

# TENDÊNCIAS PARA O APRIMORAMENTO DO DIREITO AMBIENTAL A PARTIR DE UMA ANÁLISE SISTEMÁTICA DE “CIDADES INTELIGENTES”

JOSÉ IRIVALDO ALVES O. SILVA<sup>97</sup>  
LUANNA ALERTSEA R. CINTRA<sup>98</sup>

## 1 Introdução

Está-se em um processo frenético de modernização que resulta em diversas incógnitas acerca do futuro. O momento de pandemia vivido durante a escrita desse capítulo demonstra com agudeza o que se menciona. Parece que o mundo não se preparou para mais um evento pandêmico, que já ocorre ciclicamente no planeta. Entretanto, há um caminho de esperança guiado pelas mudanças do direito e a consolidação da democracia diante dos fluxos e contrafluxos que as sociedades contemporâneas estão vivenciando.

Nessa direção, é preciso contextualiza esses influxos com um conceito emergente, o de cidades inteligentes. Dessa forma, o presente capítulo visa apresentar esse conceito de cidades inteligentes e refletir de que forma pode-se constituir uma agenda ambiental essencial no contexto de democracias considerando mudanças complexas, especialmente nas cidades. O objetivo é pensar de que forma poder-se-á manter um panorama evolutivo de uma agenda ambiental diante da mutação que o mundo vivencia especialmente nas cidades. Dessa forma, a intenção é, através da pesquisa bibliográfica e documental, cumprir o objetivo que se traçou supra, de modo que se tenha clareza das perspectivas que se aguardam.

---

<sup>97</sup> Professor do Programa de Pós-Graduação em Ciências Jurídicas (PPGCJ) da Universidade federal da Paraíba (UFPB). Professor efetivo da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). E-mail: irivaldo.cdsa@gmail.com.

<sup>98</sup> Bolsista do Programa Institucional de Iniciação Científica (PIBIC) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Graduanda em Gestão Pública. E-mail: luannaalertsea@gmail.com.

Nesse estudo não se vai fazer uma abordagem a partir de todos os olhares mas através da bibliometria entender quais são as tendências, e dentro dessas como a gestão pública poderá atuar e qual o lugar do público num novo modelo de espaços urbanos e como transformar isso numa resposta legislativa, legal, jurídica que possa influenciar os tomadores de decisão como gestores públicos e o poder Judiciário como ator protagonista na fiscalização e até implementação de políticas públicas. (CAPELLA, 2018).

## **2 Uma questão terminológica: os *ethos* das cidades inteligentes**

### **2.1 As cidades**

As transformações sociais e geográficas ao longo da história resultaram em uma certa dificuldade para compreender e estabelecer uma apropriação conceitual para a palavra cidade, segundo Vasconcelos (2002) uma primeira dificuldade reside sobre o fato de esta ser vista como um conjunto de objetos e indivíduos que possuem especificidades a depender do território particular. Seguindo na mesma linha, Lencioni (2008) afirma que o conceito de cidade é obscuro, tendo em vista a complexidade de elaborar uma única resposta que abarque cidades pequenas, de 2.000 habitantes em média, a locais com milhões de habitantes, apresentando características únicas e distintas.

Baseando-se nos autores anteriormente mencionados, torna-se notório que a multiplicidade e variedade do objeto de estudo dificultam a sua definição, entretanto, Ultramari (2019) utiliza do termo cidade-aldeia sob o viés de quatro meios para diferenciar e compreender o termo, sendo estes: 1) a demográfica-quantitativa, em que permite distinguir os indivíduos entre rurais e urbanos e residentes de cidades de pequeno, médio e grande porte. Estes dados são utilizados por institutos de geografia e estatística, objetivando auxiliar por exemplo, o repasse de recursos e a tomada de decisões políticas; 2) a sociológica, na qual distingue cidade de aldeia, tendo como diferenciação a maior parte do tempo empregado no interior do convívio coletivo ou no exterior, respectivamente; 3) a arquitetural, distinguindo a cidade de aldeia baseado no tamanho e estrutura dos edifícios e 4) a jurídica, tendo como ponto chave a presença de um estatuto, possuindo

também, um caráter administrativo e político, fundamentais para o seu funcionamento.

Em contribuição, Park (1915) afirma que o termo cidade está além de suas instituições, tendo estas significado ao serem geridas e apropriadas, adentrando portanto em um caráter mais jurídico sobre o pensamento anterior. Embora as definições dos autores já estejam antigas, estas concepções não se modificaram muito ao longo dos anos, além disso Pereira (2001) questiona o motivo pela qual o termo atravessou séculos sem alterações, tendo em vista a sua constante mutação orgânica.

Atualmente, os dicionários ainda relacionam o significado com delimitações geográficas e oposição à vida rural, revelando uma inconsistência e clareza conceitual, tendo em vista que as atividades agrícolas fazem parte da realidade de muitas cidades, assim como, sua concepção envolve mais aspectos do que apenas dados quantitativos, revelando que o gerenciamento das cidades possui desafios, sendo um dos maiores o próprio início, a compreensão em se do objeto. O que se verifica atualmente é uma busca pelo sincretismo, a união entre natureza e cidade, o rural e o urbano, enfim, a síntese uma vida mais holística.

Assim, por longos anos o crescimento das cidades, o processo de urbanização, só aumentou, trazendo graves prejuízos ambientais e diminuindo a qualidade de vida da sociedade. Com esses processos e o aumento da complexidade das cidades, se faz necessário cada vez mais uma gestão pública eficiente, que consiga alcançar pelo menos um mínimo controle aos prejuízos causados por esse descontrolado aumento urbano e que garanta os direitos fundamentais a todos da sociedade. Atualmente, os dicionários ainda relacionam o significado com delimitações geográficas e oposição à vida rural, revelando uma inconsistência e clareza conceitual, tendo em vista que as atividades agrícolas fazem parte da realidade de muitas cidades, assim como, sua concepção envolve mais aspectos do que apenas dados quantitativos, revelando que o gerenciamento das cidades possui desafios, sendo um dos maiores o próprio início, a compreensão em se do objeto.

## **2.2 Elementos que formam o conceito de cidades inteligentes**

Assim como o termo cidade, *smart city* é um conceito que ainda está em processo de construção. Surgiu na década de noventa, tendo como intuito definir o desenvolvimento urbano baseado na tecnologia, inovação e globalização. Na segunda metade da década de 2000, com o estudo de Giffinger et al (2007), o conceito de *Smart City* ganhou amplitude no debate científico (RIZZON *et al.* 2017, p. 4). Estes forneceram um modelo de *smart city* caracterizada como uma cidade que deveria possuir seis premissas básicas: economia inteligente, pessoas inteligentes, governança inteligente, mobilidade inteligente, ambiente inteligente e vida inteligente. Por sua vez, Odendaal (2003) afirma que *Smart City* é o meio no qual se capitaliza utilizando as oportunidades oferecidas pelas TICs (Tecnologia da Informação e Comunicação) para promover seu desenvolvimento e prosperidade.

O uso da tecnologia tornou-se ponto chave na compreensão do que seriam as *smarts cities*. Dessa forma, para Rizzon *et al.* (2017), na literatura atual, este conceito é fortemente caracterizado pela ampla utilização e correlação das TICs nas organizações tradicionais, assim como, sua importância para melhorar a participação ativa da sociedade em questões de gestão. Tornando assim, a tecnologia fundamental para solucionar os problemas das cidades e conseqüentemente melhorar o nível de desenvolvimento e qualidade de vida.

Apesar da importância do uso das tecnologias para melhorar o desenvolvimento urbano, seja de caráter social ou econômico, é necessário analisar se o foco do conceito *Smart City*, centraliza-se apenas na tecnologia, tendo em vista que essa deturpação de compreensão, tiraria do centro da discussão outras questões importantes para o desenvolvimento.

Esta compreensão acadêmica relacionando tecnologia às *smarts cities*, deve cada vez mais ampliar suas discussões para áreas como desenvolvimento sustentável, sobretudo quanto à gestão dos recursos hídricos, buscando utilizar as tecnologias para desenvolver e promover meios mais baratos e práticos para reutilização da água, assim como, melhorar suas diversas faces, visando garantir saneamento e nível de qualidade básicos, promovendo o mínimo de desenvolvimento urbano.

No campo da gestão pública é possível identificar algumas produções sobre cidades inteligentes numa abordagem predominantemente interdisciplinar. Entretanto, é preciso sistematizar

melhor essas abordagens de modo que se possa ter pressupostos e princípios para uma gestão pública “inteligente”. Não se entende que seja possível ter uma cidade inteligente sem uma gestão pública “inteligente”.

É importante destacar que a aplicação de tecnologias inovadoras, especialmente no campo das tecnologias da informação e comunicação continuam sendo também fundamentais para se ter um modelo de cidade inteligente, inclusiva e uma sociedade cidadã inteligente, essa última caracterizada por um alto nível de integração (WIESMETH *et al.*2020). Além disso, esse conceito de *smart cities* fundamenta-se também na concepção de acesso público à informação na sua compreensão enquanto direito fundamental e humano, sendo base das democracias modernas (JEFFEREY e STAEHELI, 2016).

Khan e Peter-Anders (2018) compreendem também que esse modelo de cidades inteligentes tem como base um aumento no volume de informações e da movimentação dessas informações que são trocadas em bilhões de dados e possuem uma governança aprimorada e processos participativos para desenvolver serviços públicos adequados, transporte e infra-estruturas de energia que possam garantir desenvolvimento socioeconômico sustentável, ambiente saudável, qualidade de vida aprimorada e gerenciamento inteligente de recursos ambientais e naturais.

A isso tudo pode-se adicionar como elemento dessa governança aprimorada a forma como se dá acesso público às informações. As cidades são grandes coletoras de quantidades cada vez mais maciças e heterogêneas de dados (texto, vídeo, áudio), alguns deles são estáticos, mas partes cada vez maiores são em tempo real e que tem grande utilidade para a formação do que se compreende como gestão pública “inteligente”. Esse contexto potencializa uma realidade cada vez mais comum de *big data* sendo estratégico principalmente quando se pensa no acesso público a essas informações, considerando o volume, a velocidade (geração em tempo real), a variedade (extremamente heterogênea), a veracidade e o valor (muito útil para aplicativos de negócios e pesquisa) (CESARIO, 2018).

Outra questão a ser levada em consideração, atualmente, é a qualidade da atuação de governos e de empresas em face do meio ambiente sendo um dado fundamental para boa parte da população,

pois em tempos de pandemia ou de doenças que atingem o mundo inteiro e que tem origem na interferência do ser humano na natureza, muitos querem saber se essa atuação é danosa ou não para o futuro do Planeta, não sendo possível pensar num espaço urbano que não seja saudável. (WHO, 2019; WHO, 2020). O acesso às informações ambientais deve ser público no que se refere à poluição, ao desmatamento, às queimadas de florestas, à biodiversidade, à qualidade da água, à qualidade do esgoto, entre outros dados que possam interessar aos cidadãos no acompanhamento e monitoramento das ações do governo e de suas políticas públicas, sendo possível alertar acerca de níveis de preservação que não estejam adequados.

A disponibilização de informações com objetivos ligados ao desenvolvimento sustentável é cada vez mais um requisito essencial no modelo de acesso público e um item fundamental e básico para se ter uma gestão pública “inteligente” e por conseguinte uma cidade inteligente (JANOWSKI *et al.*, 2018). Pode-se citar como exemplo o caso dos resíduos eletrônicos que são um problema global e é preciso monitorar como está sendo a circulação desses objetos e qual tem sido o destino final desses de forma a não poluir o meio ambiente, uma vez que boa parte deles é produzido nas cidades. (KUMAR *et al.* 2018). A informação acerca disso pode auxiliar na implementação de políticas ambientais através da pressão exercida pela população e organismos ambientais públicos e privados.

Governos e empresas usam ferramentas de georreferenciamento interligadas a bancos de dados diversos, de tal modo que é possível acompanhar a vida dos cidadãos, os locais que eles frequentam, o que e onde eles compram seus bens, enfim, é possível monitorar as pessoas. Isso já é normal na relação que se tem com a internet e os celulares que funcionam como GPS (*Global Positioning System*) monitorando as pessoas, servindo para melhorar a vida, bem como sendo útil para governos e empresas privadas para obterem informações.

Está-se direcionando para outro patamar chamado de dados espaciais cibernéticos, com tecnologias mais apuradas de armazenamento de dados e segurança, bem como mais exatidão na coleta das informações e, principalmente, integração desses dados considerando sua heterogeneidade na internet ou em outros repositórios, bem como o volume crescente desses dados e a

volatilidade no ambiente virtual (ZASLAVSKY, 2016). As aplicações são inúmeras dentre elas: geologia, ecologia, hidrologia e meio ambiente, ciências biomédicas, entre outras.

É possível, por exemplo, verificar-se a qualidade do ar em zonas nas cidades e estratificar o nível de poluição em cada uma, o que pode auxiliar na gestão das cidades, assim como ajudar aos tomadores de decisão na implementação de políticas de mitigação e eliminação dessa poluição (PEARCE *et al*, 2016). Pode-se mapear os locais onde o ar é mais puro, mais limpo, e onde ele está com maior percentual de poluentes.

Nesse contexto, somando-se à atual situação de pandemia global, pensa-se cada vez mais na vida em espaços salubres e que possuam condições de qualidade ambiental que forneçam serviços ecossistêmicos para a vida no Planeta, tais como água e ar de qualidade, e todas as condições necessárias para uma relação harmônica entre seres humanos e a natureza. A sensação que se tem é que o ideário da Eco-92, em que se estabeleceu um novo paradigma conhecido como Desenvolvimento Sustentável, foi pulverizado e a humanidade não conseguiu cumprir o que se propunha e o que se propôs posteriormente em outros acordos como o do clima.

A pandemia vem mostrar mais uma vez que se precisa superar esse paradigma do desenvolvimento sustentável e passar para outro. Diante de microorganismos que se espalham com tanta rapidez num mundo interconectado como o atual é preciso estabelecer barreiras éticas que façam pensar na possibilidade de doenças zoonóticas mais frequentes, ou seja, geradas a partir de animais na natureza para o homem, como confirmou o relatório da Organização Mundial da Saúde. (WHO, 2019). É possível um novo paradigma? Não se sabe ainda. Porém, é viável aprofundar princípios e diretrizes para a vida nas cidades, uma vez que mais de 80% da população mundial vive em aglomerados urbanos dos mais diversos. (SILVA, 2020). Pelo menos por enquanto não há previsão de mudança desse panorama urbano, uma vez que depende cada vez mais de decisão política dos agentes públicos nacionais e internacionais que devem ser reorientadas sob novas diretrizes.

Desse modo, no campo da gestão pública é preciso criar rotinas, protocolos, princípios e diretrizes para esse novo paradigma que precisa ter como centralidade uma dimensão ecológica. Desse modo,

surge uma nova terminologia cidades inteligentes, que precisa ser melhor investigada diante das possibilidades, que chama atenção por esse adjetivo “inteligente”. É possível fazer uma ligação a priori que uma “cidade inteligente” é uma cidade tecnológica.

Mas se restringe à tecnologia? (COSTA e HARDAGH, 2018). Ou essa pode ser o caminho para conferir uma amplitude de possibilidades muito maior que possa estabelecer uma melhor interrelação entre a cidade e a natureza por exemplo, numa busca mais consistente por uso e acesso racional aos bens ambientais, como a água, o ar, as florestas, o solo estabelecendo uma interligação e não uma abordagem separada. Talvez a terminologia *smart cities* (cidades inteligentes) seja a possibilidade de se fazer concretamente uma convergência real entre setores que no cotidiano da gestão pública estão separados. Desse modo, diante da premência de uma objetividade e clareza, escolheram-se algumas dimensões que se reputam fundamentais minimamente para se constituir concretamente a dignidade humana, quais sejam:

- 5 Saneamento básico;
- 6 Segurança hídrica;
- 7 Mudanças climáticas;
- 8 Desastres.

Esses termos não foram escolhidos ao acaso, pois eles fazem parte de um conjunto básico para se ter uma vida digna, considerando que saneamento se divide entre acesso à água potável, ao esgotamento sanitário tratado, à limpeza urbana, à drenagem urbana e à disposição final de resíduos sólidos. Nesse contexto, tem-se três setores fundamentais para a saúde humana e a qualidade ambiental quais sejam: a qualidade da água para consumo, a qualidade das águas utilizadas e descartadas e os resíduos sólidos. Tem-se um problema internacional cuja dinâmica é um movimento Planetário de resíduos e, portanto, poluição, e não sendo possível pensar de forma separada mas tentar construir uma solução global. (POPPE, 2018).

Entretanto, há um aspecto muito particular que também diz respeito a todas as formas de vida na terra e às atividades desenvolvidas pela humanidade, a segurança hídrica considerada como sendo o nível de disponibilidade de água para múltiplos usos. Tem-se um panorama



de estresse hídrico considerável pautada por uma distribuição irregular dos mananciais de água pelo mundo que sofre as influências da forma como são distribuídas para diversos usos, principalmente a manutenção da vida. (UNESCO, 2017; UNESCO, 2019; UNESCO 2020).

Nesse diapasão, o processo deletério do clima incide sobre esses fatores, ou setores, com seus efeitos, destacando-se as mudanças nos padrões de temperatura, do ciclo da água, que impelem a necessidade do redimensionamento da vida humana em prol de uma melhor distributividade dos recursos, embora que os fenômenos originados dessa mudança climática já estão em curso e se está diante da necessidade de mitigar efeitos ou de convivência com esses. Nessa dimensão de mudanças climáticas essencialmente está a necessidade de preservação ambiental, ou seja, de uma matriz ecológica muito forte. (LEITE *et al.*, 2017; VOIGT, 2013; BOLSELTMANN, 2014).

Como resultado desse, é preciso pensar na dimensão dos desastres como a materialização de um processo de má gestão ambiental, urbana, que vem dizimando, ceifando vidas e produzindo contaminação do solo e dos mananciais de água tanto superficiais como subterrâneas, necessitando pensar em termos de capacidade dos espaços urbanos e da natureza em suportar esse nível de intervenção e alteração do arranjo planetário, ou seja, o termo resiliência deverá estar inserido nessas reflexões e cruzamentos em prol da compreensão e alargamento dessa em face da expressão *smart cities*. (CARVALHO, 2015).

Esses pontos justificam a necessidade desses elementos para as ações públicas avançando para um contexto de gestão pública “inteligente”, considerando o panorama da produção científica acerca do conceito e das percepções sobre *smart cities* e o cruzamento dessas com setores que, na verdade, estão intimamente interligados para se pensar num projeto bem sucedido de bem-estar ambiental nas cidades. Isso pautado em uma compreensão de que a ciência deve influenciar nas decisões das autoridades administrativas e judiciais, assim como compreendeu o Supremo Tribunal Federal recentemente sobre a aplicação obrigatória das recomendações de entidades de reconhecida reputação mundial como a Organização Mundial da Saúde (OMS) com base em evidências técnicas e científicas. (BRASIL, 2020).

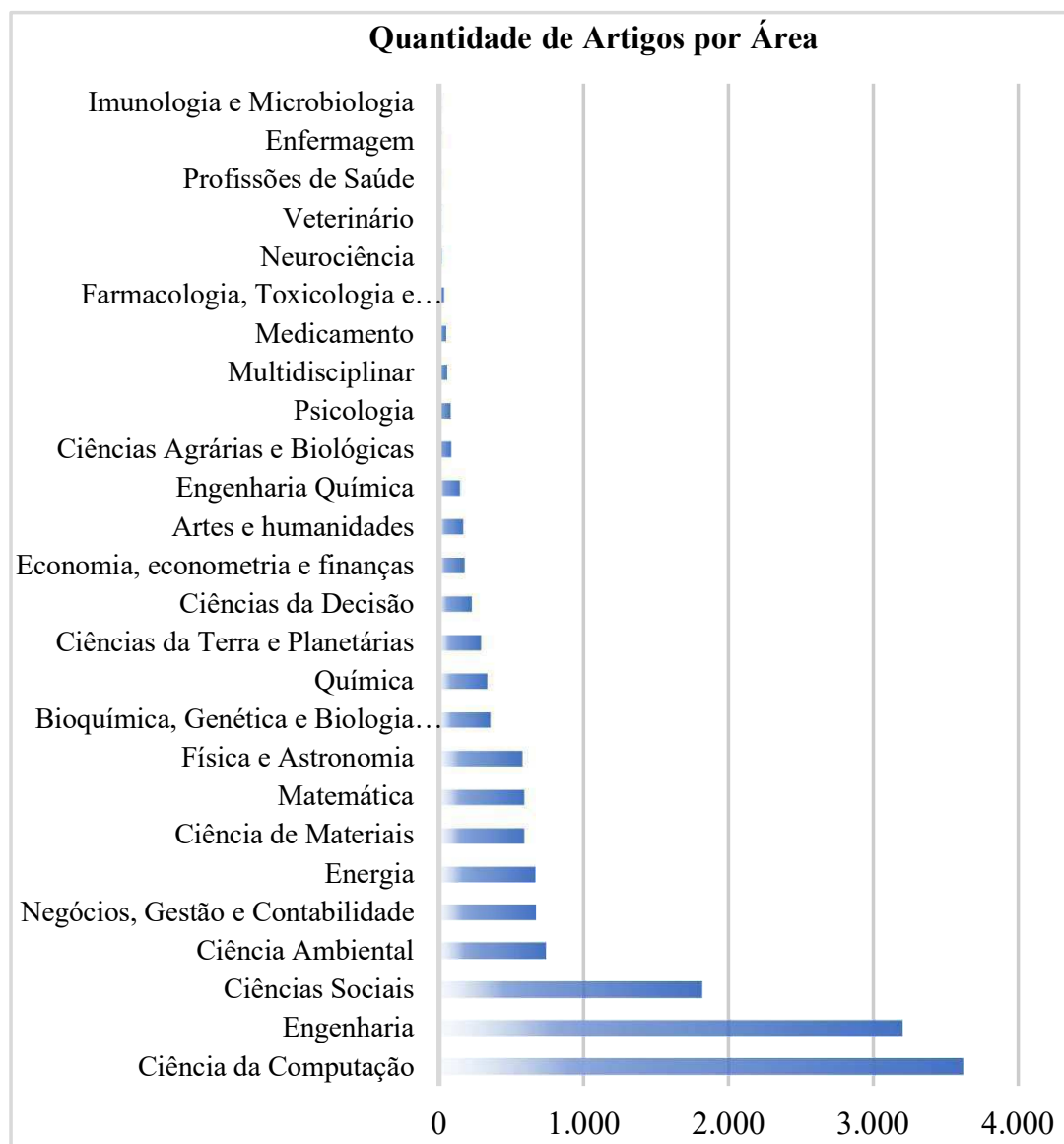
Essa foi uma decisão paradigmática porque vincula, obriga e limita o campo da discricionariedade do gestor público face às ações que já

tenham um direcionamento estabelecido pela ciência. Portanto, é seminal que as decisões da gestão pública e do judiciário se apoiem em evidências técnicas e científicas.

### **3 Linhas a serem consideradas e mapeamento da diversidade de conceitos de cidades inteligentes**

Em abril de 2021 o levantamento foi feito na base de dados Scopus a fim de verificar como a base classifica por área estes documentos. Neste período havia um leve aumento na quantidade de artigos resultantes, considerando que a base de dados é atualizada constantemente, mesmo assim essa classificação foi observada, para verificarmos de modo geral como estes artigos estão dispostos por área. Vale salientar que a soma total da quantidade de artigos em cada área é maior que a quantidade total de artigos gerados no levantamento, porque há alguns classificados em mais de uma área. O gráfico 1 demonstra essa classificação, apresentando que a área de Ciências da Computação, remetendo a tecnologia, é a área que mais abrange publicações. Seguido da área de Engenharia e Ciências Sociais.

Gráfico 1. Quantidade de artigos por área classificados pela base de dados da Scopus.



Fonte: Elaboração própria com dados da base Scopus.

Para se verificar destes quais os mais citados, foi utilizado o software VOSviewer. O tipo de análise *citation* que forma grupos e ligações dos documentos baseados em quantas vezes eles citam uns aos outros, nos permite ter um parâmetro de quais os documentos de maior destaque pelo número de citações que estes recebem dos demais documentos do próprio levantamento. No software utilizado há a possibilidade de

realizar uma exportação da lista de quais os documentos e suas respectivas quantidades de citações, antes da formulação do mapa de fato. Assim, foi realizada essa exportação e verificada, em ordem do maior para o menor quais os documentos mais citados, dentro do levantamento. Seguindo o protocolo apresentado no diagrama 1 e com o auxílio do Mendeley, esses documentos selecionados foram detectados para download e análise individual em busca da realização do objetivo 1 de verificar o estado da arte da expressão *smart cities* a partir da base Scopus® e sumarizar todos os conceitos que foram elaborados em estudos mundiais e extrair os elementos comuns e díspares desses.

Dos documentos selecionados para a análise completa alguns apresentaram um conceito próprio do(s) autor(es) ou apresentaram uma revisão da literatura seguida das percepções ou das definições mais aceitas pelo(s) autor(es). Se verifica que há concordância entre muitos autores de que o conceito de cidades inteligentes ainda está em construção, não sendo um conceito bem definido devido as muitas variações conceituais expressas na literatura (VANOLO, 2016; BAKICI, et al., 2012; ANGELIDOU, 2015; BEM LETAIFA, 2015; MORA, et al., 2017; YIGITCANLAR et al., 2018). “Atualmente, dezenas de descrições diferentes do que é uma cidade inteligente podem ser encontradas na literatura” (ANGELIDOU, 2015). “Essa diversidade de ideias cria certos problemas conceituais na discussão de cidades inteligentes, uma vez que diferentes escritores invocam aspectos bastante variados em sua definição do termo” (HOLLANDS, 2015). “Esta variedade de visões e facetas sobre o conceito de cidades inteligentes é uma expressão da multiplicidade de domínios da vida urbana aos quais a tecnologia e as intervenções políticas podem ser aplicadas” (NEIROTTI et al., 2014).

De fato, o que se verifica é que há uma diversidade de definições para cidades inteligentes, diversas e diferentes características utilizadas pelos autores na busca para definir cidades inteligentes, características essas consideradas como essenciais para se alcançar o almejado adjetivo de ‘inteligente’. “O que é certo, porém, é que as cidades inteligentes representam um campo multidisciplinar, constantemente moldado por avanços em tecnologia e desenvolvimento urbano” (ANGELIDOU, 2015). Uma característica comum a todas as definições de cidades

inteligentes é o uso de tecnologias, onde alguns autores a tem como elemento definidor único ou mais essencial, mas a maioria dos artigos analisados ver o uso da tecnologia como essencial, mas não mais importante que as demais características. “O conceito de cidade inteligente está longe de se limitar à aplicação de tecnologias às cidades.” (ALBINO et al., 2015), este autor, por exemplo, busca apresentar que cidades inteligentes vai além do uso de TIC’s mas sem negar que este é um elemento-chave na transformação de vida e trabalho e diz ainda que o “rótulo “cidade inteligente” deve se referir à capacidade de pessoas inteligentes em gerar soluções inteligentes para problemas urbanos”. Por fim, Anttiroiko et al. (2014) diz que “em todas as conceitualizações sofisticadas, a inteligência vai além do tipo de inteligência que pode ser reduzida à aplicação de novas TICs. É por isso que as dimensões social e ecológica são elementos essenciais do conceito de cidade inteligente.”

Alguns autores identificam linhas de pensamento das diferentes formas de definição de cidades inteligentes. Neirotti et al. (2014) diz que “[...] não existe um modelo de cidade inteligente dominante mundial, mas existem pelo menos dois modelos: um focado na visão da tecnologia e outro que enfatiza os aspectos soft.”. Meijer e Bolívar (2016) em seu trabalho dizem que encontraram na literatura três noções diferentes para definição de cidades inteligentes: “encontramos três tipos diferentes de definições típicas-ideais: cidades inteligentes como cidades que usam tecnologias inteligentes (foco tecnológico), cidades inteligentes como cidades com pessoas inteligentes (foco em recursos humanos) e cidades inteligentes como cidades com colaboração inteligente (foco de governança).”

Ahvenniemi et al. (2017) diz “em essência, pode-se resumir que há duas correntes principais na discussão atual sobre cidades inteligentes: 1) a abordagem orientada para as TIC e tecnologia e 2) a abordagem orientada para as pessoas”. Kummitha e Crutzen (2017), apresentam escolas de pensamento que avaliam as cidades inteligentes sob diferentes perspectivas, mas basicamente eles dizem que “existem duas abordagens abrangentes para falar sobre cidades inteligentes - o método orientado pela tecnologia (TDM) e o método dirigido pelo homem (HDM).”

Mora et al. (2017) identifica também que há dois modelos dominantes de definição de cidades inteligentes: um grupo que as cidades inteligentes são descritas como o resultado da combinação equilibrada de aspectos humanos, sociais, culturais, econômicos, ambientais e tecnológicos, que estão lado a lado. E outro grupo que “fornecem uma interpretação tecnocêntrica de cidades inteligentes”. Por fim, Gil-Garcia et al. (2015) dizem que “a maior parte do que poderia ser considerado a definição dominante de cidade inteligente vê as tecnologias da informação como o único, ou pelo menos o componente mais importante da inteligência. No entanto, autores de diferentes disciplinas estão cada vez mais propondo definições que vão além do uso de tecnologias de informação.”

Alguns trabalhos definem cidades inteligentes de forma geral e conceitual como alguns exemplos na tabela abaixo. Outros trabalhos, porém, definem cidades inteligentes a partir de características ou dimensões que estas devem apresentar. As dimensões mais comentadas pelos autores, mesmo que referenciando outros, são: economia inteligente, mobilidade inteligente, ambiente inteligente, pessoas inteligentes, vida inteligente e governança inteligente (LEE et al., 2014; BEM LETAIFA, 2015; SCHUURMAN et al., 2012; BIFULCO et al., 2016).

Anthopoulos (2017) acrescenta ainda infraestrutura inteligente, serviços inteligentes e tecnologia inteligente. Lee et al. (2014) também comentam sobre alguns outros componentes necessários para o desenvolvimento de cidades inteligentes que são: Abertura Urbana, Inovação de Serviço, Formação de Parceria, Proatividade Urbana e Integração de Infraestrutura. Para Mohanty et al. (2016) os componentes de uma cidade inteligente são: infraestrutura inteligente, edifícios inteligentes, transporte inteligente, energia inteligente, saúde inteligente, tecnologia inteligente, governança inteligente, educação inteligente e cidadãos inteligentes. Para esses autores esses componentes ou dimensões são as características que definem as cidades inteligentes bem como, para alguns, são também indicadores para avaliar estas cidades.

Tabela 1. Algumas definições gerais de cidades inteligentes dos artigos analisados.

Conceito	Autor
Cidade em que as TIC se fundem com infraestruturas tradicionais, coordenadas e integradas através de novas tecnologias digitais.	Batty, M., Axhausen, K. W., Giannotti, F. et al.
Uma cidade inteligente utiliza tecnologias de informação e comunicação (TIC) de uma forma que aborda a qualidade de vida, enfrentando os desafios da vida urbana englobados pela utilização mais eficiente de recursos limitados (espaço, mobilidade, energia, etc.).	Jin, J., Gubbi, J., Marusic, S., Palaniswami, M.
Uma cidade eficiente, tecnologicamente avançada, verde e socialmente inclusiva.	Vanolo, A.
[...] a inteligência de uma cidade refere-se à sua capacidade de atrair capital humano e mobilizar este capital humano em colaborações entre os diversos atores (organizados e individuais) através da utilização das tecnologias de informação e comunicação.	Meijer, A., Bolívar, M.
Embora não haja uma descrição aparente sobre o que são Smart Cities, elas podem ser resumidamente explicadas como aquelas cidades que utilizam tecnologias de informação e comunicação com o objetivo de aumentar a qualidade de vida de seus habitantes, proporcionando um desenvolvimento sustentável. Com a implementação de tecnologias de informação e comunicação nos serviços municipais, as cidades passam a ser mais inteligentes na gestão de recursos.	Bakici, T., Almirall, E., Wareham, J.
Podemos ver a cidade inteligente como uma solução de vida integrada que conecta muitos aspectos da vida, como energia, transporte e edifícios de maneira inteligente e eficiente para melhorar a qualidade de vida dos cidadãos dessa cidade.	Al Nuaimi, E., Al Neyadi, H., Mohamed, N., Al-Jaroodi, J.
Cidades infundidas por tecnologias e imaginários digitais.	Gabrys, J.
As cidades inteligentes são criativas e inteligentes. Cidades inteligentes são modelos híbridos que	Bem Letaifa, S.

<p>combinam inovação aberta democratizada com suporte, coordenação e monitoramento da cidade central.</p>	
<p>A cidade inteligente é baseada em pessoas, tecnologia e organização, e pode haver relações de serviço entre elas. A tecnologia se baseia no uso das TIC para transformar a vida e o trabalho em uma cidade de maneiras relevantes. [...] A dimensão humana é baseada em pessoas, educação, aprendizagem e conhecimento [...]. O elemento de organização é baseado na governança e na política porque a cooperação entre as partes interessadas e os governos institucionais é muito importante para projetar e implementar iniciativas de cidades inteligentes.</p>	<p>Sun, J., Yan, J., Zhang, K.</p>
<p>A cidade inteligente pode ser entendida como uma estratégia urbana que busca soluções tecnológicas avançadas para as questões urgentes que os formuladores de políticas enfrentam hoje, entre as quais a mudança climática tem um papel central.</p>	<p>Viitanen, J., Kingston, R.</p>
<p>Uma cidade inteligente é uma área urbana ultramoderna que atende às necessidades de empresas, instituições e, principalmente, dos cidadãos.</p>	<p>Khatoun, R., Zeadally, S.</p>
<p>Um governo inteligente, ou as organizações e redes dentro de uma jurisdição política (por exemplo, uma cidade, uma nação), usaria tecnologias emergentes e nanotecnologias e várias estratégias de inovação para obter uma boa compreensão de suas comunidades e constituintes (sendo perceptivo), eles usariam essa habilidade para avaliar com precisão as situações ou pessoas (ser astuto), mostrar poder de julgamento agudo (ser astuto) e, em seguida, tomar decisões e responder de forma rápida ou eficaz (ser rápido).</p>	<p>Gil-Garcia, J. R., Helbig, N., Ojo, A.</p>
<p>Uma cidade inteligente é aquela que possibilita a comunicação e o diálogo entre seus stakeholders. Oferece amplas oportunidades e, de fato, espaço público, seja virtual ou real, para que seus habitantes, vistos como indivíduos e cidadãos, exerçam suas</p>	<p>Visvizi, A., Lytras, M. D.</p>



<p>liberdades e deveres. À luz disso, também enfatizamos que a transformação das cidades e dos espaços urbanos via TIC deve ser fundada no reconhecimento de que o indivíduo está no centro do processo e que a transformação do espaço urbano via TIC deve ter como objetivo o avanço e preservação das liberdades civis.</p>	
<p>[...] um conjunto de complexos processos socioecológicos, tecnológicos e econômicos, que não são apenas infundidos, mas também reformulam as relações de poder na cidade.</p>	<p>March, H., Ribera-Fumaz, R.</p>
<p>Hoje, essas cidades representam um conjunto de sociedades hiperconectadas que adotam com entusiasmo as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) como um componente-chave da infraestrutura das cidades modernas.</p>	<p>Calzada, I., Cobo, C</p>
<p>Em um nível teórico, a ideia de cidade inteligente deve ser visto como um teoria sociotécnica da ação. O termo sócio técnico reflete uma ênfase em fatores sociais e técnicos. [...] De acordo com essa perspectiva, uma cidade inteligente não é definida apenas por TI, mas também pelo uso de artefatos de TI (como bancos de dados, sensores e redes) embutidos em contextos organizacionais e sociais mais amplos.</p>	<p>Goodspeed, R</p>
<p>Resumidamente, uma cidade inteligente é um lugar onde as redes e serviços tradicionais se tornam mais flexíveis, eficientes e sustentáveis com o uso de tecnologias da informação, digitais e de telecomunicações, para melhorar suas operações em benefício de seus habitantes. Cidades inteligentes são mais verdes, seguras, rápidas e amigáveis.</p>	<p>Mohanty, S., Choppali, U., Kougianos, E.</p>

Fonte: Elaboração própria

Deste modo, verifica-se que de fato o conceito de cidade inteligente ainda é muito incerto. Muitos autores da atualidade têm utilizado esse termo para expressar não apenas o uso das TIC's nas cidades, mas além

disso, enfatizar a importância de uma série de características fundamentais para que as cidades se tornem inteligentes, como os componentes ou dimensões supracitadas. Chama-se atenção especialmente para a dimensão de pessoas inteligentes pois, nos artigos analisados, também há muitas críticas acerca da importância que a governança das cidades atribui a esse componente, as formas como lidam com as pessoas nas cidades inteligentes e como estas participam como cidadão desta sociedade e não apenas como um usuário ‘alienado’.

Além disso, muitas críticas também se formam em torno do uso exagerado ou errôneo das TIC’s e da utilização da tecnologia inteligente como um fim em si própria e das consequências que isso pode trazer, como aumento das desigualdades sociais, pois muitas vezes as organizações utilizam as tecnologias sem observar os impactos que estas causam. “As tecnologias emergentes e a inovação para o setor público não são um fim em si, mas um meio para cumprir a promessa feita aos usuários e cidadãos.” (GIL-GARCIA, HELBIG, OJO, 2014).

## **5 Conclusão**

A linha trazida no presente capítulo pode auxiliar na adoção de uma postura mais expansiva e flexível em face da percepção do que seja cidades inteligentes e de que modo o direito pode auxiliar no estabelecimento das condições objetivas e fundamentais para que haja impactos positivos na vida das pessoas e ecossistemas.

É preciso pontuar que a tecnologia deve estar a serviço da qualidade de vida das formas de vida existentes no planeta. Esse é um ponto principal. Pare que o conceito de cidades inteligentes deve se aproximar cada vez mais da compreensão do que vem a ser uma cidade sustentável.

A compreensão mais adequada e que se associada à dicção do art. 225 da Constituição Federal brasileira é que só haverá um meio ambiente saudável e equilibrado se houver cidades sustentáveis, aí sim poder-se-á falar em cidades inteligentes, espaços territoriais que utilizam a tecnologia para preservar a vida, através da proteção da água, por exemplo, e todos os ecossistemas que esteja tanto na zona urbana, como periurbana e rural. Essa teve ser uma composição de uma gestão e governança integrada de elementos essenciais para a sobrevivência.

Portanto, é preciso uma releitura da expressão cidades inteligentes sendo compreendida como o resultado de uma série de providências presentes nas diretrizes normativas e programáticas da Constituição de 1988 e que precisam se tornar realidade de modo a legitimar a presença do adjetivo “inteligente”.

### Referências

AHVENNIEMI, H. *et al.* What are the differences between sustainable and smart cities?. **Cities**, v. 60, n. 2, p. 234-245, 2017. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cities.2016.09.009>.

ALBINO, V.; BERARDI, U.; DANGELICO, R. M. Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives. **Journal of Urban Technology**, v. 22, n. 1, p. 3-21, 2015. DOI: 10.1080/10630732.2014.942092.

AL NUAIMI, E. *et al.* Applications of big data to smart cities. **Journal of Internet Services and Applications**, 2015. DOI 10.1186/s13174-015-0041-5

ANGELIDOU, M. Smart cities: A conjuncture of four forces. **Cities**, v. 47, p. 95-106, 2015. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cities.2015.05.004>.

ANTHOPOULOS, L. Smart utopia VS smart reality: Learning by experience from 10 smart city cases. **Cities**, 2016. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cities.2016.10.005>.

ANTTIROIKO, A.; VALKAMA, P.; BAILEY, S. J. Smart cities in the new service economy: building platforms for smart services. **AI & Society**, v. 29, p. 323-334, 2014. DOI 10.1007/s00146-013-0464-0.

BAKICI, T.; ALMIRALL, E.; WAREHAM, J. A smart city initiative: the case of Barcelona. **Journal of the Knowledge Economy**. 2013, v. 4, p. 135-148. DOI 10.1007/s13132-012-0084-9.

BATTY, M. *et al.* Smart cities of the future. **The European Physical Journal Special Topics**, 2012. DOI: 10.1140/epjst/e2012-01703-3.

BEN LETAIFA, S. How to strategize smart cities: Revealing the SMART model. **Journal of Business Research**, 2015.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.01.024>.

BIFULCO, F. *et al.* ICT and sustainability in smart cities management. **International Journal of Public Sector Management**, v. 29, n. 2, p. 132-147, 2016. DOI 10.1108/IJPSM-07-2015-0132.

BOSELNANN, K. Global environmental constitutionalism. R. Opin. Jur., Fortaleza, ano 12, n. 16, p.372-390, jan./dez. 2014.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Ação Direito de Inconstitucionalidade, DF. Requerente: Rede Sustentabilidade. Brasília, 21 de maio de 2020.

CALZADA, I.; COBO, C. Unplugging: Deconstructing the Smart City. **Journal of Urban Technology**, v. 22, n. 1, p. 23-43, 2015. DOI: 10.1080/10630732.2014.971535

CAPELLA, A. C. N. **Formulação de Políticas. Brasília: Enap**, 2018.

CARVALHO, D. W. de. **Instrumentos de prevenção a desastres: as medidas não estruturais e a construção de cidades resilientes**. In Revista Novos Estudos Jurídicos - Eletrônica, Vol. 20 - n. 1 - jan-abr 2015.

CESARIO, E. Big Data Analysis for Smart City Applications. Springer International Publishing AG 2018.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-319-63962-8\\_140-1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-63962-8_140-1).

COSTA, M. M. A. e F. F. da.; HARDAGH, C. C. Cidades Inteligentes são Cidades Saudáveis? Labor & Engenho, Campinas [SP] Brasil, v.12,

n.4, p.525-532, out./dez. 2018.

<http://dx.doi.org/10.20396/labore.v12i4.8654327>.

GABRYS, J. Programming environments: environmentality and citizen sensing in the smart city. **Environment and Planning D: Society and Space**, v. 32, p. 30-48, 2014. DOI: 10.1068/d16812.

GIFFINGER, R. et al. Smart cities: Ranking of European medium-sized cities (Report). Vienna University of Technology, 2007.

GIL-GARCIA, J. R.; PARDO, T. A.; NAM, T. What makes a city smart? Identifying core components and proposing an integrative and comprehensive conceptualization. **Information Polity**, v. 20, p. 61-87, 2015. DOI 10.3233/IP-150354.

GIL-GARCIA, J. R.; HELBIG, N.; OJO, A. Being smart: Emerging technologies and innovation in the public sector. **Government Information Quarterly**, v. 31, p. 11-18, 2014. <http://dx.doi.org/10.1016/j.giq.2014.09.001>.

GOODSPEED, R. Smart cities: moving beyond urban cybernetics to tackle wicked problems. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, 2014. DOI:10.1093/cjres/rsu013.

HOLLANDS, R. G. Critical interventions into the corporate smart city. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, v. 8, p. 61-77, 2015. doi:10.1093/cjres/rsu011.

JANOWSKI, T., ESTEVEZ, E., BAGUMA, R. Platform governance for sustainable development: Reshaping citizen-administration relationships in the digital age. *Government Information Quarterly*, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2018.09.002>.

JEFFREY, A., Staeheli, L. A. Learning Citizenship: Civility, Civil Society, and the Possibilities of Citizenship. Springer Science+Business Media Singapore 2016. DOI 10.1007/978-981-4585-57-6\_29.

JIN, J. *et al.* An Information Framework of Creating a Smart City through Internet of Things. **IEEE Internet of Things Journal**, 2014. DOI: 10.1109/JIOT.2013.2296516.

KHAN, Z., Peters-Anders, J. Big Data in Smart Cities. Springer International Publishing AG 2018. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-63962-8\\_33](https://doi.org/10.1007/978-3-319-63962-8_33)- 1.

KHATOUN, R.; ZEADALLY, S. Smart cities: Concepts, architectures, research opportunities. **Communications of the ACM**, v. 59, n. 8, 2016. DOI:10.1145/2858789.

KUMAR, S., RAWAT, S. Future e-Waste: Standardisation for reliable assessment. *Government Information Quarterly*, 35 (2018) S33–S42. [Http://dx.doi.org/10.1016/j.giq.2015.11.006](http://dx.doi.org/10.1016/j.giq.2015.11.006).

KUMMITHA, R. K. R.; CRUTZEN, N. How do we understand smart cities? An evolutionary perspective. **Cities**, v. 67, p. 43–52, 2017. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cities.2017.04.010>.

LEE, J. H.; HANCOCK, M. G.; HU, M. Towards an effective framework for building smart cities: Lessons from Seoul and San Francisco. **Technological Forecasting & Social Change**, 2013. <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2013.08.033>.

LEITE, J. R. M., SILVEIRA, P. G. BETTEGA, B. **O Estado de Direito para a natureza: fundamentos e conceitos**. In Dinnebier, F. F. (Org.). *Estado de Direito Ecológico: Conceito, Conteúdo e Novas Dimensões para a Proteção da Natureza.*/ Flávia França Dinnebier (Org.); José Rubens Morato Leite (Org.); - São Paulo : Inst. O direito por um Planeta Verde, 2017.

LENCIONI, Sandra. **Observações sobre o conceito de cidade e urbano**. *GEOUSP-Espaço e Tempo*, São Paulo, n. 24, p. 109-123, 2008.

MARCH, H.; RIBERA-FUMAZ, R. Smart contradictions: The politics of making Barcelona a Self-sufficient city. **European Urban and Regional Studies**, v. 23, n. 4, p. 816-830, 2016. DOI: 10.1177/0969776414554488.

MEIJER, A.; BOLÍVAR, M. P. R.. Governing the smart city: a review of the literature on smart urban governance. **International Review of Administrative Sciences**, v. 82, n. 2, p. 392-408, 2016. DOI: 10.1177/0020852314564308

MORA, L.; BOLICI, R.; DEAKIN, M. The First Two Decades of Smart-City Research: A Bibliometric Analysis. **Journal of Urban Technology**, v. 24, n. 1, p. 3-27, 2017.  
<http://dx.doi.org/10.1080/10630732.2017.1285123>.

MOHANTY, S. P.; CHOPPALI, U.; KOUGIANOS, E. Everything You wanted to Know about Smart Cities. **IEEE Consumer Electronics Magazine**, 2016. DOI: 10.1109/MCE.2016.2556879

NEIROTTI, P. *et al.* Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts. **Cities**, v. 38, p. 25-36, 2014.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.cities.2013.12.010>.

ODENDAAL, N. **Information and communication technology and local governance: understanding the difference between cities in developed and emerging economies. Computers, Environment and Urban Systems**, n. 27, p. 585-607. Disponível em:  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0198971503000164>. Acesso 20 abril. 2021

PARK, R. The city: suggestions for the investigation of human behavior in the city environment. *The American Journal of Sociology*, v. 10, n° 5, p. 01-36, 1915.

PEARCE, J. L., WALLER, L. A., SARNAT, S. E., CHANG, H. H., KLEIN, M., MULHOLLAND, J. A., TOLBERT, P. E.

**Characterizing the spatial distribution of multiple pollutants and populations at risk in Atlanta, Georgia.** *Spatial and Spatio-temporal Epidemiology*, 18 (2016) 13–23.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.sste.2016.02.002>

PEREIRA, P. C. **Cidade: sobre a importância de novos modos de falar e pensar as cidades.** In: **Bresciani**, Maria Stella. *Palavras da Cidade*, Porto Alegre; UFRGS, p. 261-284, 2001.

POPE, K. **Transferência de resíduos sob a perspectiva da justiça ecológica: rumo à gestão internacional de resíduos.** Tese de doutorado, Programa de Pós-Graduação em Direito, Universidade Federal de Santa Catarina, 2018.

RIZZON, F. **Smart City: Um conceito em construção.** *Revista metropolitana de sustentabilidade*, Rio Grande do Sul, v. 07, n. 03, p. 01- 20, Dez. 2017.

SCHUURMAN, D. *et al.* **Smart Ideas for Smart Cities: Investigating Crowdsourcing for Generating and Selecting Ideas for ICT Innovation in a City Context.** *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, Chile, v. 7, n. 3, p. 49-62, dez 2012. DOI: 10.4067/S0718-18762012000300006.

SILVA, J. I. A. O. **Segurança Hídrica Ecológica: fundamentos para um conceito jurídico.** Tese de Doutorado. Program de Pós-graduação em Ciências Jurídicas. Universidade Federal da Paraíba, Brasil, 2020.

SUN, J.; YAN, J.; ZHANG, K. Z. K. **Blockchain-based sharing services: What blockchain technology can contribute to smart cities.** *Financial Innovation*, 2016. DOI 10.1186/s40854-016-0040-y.

UNESCO. **Waste Water: the untapped resource.** Paris, 2017.

UNESCO. **World Water Development Report.** Oxford, 2006.



México: México DF, 2019.

UNESCO. **World Water Development Report: water and climate change**. Paris, 2020.

ULTRAMARI, C.. Conceito de Cidade: Dificuldades e Razões para formula-lo. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, São Paulo, v. 15, n. 06, p. 277-294, nov. 2019.

VANOLO, A. Smartmentality: The Smart City as Disciplinary Strategy. **Urban Studies**, v. 51, n. 5, p. 883-898, 2013. DOI: 10.1177/0042098013494427.

VASCONCELOS, A. A cidade, o urbano, o lugar. *Revista GEOUSP, Bahia*, [S.N], p. 11-15, 2002.

VISVIZI, A.; LYTRAS, M. D. Rescaling and refocusing smart cities research: from mega cities to smart villages. **Journal of Science and Technology Policy Management**, 2018. DOI 10.1108/JSTPM-02-2018-0020.

VIITANEN, J.; KINGSTON, R.. Smart cities and green growth: outsourcing democratic and environmental resilience to the global technology sector. **Environment and Planning A**, v. 46, p. 803-819, 2014. DOI:10.1068/a46242.

VOIGT. C. **Rule of Law for Nature: New Dimensions and Ideas in Environmental Law**. Cambridge: Cambridge UP, 2013.

ZASLAVSKY, I. **Cyberinfrastructure for Spatial Data Integration**. Springer International Publishing Switzerland 2016. DOI 10.1007/978-3-319-23519-6\_233-2.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Report of the WHO-China Joint Mission on Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)**. Disponível <https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/who-china-joint-mission-on-covid-19-final->

report.pdf, p. 08. Acesso 20/05/20.

**WORLD HEALTH ORGANIZATION. Modes of transmission of virus causing COVID-19: implications for IPC precaution recommendations.** 2020. Accessible from:

<https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/modes-of-transmission-of-virus-causing-covid-19-implications-for-ipc-precaution-recommendations>, Accessed date: 10 April 2020.

**WIESMETH, H., HÄCKL, D., SCHREY, C. Smart institutions: concept, index, and framework conditions.** Springer Nature Switzerland, 2020. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-15145-4\\_7-1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-15145-4_7-1).

**YIGITCANLAR, T. et al. Understanding ‘smart cities’: Intertwining development drivers with desired outcomes in a multidimensional framework.** *Cities*, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2018.04.003>