

**Smart city e mobilidade: análise do estudo do plano de mobilidade da smart city cidade de Votuporanga – um estudo de caso****Smart city and mobility: analysis of mobility plan study of Votuporanga city – a case study**

DOI:10.34117/bjdv6n10-456

Recebimento dos originais:01/10/2020

Aceitação para publicação:21/10/2020

**Ana Laura Bagini Azevedo**

Graduanda de Administração do Centro Universitário Unifafibe, Bebedouro, SP, Brasil.

Instituição: Centro Universitário Unifafibe

Endereço: R. Prof. Orlando França de Carvalho, 325, Bebedouro - SP, 14701-070

E-mail: anabagiaz@gmail.com

**João Paulo Leonardo de Oliveira**

Doutor em Engenharia Aeronáutica e Mecânica pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica

Instituição: Centro Universitário Unifafibe

Endereço: R. Prof. Orlando França de Carvalho, 325, Bebedouro - SP, 14701-070

E-mail: joao.oliveira@unifafibe.com.br

**RESUMO**

As *Smart Cities* estão aos poucos adquirindo um espaço de destaque nas reflexões acerca de uma cidade mais sustentável e com maior qualidade de vida. Um dos eixos desse novo tipo de cidade é o da Mobilidade, que preza por tal qualidade através de um planejamento urbano otimizado para que os cidadãos desfrutem dos serviços que a cidade oferece. O objetivo desse estudo é analisar um estudo realizado pela prefeitura da cidade de Votuporanga para implantar o Plano de Mobilidade Urbana. Nossa intenção é entender se a cidade se encontra no caminho de se tornar uma Cidade Inteligente. Para isso, foi tomado como referência a plataforma da Urban Systems para avaliação da adequação das cidades brasileiras aos indicadores por ela propostos, com foco no eixo Mobilidade e em seus respectivos indicadores. Para tanto, foi feita uma abordagem qualitativa dos materiais analisados, que serão o Estudo para o Plano de Mobilidade Urbana de Votuporanga, o documento da Urban Systems – *Connected Smart Cities* – que se trata de um relatório e de um ranking das cidades mais inteligentes do Brasil, além de dados estatísticos públicos e de livre acesso. Pretende-se, através do estudo de caso do município de Votuporanga, entender se a cidade possui bons resultados ao considerarmos os indicadores determinados. Entende-se que isso resultará em uma maior compreensão da importância de se pensar cidades mais planejadas e que atendam as demandas de um ambiente inteligente e inovador, além de oferecer parâmetros mais seguros dos caminhos que uma cidade pode seguir para atingir esses parâmetros.

**Palavras-chave:** *Smart Cities*, Mobilidade, Indicadores, Votuporanga.**ABSTRACT**

Smart Cities are gradually acquiring a prominent place in the reflections about a more sustainable city with a higher quality of life. Mobility is one of the axes of this new type of city, which values this quality through optimized urban planning so that citizens enjoy the services that the city offers. The purpose of this study is to analyze a Study carried out by the city of Votuporanga to implement

the Urban Mobility Plan. Our intention is to see if the city is on the way to becoming a Smart City. For this, we take as reference the Urban Systems platform for assessing the adequacy of Brazilian cities to the indicators proposed by it. We will focus on the Mobility axis and its respective indicators. For that, we will make a qualitative approach of the analyzed materials, which will be the Study for the Urban Mobility Plan of Votuporanga, the Urban Systems document - Connected Smart Cities - which is a report and a ranking of the most intelligent cities in Brazil, in addition to public and freely accessible statistical data. We intend, through the case study of the municipality of Votuporanga, to see if the city has good results when considering the determined indicators. We believe that this will result in a greater understanding of the importance of thinking about cities that are more planned and that meet the demands of an intelligent and innovative environment, in addition to offering us safer parameters of the paths that a city can follow to reach these parameters.

**Keywords:** *Smart Cities*, Mobility, Indicators, Votuporanga.

## 1 INTRODUÇÃO

A população mundial urbana vem crescendo através do tempo. O *World Urbanization Prospects*, relatório produzido pelas Nações Unidas, demonstra que atualmente, mais pessoas vivem em meios urbanos do que rurais: mais precisamente, 54% da população mundial, sendo que a estimativa para 2050 é de que esse índice alcance os 68% (ONU, 2019). O relatório ainda insiste no fato de que no futuro as pessoas predominantemente residirão nas cidades. Somado a este fato, apresenta-se um aumento na população mundial geral: o site [worldometer.info](http://worldometer.info)<sup>1</sup> aponta que há 7,8 bilhões de pessoas no mundo, sendo que é estimado que este número chegue a 11 bilhões em 2100 (ONU, 2019). A população urbana deve seguir esse crescimento. A tabela abaixo mostra a evolução do crescimento:

**Tabela 1:** Evolução do crescimento da população urbana mundial.  
**POPULAÇÃO URBANA MUNDIAL**

População (bilhões)	Ano em que foi atingida
1	1959
2	1985
3	2002
4	2015
5	2028
6	2041

**Fonte:** World Urbanization Prospects: The 2018 Revision

O conceito de *Smart City* (ou Cidade Inteligente) surge das preocupações decorrentes desse crescimento e das consequências trazidas com ele. As Cidades Inteligentes são pensadas como uma maneira de resolver as crises urbanas enfrentadas, de uma maneira que os centros urbanos possam se

<sup>1</sup> Consultado no período de fevereiro a julho de 2020. Disponível em: <https://www.worldometers.info/world-population/>

beneficiar dos avanços científicos e tecnológicos e, ao mesmo tempo, otimizar a utilização dos recursos disponíveis, pensando sempre na manutenção e no aumento da qualidade de vida das pessoas. Pensando nisso, várias agências se lançaram no estudo de indicadores para detectar se uma cidade pode ou não ser denominada de inteligente. Estes indicadores são ferramentas importantes, pois servem de norte para que as cidades possam pensar maneiras de se desenvolverem rumo a um âmbito mais sustentável e inovador. Um desses indicadores é o de Mobilidade Urbana, este que tem por finalidade pensar uma maior qualidade da mobilidade de uma cidade, promovendo aos seus cidadãos o uso otimizado dos serviços públicos e uma maior qualidade de locomoção no espaço urbano. Portanto, a mobilidade urbana tornou-se um dos temas recorrentes nas discussões sobre modelos de desenvolvimento das cidades (SILVA, 2020).

Conforme o que foi exposto acima, o presente trabalho tem por objetivo analisar o Estudo para a realização do Plano de Mobilidade Urbana (PMU) da cidade de Votuporanga, tendo como base o fator de Mobilidade Urbana. O centro deste estudo é verificar se as condições da cidade preenchem os requisitos para poder ser considerada uma Cidade Inteligente em tal quesito e, caso contrário, quais as soluções são apresentadas pelo Estudo para o PMU que acolhem o que pede os indicadores. Escolhemos esta cidade porque os dados sobre o Estudo estão abertos para consulta livre, o que possibilitou uma maior consciência a respeito da estrutura da cidade em relação à mobilidade.

Acreditamos que a importância deste tipo de análise se dá porque cada vez mais os problemas do crescimento urbano desenfreado criam situações críticas que, se não solucionadas, ocasionarão consequências drásticas. Um bom plano de mobilidade urbana de cidade nos moldes das *Smart Cities*, portanto, é uma forma de mudar o paradigma para se pensar um desenvolvimento sustentável, planejado e inovador.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 BREVE ANÁLISE DO CONCEITO DE CIDADES INTELIGENTES**

A cidade como a conhecemos é fruto de inúmeras e anteriores formas que prevaleceram em determinadas épocas. Sabemos dessas formas através da literatura, da memória dos povos e, principalmente daquilo que nos foi deixado materialmente, incansavelmente estudado pela história/arqueologia. Importante termos em mente o que diz Carlos (2009, p. 31-2) a respeito do espaço e da história e as relações que estes têm com o homem:

O espaço geográfico não é estático, mas uma produção humana contínua, um “fazer incessante”. É um produto histórico (...) O espaço geográfico é produto, num dado

momento, do estado da sociedade, portanto, um produto histórico; é resultado da atividade de uma série de gerações que através de seu trabalho acumulado têm agido sobre ele, modificando-o, transformando-o, humanizando-o, tornando-o um produto cada vez mais distanciado do meio natural.

O espaço da cidade, portanto, é dinâmico. A cidade não é um ser absoluto e imutável, pelo contrário, é dinâmica, e sua dinamicidade conflui para que não percamos de vista que ela está em constante transformação. Enquanto “produto histórico”, reflete um período específico de tempo, com características próprias, mas que, ao mesmo tempo, também é consequência de tempos históricos passados e, ademais, serve de referência e fundamento para desenvolvimentos futuros.

As Cidades Inteligentes (*Smart Cities*) surgem, portanto, nesse contexto de transformações. Possuem características próprias do local e do tempo em que se inserem. Leite (2014, p. 51) define o conceito da seguinte maneira: “pode-se considerar a cidade inteligente como o lugar onde as funções básicas da cidade – estabelecer trocas econômicas, sociais e culturais e gerar liberdade de vida e locomoção – são otimizadas por novas formas de tecnologia da informação e comunicação”. O autor aponta que este conceito está relacionado diretamente com os avanços científicos da atualidade. Dessa forma, a *Smart City* tem como característica a grande concentração de tecnologia ao seu redor, e a diferença para as demais cidades é a maneira pela qual faz uso dos recursos ao seu dispor de forma inteligente e eficaz.

As *Smarts Cities* ou Cidades Inteligentes são projetos nos quais um determinado espaço urbano é palco de experiências. Para Santos Filho & Coêlho (2018, p. 69), tais cidades

buscam melhorar aspectos do funcionamento dos equipamentos, serviços, relações humanas e economia das cidades, com o uso intensivo de tecnologia de informações e comunicação, buscando melhorar a eficiência ou diminuir o desperdício de recursos nas cidades.

Sendo assim, visam maior eficiência na mobilidade, acessibilidade a serviços públicos e particulares, educação, saúde e, administração pública das cidades. As cidades inteligentes são geralmente constituídas pelos vários setores que precisam de um desenvolvimento significativo em termos de competência, conveniência e inteligência

Kominos denomina como Cidade Inteligente

(...) um sistema zonal de inovação distribuído em vários níveis. Combina capacidades e atividades humanas com elevada intensidade de conhecimentos, instituições de aprendizagem tecnológica e espaços digitais de comunicação, de modo a maximizar a capacidade de inovação de sua zona de referência (2008, p.1).

Esse sistema é composto por três níveis. O primeiro está ligado às pessoas que moram na cidade, com sua inteligência, com a criatividade e inventibilidade que possuem. O segundo se refere à inteligência coletiva, e se faz através dos mecanismos institucionais para a aprendizagem e a inovação. O terceiro são as ferramentas digitais dispostas para a inovação, e se concretiza através do sistema público de comunicações digitais.

Embora o conceito de *Smart City* seja relativamente novo, ele se consolida cada vez mais como um objeto importante em nosso tempo. Não é à toa que são investidos bilhões todos os anos em pesquisas sobre esse âmbito (RUIZ & TIGRE, 2014, p. 88). Isto pode ser observado, uma vez que os projetos de cidades inteligentes tem como um dos objetivos pensar as consequências do aumento da população mundial atual, o qual resultará, se atitudes não forem tomadas, no crescimento da pobreza, da violência, da poluição, das crises ambientais, da fome, ocasionando a degradação do ambiente em que vivemos (AMORIM, 2016, p. 482). É neste contexto que as *Smart Cities* são pensadas: para prevenir que a expansão urbana se desenvolva numa crise. As cidades inteligentes, portanto, precisam operar de uma maneira inovadora, sendo, portanto, um novo tipo de abordagem do desenvolvimento urbano (NAM & PARDO, 2011, p. 185).

Para Santos Filho & Coêlho (2018, p. 70), uma cidade inteligente e sustentável é uma cidade inovadora que usa como meio principal as tecnologias de informações e comunicações para melhorar a qualidade vida, eficiência da operação e serviços urbanos, e competitividade, garantindo a satisfação das necessidades do presente e do futuro, que por consequência ajudaria e melhoraria a geração futura.

Podemos observar que para se construir uma cidade que possa ser considerada inteligente é preciso pensar nos vários fatores que contribuem para que os cidadãos possam desfrutar de um ambiente altamente eficaz na questão do desenvolvimento, mas que não percam de vista a preocupação na renovação constante das fontes energéticas e na manutenção do ambiente e de sua consequente qualidade. As *Smart Cities* são, portanto, uma tentativa de responder a esses desafios e propor respostas práticas.

Como podemos ver, as *Smart Cities* seguem o paradigma de trazer soluções que contemplem duas vias: a promoção do desenvolvimento e a manutenção sustentável do ambiente. Este paradigma, contudo, precisa ser pensado para além das maneiras modernas de administração das cidades, das atitudes de seus cidadãos, dos valores políticos e éticos em jogo. Enfim, como aponta Acselrad (2001, p. 13), é necessário pensar um novo modelo para as cidades, que inclua a democratização dos territórios, bem como na superação da desigualdade social, na sustentação de

uma justiça que tenha em consideração os direitos para acessar toda a malha de serviços proporcionados por essas cidades inteligentes e sustentáveis.

A partir dessas reflexões, acreditamos que a importância das cidades para a manutenção do meio ambiente, bem como da qualidade de vida do ser humano, perpassa pelas elucubrações acerca da necessidade de mudança do modelo pelo qual as cidades são pensadas. Se a inevitabilidade de catástrofes geradas pelas mãos humanas é algo palpável, então faz-se necessário que as gerações que caminham a partir de agora voltem seus olhares para o futuro, buscando soluções que sanem os desafios que as dinâmicas contemporâneas colocam. A cidade, enquanto palco desse novo paradigma, salientamos, é peça fundamental para que o caminho para uma vida humana sustentável e responsável se concretize. As *Smart Cities*, nesse contexto, são frutos dessa atitude, e atuam como facilitadores para a construção da nova realidade humana.

## 2.2 INDICADORES PARA CIDADES INTELIGENTES

Uma cidade pode ser considerada inteligente à medida que preenche alguns requisitos básicos. Uma vez que o conceito de *Smart City* varia na literatura, surgem, também, tentativas de estruturar indicadores que consigam determinar se uma cidade é ou não inteligente.

O termo “indicador” vem do latim *indicare*. Tem o significado de apontar, estimar, descobrir, anunciar (HAMMOND, 1995). Neste sentido, os indicadores são instrumentos que nos comunicam acerca de um objetivo traçado, bem como nos informam sobre parâmetros de um determinado fenômeno ou tendência.

O objetivo principal dos indicadores é o de agregar e quantificar informações de uma maneira que sua significância fique mais aparente. Os indicadores simplificam as informações sobre fenômenos complexos tentando, com isso, melhorar o processo de comunicação (VAN BELLEN, 2004).

Com relação às *Smart Cities*, os indicadores tornam-se necessários para que haja uma maior clareza quanto ao que podemos considerar uma cidade inteligente. São eles que averiguam, portanto, se uma certa cidade preenche os requisitos ou não para denominar-se de *Smart City*.

Existem vários indicadores que avaliam as cidades e as caracterizam como inteligentes ou não (SOUZA & MENELAU, 2018, p. 2-3). Dessa forma, a escolha de uma forma adequada de avaliação é importante e necessária para que possamos dar conta do objetivo do trabalho. Para nosso estudo, selecionamos o *Connected Smart Cities* (CSC), elaborado pela empresa Urban Systems e que avalia a inteligência das cidades brasileiras. Trata-se de uma plataforma composta por especialistas em cidades, empresas privadas especializadas e governos locais ao redor do mundo. O

objetivo do CSC é “promover a discussão, a troca de informações e a difusão de ideias entre governo, entidades e empresas focando atender as necessidades do cidadão consciente, visando que as cidades brasileiras possam tornar-se mais inteligentes e conectadas” (URBAN, 2019, p. 3).

O CSC é um estudo que engloba em sua análise 11 eixos: Mobilidade, Urbanismo, Meio Ambiente, Energia, Tecnologia e Inovação, Economia, Educação, Saúde, Segurança, Empreendedorismo e Governança. É através desses eixos e de seus indicadores que é feito o ranking das cidades mais inteligentes do Brasil. Para o nosso estudo, utilizaremos o eixo Mobilidade.

**Tabela 2:** Posição das cidades brasileiras no ranking CSC

POSICÃO	MUNICÍPIO (UF)
1º	Campinas - SP
2º	São Paulo - SP
3º	Curitiba - PR
4º	Brasília - DF
5º	São Caetano do Sul - SP
6º	Santos - SP
7º	Florianópolis - SC
8º	Vitória - ES
9º	Blumenau - SC
10º	Jundiaí - SP
11º	Campo Grande - MS
12º	Niterói - RJ
13º	Belo Horizonte - MG
14º	Rio de Janeiro - RJ
15º	Joinville - SC
16º	Itajaí - SC
17º	Balneário Camboriú - SC
18º	São Bernardo do Campo - SP
19º	Palmas - TO
20º	Porto Alegre - RS

Fonte: URBAN, 2019, p. 21.

## 2.3 ÍNDICE DE MOBILIDADE URBANA

Dentre os indicadores existentes para avaliar a inteligência das cidades, há o de **mobilidade urbana**. Este índice está em várias ferramentas de avaliação das *smart cities* e configura importante fonte de parâmetro. Pode ser definido da seguinte maneira:

É um atributo das cidades e se refere à facilidade de deslocamentos de pessoas e bens no espaço urbano. Tais deslocamentos são feitos através de veículos, vias e toda a infraestrutura (vias, calçadas, etc.) que possibilitam esse ir e vir cotidiano. (...) É o resultado da interação entre os deslocamentos de pessoas e bens com a cidade (BRASIL, 2006).

O índice de mobilidade é importante porque através dele é que se verifica a qualidade da locomoção dos habitantes de um local. Quanto maior a mobilidade, maior a chance de os cidadãos aproveitarem a vida urbana (BRASIL, 2007, p. 41).

O conceito de mobilidade urbana encara que a questão da mobilidade não deve ser considerada apenas como uma questão da demanda de serviços de transporte, mas precisa focar no

aumento da mobilidade e das condições de acessibilidade, visando uma melhor qualidade de vida para os cidadãos (SILVA, COSTA & MACEDO 2008, p. 350). A preocupação deixa de ser apenas em pensar o espaço físico limitado para o acesso aos modos de transporte, mas se expande para considerar que o problema envolve um ambiente complexo, questões econômicas, sociais e comportamentais.

Mobilidade e transporte afetam a qualidade de vida dos habitantes de uma cidade e pode ser vital para a sustentabilidade das cidades ao longo do tempo” (IESE, 2019, P. 18), o que torna, portanto, a questão da mobilidade urbana um fator essencial na consideração dos estudos das *Smart Cities* e, conseqüentemente, de um lugar mais sustentável e inovador.

### **3 METODOLOGIA**

O presente trabalho se utiliza da abordagem de tipo qualitativa. Godoy (1995, p. 58) observa que tal abordagem “envolve a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada”. Mais precisamente, será feito um estudo de caso, ou seja, uma “pesquisa que se concentra no estudo de um caso particular, considerado representativo de um conjunto de casos análogos, por ele significativamente representativo” (SEVERINO, 2017, p. 88).

#### **3.1 MATERIAL DE ANÁLISE**

Como principal objeto de estudo para a confecção do Plano de Mobilidade Urbana (doravante Estudo) da cidade de Votuporanga, é um documento público, portanto, de acesso livre. Considera-se que, além do Estudo, dados estatísticos da cidade, coletados de sites governamentais (IBGE, Denatran, Daesp, Datasus), que também estão disponibilizados para acesso livre da população. Tanto o estudo quanto os dados serão importantes para vislumbrar a situação da cidade em termos de mobilidade. O outro documento importante para a nossa análise é o CSC. Trata-se de um mapeamento das cidades brasileiras que visa apontar aquelas que se destacam como promissoras cidades inteligentes. Para tanto, o CSC estabelece 70 indicadores, divididos em 11 eixos, conforme mostrado no item 2.2. Para o estudo, foi selecionado o eixo Mobilidade, composto por 9 indicadores. Para o estudo, foi utilizado os seguintes indicadores, descritos na tabela 3:

Tabela 3 – Indicadores do eixo Mobilidade

INDICADOR	DESCRIÇÃO
Proporção de automóveis/habitantes	Dado que pondera a proporção de veículos do tipo automóvel em relação a quantidade de habitantes na cidade.
Idade média da frota de veículos	Dado que pondera a idade média da frota disponível (emplacada) nos municípios. Está atrelado a qualidade e velocidade da mobilidade e também a questão de saúde, uma vez que veículos mais antigos tendem a impactar mais sobre a qualidade do ar segundo estudos.
Ônibus / automóveis	Dado que pondera a proporção de veículos do tipo Ônibus e micro-ônibus em relação a quantidade de Veículos do tipo automóvel. Entendimento da Proporção de transporte de massa pela quantidade De transporte individual.
Outros modais de transporte coletivo	Levantamento individual das cidades que possuem Algum modelo a mais, além do simples transporte De passageiros por sistema de transporte público Tradicional (ônibus). Quilômetros desse modal por Cem mil habitantes
Ciclovias	Informação de quilômetros de ciclovias Implantadas por cem mil habitantes
Número de voos semanais	Informação referente aos diferentes destinos Regulares semanais realizados pelos aeroportos
Porcentagem de veículos de baixa emissão	O indicador é composto pelo total de veículos de baixa emissão matriculados no município pelo total de veículos matriculados no município.
Acidentes de trânsito	Taxa municipal de homicídios por cem mil habitantes

Fonte: adaptado de URBAN, 2019.

#### 4 ANÁLISE DE DADOS

A cidade de Votuporanga possui uma média de 2,34 habitantes por automóvel. Para uma cidade inteligente, considera-se que quanto maior a média, melhor a qualidade na mobilidade urbana, uma vez que mais carros nas ruas resultam em maior produção de poluição, congestionamento e acidentes. A média brasileira, segundo o DENATRAN<sup>2</sup>, está em 4,4, sendo considerada baixa, se comparada com países mais sustentáveis nesse quesito. O Estudo reconhece, no seu Caderno de Diretrizes, que na cidade de Votuporanga há uma predominância histórica da utilização de veículos particulares (RELATÓRIO, 2017, p. 8), contrastando com a política que é prevista para a cidade (RELATÓRIO, 2017, p. 11).

<sup>2</sup> Os dados estão disponíveis em <http://antigo.infraestrutura.gov.br/component/content/article/115-portal-denatran/8558-frota-de-veiculos-2018.html>.

Com relação à idade média da frota de veículos, verificou-se que ela é um pouco antiga, atingindo a média de 16,12 anos. O cálculo é baseado na fórmula:  $\sum (\text{N}^\circ \text{ de veículos} * \text{Idade}) / \text{Total de Veículos}$ , onde  $\sum$  é a somatória do resultado entre parênteses<sup>3</sup>. Como a descrição do indicador aponta, esse resultado está relacionado à qualidade da saúde da população, já que veículos mais antigos tendem a poluir mais, além da velocidade da mobilidade, já que uma frota velha tem mais problemas com manutenção entre outros fatores. A título de comparação, a cidade mais bem ranqueada no CSC neste índice (Rio Branco, no Acre), possui uma frota com idade média de 9,95 anos. O que demonstra o grande desafio em atualizar a frota da cidade de Votuporanga. A este respeito, o Estudo não faz referência, apesar de apontar que “a mobilidade é centrada nas pessoas e não nos veículos” (RELATÓRIO, 2017, p. 15), e que é preciso prezar pela qualidade de vida dos cidadãos.

O terceiro indicador aponta uma característica da cidade bem preocupante: a quantidade de ônibus em relação aos automóveis é muito baixa, da ordem de 0,01%. A cidade possui apenas 536 veículos, incluindo ônibus e micro-ônibus. Dados do DENATRAN<sup>4</sup> de dezembro de 2018 mostram que a quantidade de automóveis da cidade é de 40.387, sendo que a cidade, pelo último censo do IBGE<sup>5</sup> é de 94.547 habitantes. Os dados mostram uma subutilização do transporte coletivo pelos habitantes da cidade, o que contrasta com as iniciativas sustentáveis de uma cidade inteligente, onde o transporte público deve exercer um papel preponderante na mobilidade das pessoas, retirando uma grande quantidade de carros das ruas, diminuindo o tráfego e poluindo menos, com menos chances de acidentes. O Estudo detecta tal deficiência e aponta que o “Plano Diretor e o Plano de Mobilidade devem ser instrumentos de gestão pública, integrados, que direcionem as ações necessárias para otimizar as necessidades de deslocamento dos cidadãos. Neste sentido é primordial que o poder público garanta a existência e a oferta de transporte público de qualidade e em quantidade suficiente ao atendimento das demandas existentes” (RELATÓRIO, 2017, p. 14). Como propostas, o Estudo destaca as seguintes ações a respeito desse indicador:

- a) Implantação e reorganização de linhas de ônibus, promovendo a integração entre outros modos de transporte (a pé, bicicleta, motocicletas, táxi, barcos, trens, metrô, etc.);
- b) Adequação de infraestrutura necessária, tais como ruas, passeios, ciclovias, corredores de transporte, estacionamentos, etc.;

---

<sup>3</sup> Cf. [https://www.prologbr.com.br/arquivos/documentos/indicadores\\_de\\_frota.pdf](https://www.prologbr.com.br/arquivos/documentos/indicadores_de_frota.pdf) para um detalhamento da fórmula.

<sup>4</sup> Os dados estão disponíveis em <http://antigo.infraestrutura.gov.br/component/content/article/115-portal-denatran/8558-frota-de-veiculos-2018.html>.

<sup>5</sup> Dados contidos no site do IBGE em <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados.html>.

c) Promover tarifas das passagens acessíveis a todos, estimulando o uso do transporte coletivo.

A respeito do quarto indicador, “Outros modais de transporte coletivo”, vale ressaltar que a cidade de Votuporanga não possui uma alternativa ao transporte de ônibus. Apesar de ser um dos indicadores do CSC, é importante salientar que muitas cidades do ranking não possuem também nenhum outro modal de transporte (URBAN, 2019, p. 33), o que pressupõe que uma cidade do porte de Votuporanga não precisaria efetivamente de uma linha de metrô, por exemplo, para aumentar a qualidade da mobilidade.

Sobre o quinto indicador, “Ciclovias”, foi constatado que Votuporanga não possui ciclovias, muito menos ciclofaixas. A circulação de bicicletas na cidade, aliás, é baixa (apenas 1,99% das pessoas usam tal veículo) sendo que a população não tem o hábito de utilizar este modal para o deslocamento (RELATÓRIO, 2017, p. 69), seguindo uma tendência das cidades brasileiras, de acordo com o próprio estudo, com poucos incentivos na área. O Estudo recomenda tanto o incentivo no investimento neste modal, como uma política de divulgação e educação para o uso das bicicletas nos deslocamentos diários. Além disso, sugere a implementação de ciclovias e ciclofaixas, já que a cidade possui uma geografia que colabora para este tipo de transporte, com amplos trechos planos. Infelizmente, a prefeitura não possui projetos que contemplem este índice.

**Tabela 4 – Divisão modal do município de Votuporanga**

Modo	Viagens	%
Automóveis	100.298	55,03%
Motos	39.288	21,55%
a pé	26.098	14,32%
Transporte Coletivo Urbano	4.100	2,25%
Bicicletas	3.625	1,99%
Transporte Escolar	2.810	1,54%
Carga	2.570	1,41%
Mototáxi	1.910	1,05%
Transporte Rodoviário	772	0,42%
Transporte Suburbano	494	0,27%
Táxi	306	0,17%
<b>Total</b>	<b>182.271</b>	<b>100%</b>

Fonte: CADERNO, 2017, p. 18.

Votuporanga possui um aeroporto estadual, chamado Domingos Pignatari. De acordo com o DAESP<sup>6</sup> ele tem como atividades comerciais apenas o Aeroclube e o Hangar, mas possui estrutura para receber além disso voos comerciais. Contudo, há uma iniciativa do governo estadual de São Paulo<sup>7</sup> para a implementação dessa modalidade no aeroporto. Apesar disso, até a conclusão deste trabalho tal implementação não havia sido realizada.

<sup>6</sup> Cf <http://www.daesp.sp.gov.br/aeroporto-estadual-de-votuporanga-domingos-pignatari/>

<sup>7</sup>Cf <http://votuporanga.sp.gov.br/n/noticia/?x=secgoverno&n=201852216470-passaredo-apresenta-proposta-para-voos-diarios-em-votuporanga->

Para a análise dos de veículos de baixa emissão são considerados no CSC os veículos com os seguintes tipos de combustível: elétrico (fonte externa), elétrico (fonte interna) e gasolina/elétrico. Votuporanga possui 1 veículo elétrico (fonte externa), 2 (fonte interna) e 3 do tipo gasolina/elétrico. O índice varia entre 0,0% e 0,6% (URBAN, 2019, p. 120). Com uma população total de veículos de 84.093, a percentagem da cidade nesse indicador fica em 0,005, muito próximo de 0, o pior patamar do ranking. Não há menções no Estudo a respeito desse fator.

Por último, temos o indicador de mortes no trânsito. De acordo do com o DATASUS<sup>8</sup>, o município de Votuporanga teve uma média de 24,5 de mortes no trânsito por cem mil habitantes em 2017, data contabilizada para o cálculo do CSC. A média é relativamente alta, uma vez que as cidades mais bem ranqueadas no relatório estão muito abaixo. Como exemplo, temos Santana de Parnaíba, também no estado de São Paulo, com um índice de 4,5 mortes no trânsito por cem mil habitantes. O Estudo aponta (CADERNO, 2017, p. 122) várias sugestões para que este índice diminua, como:

a) incentivo para os modos de transporte não motorizados, a pé e bicicletas, com infraestruturas adequadas, tais como, calçadas e ciclofaixas, pois estes modais possuem massa e velocidades que dificultam os acidentes fatais;

b) desincentivo para os modos de transporte motorizados individuais, automóvel e moto, com incentivo ao transporte coletivo e não motorizado, tais como, ônibus, ciclovias. Isto porque os modos motorizados possuem massa e velocidade que facilitam os acidentes fatais;

c) adoção de medidas que disciplinem o sistema de tráfego e que privilegiem a segurança, tais como, limitação de velocidades, sinalização ostensiva nas regiões de maior risco, tais como, escolas, hospitais, cruzamentos de grandes fluxos, áreas de circulação de veículos pesados;

d) implantação de rígido e eficiente controle e fiscalização do trânsito;

e) e, mais eficaz de todas as medidas, uma política de educação para o trânsito para toda a população, desde a pré-escola e passando por todos os níveis escolares, e envolvendo todas as comunidades da cidade, tais como, religiosas, de classes, esportivas, e, principalmente as famílias.

## **5 RESULTADOS**

Conforme foi observado através do Estudo sobre o PMU, a cidade de Votuporanga possui o projeto de desenvolver um Plano de Mobilidade Urbana, que ainda não se efetivou. Ademais, o Estudo oferece vários dados importantes para detectar as qualidades e deficiências que o município possui em relação à questão da Mobilidade. Se tratando dos indicadores por nós analisados, notamos

---

<sup>8</sup> Cf <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sim/cnv/ext10br.def>

uma falta de sincronia entre eles e os dados do Estudo, uma vez que algumas preocupações encontradas no CSC não são mencionadas. Porém, existem alguns pontos que vão na direção dos indicadores. São eles: preocupação com o grande número da frota de veículos particulares; preocupação com o número de acidentes fatais na cidade; observância da quase ausência de bicicletas como forma de transporte e sugestões de implementação de uma estrutura viária que assimile o modal; preocupação com a qualidade do transporte público e aumento no número de passageiros desse modal.

**Tabela 5** – Indicadores abordados pelo Estudo

<b>Abordados</b>	<b>Não abordados</b>
1, 5, 6, 8	2, 3, 4, 7

**Fonte:** Autoria própria

Analisando a tabela 6, verificamos que os resultados obtidos pela cidade de Votuporanga quando comparados aos indicadores e à outras cidades bem ranqueadas no índice CSC estão aquém do desejado. Ao mesmo tempo, é interessante notar que algumas ações sugeridas pelo Estudo vão ao encontro com os indicadores abordados (vide Tabela 5).

**Tabela 6** – Resultados e ações sugeridas pelo Estudo

<b>INDICADOR</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>AÇÕES SUGERIDAS</b>
1. Proporção de automóveis/habitantes	Acima da média	Programa de incentivo ao transporte coletivo. Melhorias estruturais e logísticas nas linhas e nos itinerários dos ônibus. Maior acessibilidade.
2. Idade média da frota de veículos	Acima da média	Não há menções a respeito
3. Ônibus / automóveis	Poucos ônibus por automóvel	Não há menções a respeito
4. Outros modais de transporte coletivo	Não possui	A cidade não aparenta necessitar de outros modais de transporte coletivo
5. Ciclovias	Não possui	Não há projetos da prefeitura para este modal. Sugere-se campanhas educativas de incentivo ao uso do referido modal Sugere-se a implantação de ciclovias e/ou ciclofaixas na cidade como forma de desafogar o trânsito e diminuir a poluição.
6. Número de voos semanais	Não possui	Há um projeto estatal para ativar voos comerciais no aeroporto da cidade, mas ainda não foi efetivado
7. Percentagem de veículos de baixa emissão	Extremamente baixa	Não há menções a respeito deste indicador
8. Acidentes de trânsito	Acima da média	Aumento da fiscalização

Implementação de fiscalização  
eletrônica  
Campanhas de conscientização  
da vida  
Diminuição das velocidades em  
algumas vias da cidade

---

**Fonte:** Autoria própria

Com relação ao item 1, a média de 2,34 habitantes por automóvel está abaixo da nacional (4,4), sugerindo que a quantidade de carros é alta na cidade. Isto se correlaciona diretamente com o item 3, uma vez que o meio de transporte predominante na cidade é o particular, sendo que somente os automóveis correspondem a 55% do transporte do município, ao contrário de transporte coletivo, que é utilizado apenas por 2,25% das pessoas. Soma-se a esses dados, o modal bicicleta, que consta no item 5, e que possui uma porcentagem ainda menor: 1,99%. Isto demonstra uma falta de preparo da cidade em acolher tal modalidade de transporte, uma vez que não há incentivos nem estrutura para uma locomoção efetiva de bicicletas na cidade.

O item 2 demonstra também que a frota de veículos da cidade é relativamente velha, uma vez que a média de idade da mesma é de mais de 16 anos, bem maior do que a nacional está próxima de 10 anos.

Vale ressaltar ainda que a cidade ostenta um índice de mortes no trânsito relativamente alto, com uma média de 24,5 de mortes no trânsito por cem mil habitantes em 2017.

Há que se mencionar, ainda, a importância da concretização do projeto de inserção de voos comerciais no aeroporto de Votuporanga. Para o indicador 6 isto contaria positivamente, uma vez que há demanda de passageiros semanais na cidade que, com a falta dessa alternativa, precisam se locomover para municípios vizinhos, como São José do Rio Preto, por exemplo.

Os veículos de baixa emissão são praticamente nulos – há apenas 5 deles na cidade, o que deixa a porcentagem beirando 0. Não há indicações nos dados coletados de projetos relativos ao item 7.

Quanto aos outros indicadores, não houve menção no Estudo a respeito deles, ou a cidade não tem estrutura para a aplicação do indicador, como é o caso do modal de transporte coletivo alternativo ao ônibus. A cidade, de médio porte, não parece necessitar de uma locomoção desse tipo, além do fato de que a implementação de um modal deste tipo possui um custo muito alto, o que não é interessante. Pensar melhorias nos transportes coletivos já implementados é bem mais vantajoso e prático.

Em suma, se formos pensar a cidade de Votuporanga tendo em mente os indicadores analisados, percebemos que há um longo caminho para que ela possa ser chamada de Cidade

Inteligente, já que alguns indicadores apontam uma necessidade de melhorias, sejam elas estruturais, de hábitos, de conscientização. Também é preciso que a cidade se atente a alguns indicadores que são essenciais para medir a qualidade da estrutura e dos serviços que ela possui. Através do Estudo verificou-se, também, que ele propõe várias ações no sentido de transformar a mobilidade da cidade (vide Tabela 6), o que é um bom sinal, já que o município pode traçar metas mais consistentes, a partir de um Plano de Mobilidade Urbana bem pensado e refletido.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este trabalho tem o intuito de analisar o Estudo sobre o Plano de Mobilidade Urbana de uma cidade específica: a de Votuporanga. O objetivo principal foi o de identificar se a cidade possuía ou não uma estrutura propícia para que pudesse ser denominada de inteligente.

Através dos dados coletados e das leituras realizadas, pudemos delimitar os indicadores que usamos como parâmetros. E através deles focamos em analisar a mobilidade no município analisado.

Ficou claro que a cidade possui vários degraus para superar no sentido de se tornar um lugar de excelência no quesito mobilidade. Mas também percebemos que o esforço municipal para traçar um PMU deve ser reconhecido como uma das ações mais importantes para se atingir uma estrutura inovadora e de qualidade.

Pode-se observar, com a execução deste trabalho, a importância que os indicadores possuem para a construção de uma cidade melhor estruturada. Um planejamento eficiente pode ser obtido através das reflexões que esses indicadores nos oferecem, além de nos dar também uma visão melhor delimitada do que a cidade possui de qualidade e do que é preciso melhorar.

Para finalizar, é importante ressaltar que existem outros indicadores que analisam as cidades nos parâmetros de *Smart Cities*. Observa-se que seria interessante, para trabalhos futuros, um estudo comparativo entre algumas metodologias, sendo uma delas a utilizada na CSC. Comparações desse tipo podem auxiliar ainda mais a compreender o modo como são realizados esses estudos, bem como obter um maior entendimento sobre o conceito de Cidades Inteligentes e sua importância no nosso mundo.

**REFERÊNCIAS**

- ASCELRAD, Henri. **A duração das cidades**: a sustentabilidade e risco nas políticas urbanas. Rio de Janeiro: DP&A/CREA-RJ, 2001.
- AMORIM, Arivaldo Leão. Cidades Inteligentes e City Information Modeling. **Sigradi, XX Congress of the Iberoamerican Society of Digital Graphics**. Buenos Aires, 2016.
- BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. Departamento de Mobilidade Urbana. **Implantação de políticas municipais de acessibilidade** (Coleção Brasil Acessível, 4). Brasília: Gráfica Brasil, 2006.
- BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. Departamento de Mobilidade Urbana. **PlanMob - Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana**. Brasília: Gráfica Brasil, 2007.
- CARLOS, Ana Fani. **A cidade**. São Paulo: Contexto, 2009.
- GODOY, Arlinda Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **RAE – Revista de Administração de Empresas**. Uma revisão histórica dos principais autores e obras que refletem esta metodologia de pesquisa em Ciências Sociais. São Paulo, v. 15, n. 2, p. 57-63, mar/abr, 1995.
- HAMMOND, Allen et al. **Environmental indicators**: a systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development. Washington, D.C.: World Resources Institut, 1995.
- IESE Business School. **IESE Cities in Motion**. Navarra: University of Navarra, 2019.
- KOMNINOS, N. Cidades Inteligentes - Sistemas de Inovação e Tecnologias da Informação ao serviço do Desenvolvimento das Cidades. 2008. Disponível em: <http://www.urenio.org/wp-content/uploads/2008/11/cidades-inteligentes.pdf>. Acesso em: 20 de junho de 2020.
- LEITE, Carlos. Inteligência territorial: cidades inteligentes com urbanidade. **Cadernos – FGV Projetos**. Rio de Janeiro, ano 9, n. 24, jun/jul, 2014.
- NAM, T.; PARDO, T.A. Smart city as urban innovation: focusing on management, policy and context. **Center for Technology in Government. University of Albany, 5th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance (ICEGOV2011)**, 2011. Disponível em: [http://www.ctg.albany.edu/publications/journals/icegov\\_2011\\_smartcity](http://www.ctg.albany.edu/publications/journals/icegov_2011_smartcity).
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Department of Economic and Social Affairs, Population Division. **World Urbanization Prospects: The 2018 Revision**. New York: United Nations, 2019.
- RUIZ, Isadora; TIGRE, Anja. Além da tecnologia: gestão e planejamento para a inovação urbana. **Cadernos – FGV Projetos**. Rio de Janeiro, ano 9, n. 24, jun/jul, 2014.
- SANTOS FILHO, José Valentim; COELHO, Álvaro Vinícius de Souza. Cidades Inteligentes: desafios e tecnologias. **RTIC - Revista de tecnologia da informação e comunicação**. Campina Grande, v. 8, n. 2, p. 69-76, out. 2018.
- SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2017.
- SILVA, Antônio Nelson Rodrigues da; COSTA, Marcela da Silva; MACEDO, Márcia Helena. Multiple views of sustainable urban mobility: The case of Brazil. **Transport Policy**, v. 15, n.6, p.350-360, 2008. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/bitstream/handle/BDPI/18087>
- 
- Braz. J. of Develop., Curitiba, v. 6, n. 10, p. 80393-80409 oct. 2020. ISSN 2525-8761

/art\_SILVA\_Multiple\_views\_of\_sustainable\_urban\_mobility\_The\_2008.pdf;jsessionid=150BA2DB5CAE05EE29CB71EF06B123E7?sequence=1. Acesso em: 30/04/2020

SOUZA, Vamberto Oliveira de; MENELAU, Almir Silveira. Cidades Inteligentes e Indicadores: um estudo entre Metrôpoles Brasileiras. **XX ENGEMA - Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente**, São Paulo, 2018. Disponível em: <http://engemausp.submissao.com.br/20/anais/arquivos/76.pdf>. Acesso em 12 de abril de 2020.

URBAN SYSTEMS. **Ranking Connected Smart Cities**, 2019. Disponível em: [https://www.cimentoitambe.com.br/wp-content/uploads/pdf/ranking\\_smartcities\\_2019.pdf](https://www.cimentoitambe.com.br/wp-content/uploads/pdf/ranking_smartcities_2019.pdf). Acesso em: 20 de julho de 2020.

VAN BELLEN, Hans Michael. Indicadores de sustentabilidade - um levantamento dos principais sistemas de avaliação. **Cadernos EBAPE.BR**. Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, mar. 2004.

VOTUPORANGA, Prefeitura Municipal de. Secretaria de Planejamento. **Relatório: “Etapa 2: Relatório da Leitura Técnica de Mobilidade (PlanMob) e da Leitura Comunitária”**. Votuporanga, 2017a. Disponível em [http://www.votuporanga.sp.gov.br/atool/\\_arquivo/pasta/9545ca5aa0f8ab89c566464be34e091a.pdf](http://www.votuporanga.sp.gov.br/atool/_arquivo/pasta/9545ca5aa0f8ab89c566464be34e091a.pdf). Acesso em: 23 de junho de 2020.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Planejamento. **Relatório: “Etapa 3: Caderno de Diretrizes e Propostas do Plano de Mobilidade”**. Votuporanga, 2017b. Disponível em [http://www.votuporanga.sp.gov.br/atool/\\_arquivo/pasta/252a3893179658de41f437d975468205.pdf](http://www.votuporanga.sp.gov.br/atool/_arquivo/pasta/252a3893179658de41f437d975468205.pdf). Acesso em: 23 de junho de 2020.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Planejamento. **Relatório: “Etapa 4: Minuta de Lei do Plano de Mobilidade Urbana”**. Votuporanga, 2017c. Disponível em [http://www.votuporanga.sp.gov.br/atool/\\_arquivo/pasta/1e0ed954fe9baa5600b32dd429c159da.pdf](http://www.votuporanga.sp.gov.br/atool/_arquivo/pasta/1e0ed954fe9baa5600b32dd429c159da.pdf). Acesso em: 23 de junho de 2020.

Silva, G. et al. Uma proposta para sistemas avançados de transporte público para pequenas cidades utilizando crowdsourcing. *Brazilian Journal of Development*. v. 6, n. 6, p. 42064-42082 mai./jun.2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/12444/10434> < Acesso em 06 out. 2020.