUEIREDO, Guilherme José Purvin de. **Curso de Direito Ambiental**. 5. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2012.

FIORILLO, Celso Antônio Pacheco. **Curso de Direito Ambiental Brasileiro**. 7. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

FULLER, J. Cellulosic Biofuel and the Government Role in Enabling Complex Innovation. In SAREWITZ, D. ed. **The Rightful Place of Science: Government & Energy Innovation**. Tempe, AZ: Consortium for Science, Policy and Outcomes. 2014.

FRANCO, T. e GARZÓN, C. Novas possibilidades de negócios do setor sucroalcooleiro: álcool química e biorrefinaria. In CORTEZ, L. A. B. (org) **Bioetanol de cana-de-açúcar: P&D para produtividade e sustentabilidade**. Blucher, São Paulo, 2010.

GIFFINGER, Rudolf. Smart Cities concepts: chances and risks of energy efficient urban development. **Smartgreens Conference. 4th International Conference on Smart Cities and Green ICT System**. Lisboa, 2015. Disponível em:

http://www.smartgreens.org/Documents/Previous_Invited_Speakers/2015/SMARTGRENS2015_Giffinger.pdf. Acesso em: 10 mar 2020.

GIFFINGER, R., FERTNER, Ch., KARMAR, H., KALASEK, R., PCHLER-MILANOV, N., MEIJERS, E. Smart cities – **Ranking of European médium-sized cities**. Disponível em: http://cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf Acesso em: 03 mar. 2020.

GÓES, Guilherme Sandoval; MELLO, Cleyson de Moraes. **Direito constitucional**. Rio de Janeiro: Processo, 2018.

GOLDEMBERG, J. The Role of Biomass in the World's Energy System. In Marcos S. Buckeridge e Gustavo H. Goldman. **Routes to Cellulosic Ethanol**. Springer. New York, 2011.

IDB – INTERAMERICAN DEVELOPMENT BANK. A Blueprint for Green Energy in the Americas Strategic Analysis of Opportunities for Brazil and the Hemisphere Featuring. **The Global Biofuels Outlook 2007**. Washington, 2007. Disponível em: http://www.globalbioenergy.org/uploads/media/0704_IADB_-_A_blueprint_for_green_energy_in_the_Americas_-_Strategic_analysis_of_opportunities_for_Brazil_and_the_hemisphere.pdf. Acesso em: 10 mar. 2020.

IEA. Internacional Energy Agency. Sustainable Production of second-generation biofuels potential and perspectives in major economies and developing countries. **Information Paper. OECD/IEA**. Paris, 2010. Disponível em: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/5kmh3njpt6r0-en.pdf?expires=1584469829&id=id&accname=guest&checksum=173A2464CC9C83E3F42BD32F63C338EA>. Acesso em: 10 mar. 2020.

LE THIEZ, Pierre. Smart city: energy challenges facing sustainable cities. **IFP Energies Nouvelles**. Publicado em 01.10.2018. Disponível em: <https://www.ifpenergiesnouvelles.com/article/smart-city-energy-challenges-facing-sustainable-cities>. Acesso em: 15 mar. 2020.

LEIS MUNICIPAIS. Lei Complementar n° 111, publicada em 01 de fevereiro de 2011. Plano Diretor da Cidade do Rio de Janeiro. Disponível em <<https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-rio-de-janeiro-rj>> Acesso em 30 jan 2023.

LUQUE, R.; HERRERO-DAVILA, L.; CAMPELO, J.; CLARK, J.; HIDALGO, J.; LUNA, D.; MARINAS, J. and ROMERO, A. Biofuels: a technological perspective.

Energy & Environmental Science. vol. 1, pp. 542–564, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1039/B807094F>. Acesso em: 16 mar. 2020.

MAHAPATRA, C.; MOHARANA, A.K.; LEUNG, V.C.M. Energy management in smart cities based on internet of things: Peak demand reduction and energy savings. **Sensors**. Dez. 2017. DOI:10.3390/s17122812. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5751629/>. Acesso em: 16 mar. 2020.

MARTINS, Vanderlei. Cidade e Políticas Públicas. A questão da saúde pública. **Revista Interdisciplinar de Direito**, v. 13. n.02. 2017. Disponível em: <http://revistas.faa.edu.br/index.php/FDV/article/view/83/61>. Acesso em: 10 mar 2020.

MELLO, Cleyson de Moraes; GÓES, Guilherme Sandoval. **Direito constitucional**. Rio de Janeiro: Processo, 2018.

MELLO, Marco Aurélio Bezerra de. Brevíssimo ensaio sobre a função socioambiental da propriedade. **JusBrasil**, 2018. Disponível em: <https://flaviotartuce.jusbrasil.com.br/artigos/625957924/brevissimo-ensaio-sobre-a-funcao-socioambiental-da-propriedade>. Acesso em: 01 dez. 2019.

MOTA, Mauricio. A função socioambiental da propriedade: a compensação ambiental como decorrência do princípio do usuário pagador. **Revista de Direito da Cidade**, v.07, n. 02, 2015. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/rdc/article/view/16950/12777>. Acesso em: 01 dez. 2019.

NOVELINO, Marcelo. **Direito constitucional**. 3. ed. São Paulo: Método, 2009.

ONU. **Conheça os novos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU**. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/conheca-os-novos-17-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-da-onu/>> Acesso em> 01 dez. 2019.

PEREIRA, Wellington; PAULA, Nilson de. Opportunities and challenges of new technological paths in the ethanol Market. **Espacios**. Vol. 37. 2016. Disponível em: <https://www.revistaespacios.com/a16v37n23/16372320.html>. Acesso em: 10 mar. 2020.

PLEEC – Planning energy Efficient Cities. **DG Energy**. Disponível em: <http://www.pleecproject.eu/>. Acesso em: 10 mar. 2020.

PEDRO, E. S. Estratégias para a organização da pesquisa em cana-de-açúcar: uma análise de governança em sistemas de inovação. Tese (doutorado). **Universidade**

Estadual de Campinas, Instituto de Geociências. Campinas, 2008. Disponível em: http://repositorio.unicamp.br/jspui/bitstream/REPOSIP/287544/1/Pedro_EdilsondaSilva_D.pdf. Acesso em: 10 mar. 2020.

PEREIRA, Maria de Lourdes D., CHIARI, Mirna; ACCIOLY, Sabrina. “As dimensões da sustentabilidade e suas possibilidades de utilização nas políticas públicas”. Disponível em: <<http://www.anppas.org.br/encontro5/cd/artigos/GT10-597-570-20100903202725.pdf>>. Acesso em: 30 dez. 2019

PINHEIRO, Maria Cláudia Bucchianeri. “A Constituição de Weimar e os direitos fundamentais sociais”. Brasília, a. 43, n. 169, jan./mar. 2006 Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/92449/Pinheiro%20Maria.pdf?se>. Acesso em: 03 dez.2019.

RODRIGUES, Marcelo Abelha. **Instituições de direito ambiental.** São Paulo: Max Limonad, 2002. v. 01.

SALEME, Edson Ricardo. “Parâmetros sobre a função social da cidade”. **Anais XIV Congresso CONPEDI.** Disponível em: <<http://www.publicadireito.com.br/conpedi/manaus/arquivos/anais/XIVCongresso/141.pdf>> Acesso em: 10 out. 2019.

SANTOS, Angela Moulin S. Penalva. Petróleo, Energias Renováveis e Disputa Federativa no Brasil. **Petróleo, Royalties e Região**, ano XIII, nº 50, p. 13-19. 2015. Disponível em: <https://royaltiesdopetroleo.ucam-campos.br/wp-content/uploads/2017/03/boletim-2015-12.pdf> Acesso em: 15 mar. 2020.

SOITO, João Leonardo da Silva; FREITAS, Marcos Aurélio Vasconcelos de. “Amazon and the expansion of hydropower in Brazil: Vulnerability, impacts and possibilities for adaptation to global climate change”. **Renewable and Sustainable Energy Reviews.** Volume 15, Issue 6, Ago. 2011. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364032111001432?via%3Dihub>. Acesso em: 10 mar. 2020.

STELZER, Volker; IMMENDOERFER, Andrea; WINKELMANN, Markus. Energy solutions for smart cities and communities. Recommendations for policy makers from the 58 pilots of the CONCERTO initiative. **Directorate-General for Energy (European Commission) , The Institute for Technology Assessment and Systems Analysis (ITAS).** 2014. Disponível em < <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/a700e825-18a5-41f9-be4e-6cf10405d50c/language-en>> Acesso em 10 mar. 2020.

VALDES, Constanza. "Brazil's Ethanol Industry: Looking Forward". **Economic Research Service**. USDA - United States Department of Agriculture. Jun. 2011. Disponível em: https://www.ers.usda.gov/webdocs/publications/35828/7395_bio02.pdf?v=0. Acesso em: 14 mar.2020.

VARRICHIO, P. Uma análise dos condicionantes e oportunidades em cadeias produtivas baseadas em recursos naturais: o caso do setor sucroalcooleiro no Brasil. Tese de doutorado. **Departamento de Política Científica e Tecnológica - UNICAMP**. Campinas (SP). 2012. Disponível em: <http://pct.capes.gov.br/teses/2012/33003017047P2/TES.PDF>. Acesso em: 10 mar.2020.

VILLA-ARRIETA, [Manuel](#); [SUMPER, Andreas](#). Contribution of Smart Cities to the Energy Sustainability of the Binomial between City and Country. **Applied Sciences**. 9, 3247. Ago. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/app9163247> Acesso em: 16/03/2020..

WEDY, Gabriel. O princípio da função socioambiental da posse e da propriedade. **Revista Consultor Jurídico**, set. 2019. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2019-set-14/principio-funcao-socioambiental-posse-propriedade>. Acesso em: 02/01/2020.

³ Conheça os novos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU. Gol 11. Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis. Disponível em: Acesso <<https://nacoesunidas.org/conheca-os-novos-17-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-da-onu>> 01 Dez. 2019. ⁴ *Cidades Inteligentes Conectadas*. Publicado em: 17 set. 2019. Disponível em: <<https://www.connectedsmartcities.com.br/2019/09/17/segundo-o-ranking-connected-smart-cities-2019-sao-caetano-do-sul-e-a-5a-cidade-mais-inteligente-do-pais/>>: 02 Dez 2019.