

**Cidades Inteligentes e Sustentáveis: uma perspectiva para  
a cidade de Sorriso no estado de Mato Grosso**

**Rosana Lia Ravache**

Professora Doutora, UNIVAG Brasil  
rosana@univag.edu.br

**Priscilla Tábida Silva Enoré**

Mestranda de Arquitetura e Urbanismo do UNIVAG, Brasil  
prienore0@gmail.com

**Pedro Nessi Snizek Junior**

Professor Doutor, UNIVAG, Brasil  
pedro.nessi@univag.edu.br

**Angelo Palmisano**

Professor Doutor, UNIVAG, Brasil  
angelo.palmisano@univag.edu.br

Recebido: 15 de setembro de 2024

Aceito: 31 de outubro de 2024

Publicado online: 17 de novembro de 2024

**DOI: 10.17271/23188472128720245239**

<https://doi.org/10.17271/23188472128720245239>

**Licença**

Copyright (c) 2024 Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades



Este trabalho está licenciado sob uma licença Creative Commons Attribution 4.0 International License.

## **Cidades Inteligentes e Sustentáveis: uma perspectiva para a cidade de Sorriso no estado de Mato Grosso**

### **RESUMO**

Com o crescimento da população urbana, paralelo ao aumento da urbanização dos núcleos urbanos surgem os desafios para os quais precisam ser encontradas soluções inteligentes e sustentáveis. É usando a tecnologia como aliada no cuidado com o meio ambiente, que se alcançará um desenvolvimento urbano e consciente. Lamentavelmente, o modelo imposto às cidades, não prioriza questões essenciais para o desenvolvimento humano como infraestrutura urbana focada em pessoas e meio ambiente. A justificativa para esta pesquisa, está nas novas tecnologias, fortes aliadas das equações voltadas para o desenvolvimento urbano e questões de infraestrutura que visam o conforto social e ambiental das cidades, objetivando analisar, dentro do contexto da cidade de Sorriso, os caminhos para uma cidade inteligente e sustentável, com enfoque na mobilidade urbana, tendo em vista o elevado número de acidentes de trânsito ocorridos no núcleo urbano. Para atender a este fim, a metodologia de pesquisa utilizou a coleta de dados em campo, material documental e bibliográfico baseado em autores que abordam o tema cidades inteligentes e sustentáveis e pudessem ser relacionados com a cidade de Sorriso que tem em perspectiva tornar-se uma cidade inteligente e sustentável.

**PALAVRAS-CHAVE:** Desenvolvimento urbano; mobilidade urbana; tecnologia

## **Smart and Sustainable Cities: A Perspective for the city of Sorriso in Mato Grosso State**

### **ABSTRACT**

With the growth of the urban population, parallel to the increase in the urbanization of urban centers, challenges arise for which intelligent and sustainable solutions need to be found. It is by using technology as an ally in caring for the environment that conscious urban development will be achieved. Unfortunately, the model imposed on cities does not prioritize issues essential to human development, such as urban infrastructure focused on people and the environment. The justification for this research lies in new technologies, strong allies of equations aimed at urban development and infrastructure issues aimed at the social and environmental comfort of cities, aiming to analyze, within the context of the city of Sorriso, the paths to a city smart and sustainable, with a focus on urban mobility, given the high number of traffic accidents occurring in the urban core. To meet this end, the research methodology used field data collection, documentary and bibliographic material based on authors who address the theme of smart and sustainable cities and could be related to the city of Sorriso, which aims to become a smart and sustainable city.

**Keywords:** Urban Development; Urban Mobility; technology

## **Ciudades Inteligentes y Sostenibles: una perspectiva para la ciudad de Sorriso en el estado de Mato Grosso**

### **RESUMEN**

Con el crecimiento de la población urbana, paralelo al aumento de la urbanización de los centros urbanos, surgen desafíos para los que es necesario encontrar soluciones inteligentes y sostenibles. Es utilizando la tecnología como aliada en el cuidado del medio ambiente como se logrará un desarrollo urbano consciente. Lamentablemente, el modelo impuesto a las ciudades no prioriza cuestiones esenciales para el desarrollo humano, como la infraestructura urbana centrada en las personas y el medio ambiente. La justificación de esta investigación radica en las nuevas tecnologías, fuertes aliadas de las ecuaciones dirigidas al desarrollo urbano y a las cuestiones de infraestructura orientadas al confort social y ambiental de las ciudades, con el objetivo de analizar, en el contexto de la ciudad de Sorriso, los caminos hacia una ciudad inteligente y sostenible, con foco en la movilidad urbana, dado el elevado número de accidentes de tráfico que se producen en el núcleo urbano. Para cumplir con este fin, la metodología de investigación utilizó la recolección de datos de campo, material documental y bibliográfico basado en autores que abordan el tema de ciudades inteligentes y sustentables y que podrían tener relación con la ciudad de Sorriso, que aspira a convertirse en una ciudad inteligente y sustentable.

**PALABRAS LLAVE:** Desarrollo Urbano; Movilidad Urbana; Tecnología

## INTRODUÇÃO

O crescimento populacional gera inúmeros impactos para o desenvolvimento urbano, dentre eles, o fluxo de carros nas ruas que tem aumentado gradativamente, gerando congestionamentos, e acidentes de trânsito. Além desses problemas, surgem aqueles que afetam o meio ambiente, devido a emissão de gases poluentes na atmosfera, emitidos pelos veículos.

Daí a importância da busca por soluções que minimizem esses e outros impactos, para que uma cidade se transforme em cidade inteligente e sustentável.

Conforme artigo urbanização veiculado pelo site Mundo Educação,

O mundo, a urbanização ganhou forças com a Revolução Industrial do século XVIII, que teve lugar na Inglaterra. Com o passar do tempo, o fenômeno passou a acontecer nos países hoje tidos como desenvolvidos de forma lenta e ordenada. Nos países emergentes, em contrapartida, a urbanização se intensificou a partir da segunda metade do século XX, e transcorreu rápida e desordenadamente.

As formas de pensar do ser humano foram e continuam sendo mudadas por meio das transformações pelas quais o mundo tem passado. Hoje, as demandas da sociedade são diferentes e precisam ser criadas novas alternativas para atender às novas demandas.

A princípio, o conceito de cidade inteligente era conhecido como cidade digital; mais tarde ganhou nova nomenclatura, privilegiando a tecnologia e, ao mesmo tempo, gerou inclusão social e globalização, contribuindo como ferramenta para a criação de ambientes mais humanizados

Assim, cidades inteligentes, antes conhecidas como cidades digitais são aquelas que usam estratégias de infraestrutura, serviços, informação e comunicação com planejamento e gestão urbananecessários, dando resposta às necessidades sociais e econômicas da sociedade (<https://online.pucrs.br/blog/cidades-inteligentes>)

O tema é bastante amplo e multidisciplinar. "A maior parte de um projeto de cidades inteligentes não é tecnologia, mas sobre como a tecnologia desaparece, invisível nesse novo ambiente urbano", comenta Carlo Ratti, diretor do City Lab do MIT, comparando a transformação digital de agora a chegada da eletricidade ocorrida há um século.

Aliada a tecnologia e a sustentabilidade devem acompanhar os projetos de cidades inteligentes, considerando que ambas são muito importantes para alcançar mais eficiência no desenvolvimento das cidades.

Conforme Ahvenniemi et al. (2017), as cidades sustentáveis, prezam pelo desenvolvimento das áreas urbanas, buscando equilíbrio entre a proteção do meio ambiente e a equidade de renda, emprego, infraestrutura, moradia, transporte nas áreas urbanas entre outros.

A percepção do todo conceito de cidade sustentável busca abranger diversas dimensões de um ambiente urbano, seguindo as diferentes características de cada cidade, tem servido de motivação para que as gestões públicas agreguem outras adjetivações urbanas com intuito, de tratar sobre determinados segmentos da cidade, tanto com a intenção de atrair investimentos, como desenvolver espaços, que atuem como diferenciais no que se refere a

competitividade e como justificativa para a implantação de políticas públicas alinhadas ao projeto, sendo esse o caso das Smart Cities, as cidades inteligentes (SANTOS et al. 2022).

Dentre os diferenciais que abrangem as diversas dimensões de um ambiente urbano, as políticas públicas municipais, precisam desenvolver meios de conservação do ambiente urbano e de qualidade de vida para a população.

### Objetivos

Assim, esse artigo objetiva, analisar o conceito de Cidade Inteligente e Sustentável e a forma como pode ser aplicado na cidade de Sorriso-MT, mantendo em foco a questão do trânsito urbano e o modo como será possível intervir na construção de um projeto de mobilidade urbana que se enquadre neste conceito.

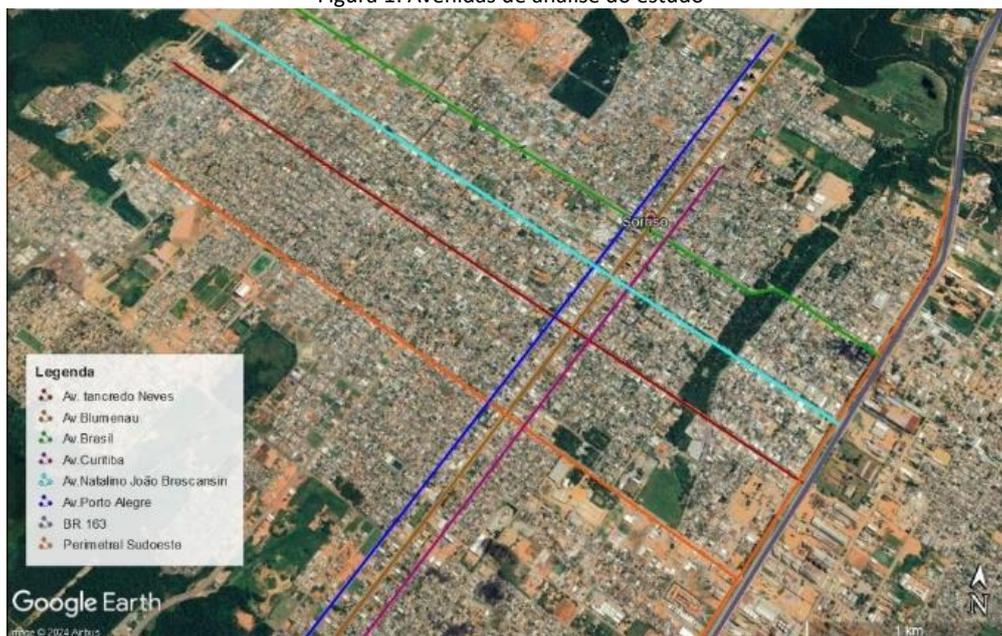
A proposta, portanto, é articular um estudo que, à partir da avaliação da cidade pelo relatório do (IDSC) Índices de Desenvolvimento Sustentável das Cidades 2024, onde está colocada em 2191º lugar, entre 5570 municípios, com a nota 48.56 onde a nota máxima é 100.

Por focar na questão da mobilidade urbana observou-se o fluxo de trânsito na área central da cidade, tomando por base o plano diretor e o planejamento urbano colocado em prática, para compreender como integrar tecnologias digitais a um sistema que possa mitigar questões relacionados aos problemas de mobilidade urbana visando atingir os parâmetros ideais exigidos para uma cidade ser considerada Inteligente e Sustentável.

### METODOLOGIA

Por meio de análise observacional pelas avenidas principais da cidade, foi observado o fluxo do trânsito nos horários matutino e vespertino, nas Avenidas: Blumenau, Tancredo Neves, Natalino João Brescansin, Curitiba, Porto Alegre, Brasil e Perimetral Sudoeste (Figura 1)

Figura 1: Avenidas de análise do estudo



Fonte: Google Earth, editado pela autora, 2024

Foram observados também, os cruzamentos das principais avenidas (figura 2) para entender melhor o fluxo do trânsito e analisar o entorno, pressupondo a presença de instrumentos que podem auxiliar na segurança do trânsito, como câmeras, placas de sinalização, semáforos, entre outros.

As análises feitas nas avenidas da cidade de Sorriso são apresentadas por meio de fotografia das avenidas e mapas elaborados e editados com apoio do site Google Earth, para que se possam destacar as avenidas analisadas e os seus cruzamentos.

Figura 2: Cruzamento das Avenidas



Fonte: Google Earth, editado pela autora. 2024

Além da análise feita nas avenidas e de pesquisas bibliográficas, foi feita a visita técnica à Secretária de Segurança Pública de Sorriso-SEMSEP, para obter maiores informações quanto a segurança do trânsito, os acidentes ocorridos entre 2017 à 2023 e o que tem sido feito para melhoria da segurança no trânsito.

## MÉTODO E ANÁLISE

### Cidades Inteligentes e Sustentáveis

As cidades têm vivido um enorme crescimento graças a migração nos últimos anos e a geografia dos fluxos migratórios está mudando, na medida em que novos destinos surgem no mundo todo.

As consequências mais importantes do aumento da migração normalmente refletem no aumento do número de pessoas trabalhando no mercado informal, no aumento da poluição

urbana, nos problemas de saúde decorrentes da falta de saneamento, além de um crescente número de moradias informais ou em locais de risco (favelização) que, por falta de uma rede de apoio mais ampla para essas populações, acaba se instalando um problema social de difícil solução.

Conforme Figueiredo (2016), no ano de 2014 aproximadamente 54% da população mundial passou a viver em cidades. A previsão é que esses números cresçam ao logo dos anos.

O número de carros no mundo deverá aumentar e, o que hoje já é uma evidência, provocará ainda mais impacto tanto na poluição do ar quando na economia. “Foi no seio da problemática da sustentabilidade que surgiu, como proposta de solução, a ideia de um modelo urbanístico “smart city”, ou “cidade inteligente” (FIGUEIREDO, 2016, p. 3).

Cury e Marques (2017) afirmam que, para se construir uma cidade inteligente é necessário obter uma relação harmoniosa com o meio ambiente, com utilização e reaproveitamento dos recursos ambientais locais e regionais de modo racional, para que seja benéfico à população. Isso pode ser realizado por exemplo por meio de um rearranjo de utilização da energia, da água e do espaço.

O termo cidade inteligente de acordo com Cury e Marques (2017), decorre de abordagens geográficas contemporâneas de desenvolvimento urbano, por meio de políticas que recomendem transformações no território, com estímulo à participação dos cidadãos e utilização de vários tipos de inteligência como: a artificial pela utilização de tecnologias da informação e comunicação-TICS. Além disso, a procura por soluções que permitam tornar a vida do ser humano mais sustentável nesse ambiente onde ocorrem constantes modificações, é mais um motivo para o surgimento das cidades inteligentes e sustentáveis.

Com a adequação de softwares, métodos, organizadores de dados integrados que tenham possibilitado o desenvolvimento e a aplicação capaz de coletar, armazenar e processar dados georreferenciados, tem sido possível gerenciar melhor as informações e evoluir nos processos de tomadas de decisão, nas áreas de transporte, proteção ambiental, planejamento municipal, estadual e federal

De um modo geral, o modelo das smart cities (cidades inteligentes) adota as TICS como propulsoras da estrutura de governança para melhorar a prestação de serviços e valorizar o capital humano. Críticos analisam este *branding* como um modelo que valoriza majoritariamente a tecnologia em relação ao capital humano, porém a literatura apresenta diversificadas escolas que ora defendem a tecnologia como centro do desenvolvimento urbano (escolas restritiva e reflexiva), ora centrelizam o humano como base para o desenvolvimento (escola racionalista) (SANTOS et al., 2022, p.15).

Entre as tecnologias de informação e comunicação, pode-se citar: computação em nuvem, redes de sensores sem fio, redes elétricas inteligentes, sistemas de informação geográficos e dispositivos móveis; sendo que estes já estão sendo usados no contexto de cidades inteligentes e podem vir ser usados de modo que gerem soluções ainda mais elaboradas e integradas, para que forneçam mecanismos que ajudem no monitoramento da cidade e na tomada de decisões (GAMA et al. 2012, p. 3).

Para Bouskela (2016), esses conjuntos de recursos digitais, assim como a comunicação de banda larga, computação em nuvem, dispositivos inteligentes e programas de análise e

sensores, podem captar dados que sejam gerados por pessoas ou dispositivos, e processá-los para gerar informações que venham a ser usadas como apoio em tomadas de decisões, ou proporcionem mais qualidade de vida aos cidadãos.

Assim, para ele, uma Smart City possui quatro focos importantes: a sustentabilidade, visto que usa a tecnologia digital para reduzir custos e otimizar o consumo de recursos de forma que a administração atual não comprometa seu uso pelas próximas gerações; a transparência da inclusão, pois utiliza canais de comunicação diretos com os cidadãos, assim como opera com dados abertos; a geração de riqueza, já que visa oferecer infraestrutura adequada para geração de empregos que reverbera em alta qualidade, inovação, competitividade e crescimento nos negócios; Smart Cities feitas para cidadãos, com operadas com tecnologia digital para melhorar a qualidade de vida e o acesso rápido a serviços públicos eficientes. “Um projeto transformador de Cidade Inteligente começa com um estudo detalhado de problemas considerados prioritários e que afetam o maior número de pessoas (BOUSKELA, 2016, p.49).”

Sendo assim, o conceito de Smart City, na opinião de Bouskela (2016), parte da premissa de que a tecnologia é fator indispensável para que as cidades passem pelas transformações desejáveis para atender às expectativas e necessidades da população, tendo em vista que esse conceito realmente tem se apresentado de modo fundamental no processo para tornar os centros urbanos mais eficientes, com processos cada vez mais participativos.

Ainda conforme Bouskela (2016), além da tecnologia, não se deve pensar em cidades inteligentes sem levar em conta alguns aspectos, como o urbano, o social e o ambiental dos centros urbanos. Então, para uma cidade ser considerada inteligente, devem ser incorporados aspectos relacionados à melhoria da governança, do planejamento, da infraestrutura e prestar atenção em como isso pode refletir no capital humano e social.

Após esta abordagem sobre o uso da tecnologia no desenvolvimento das cidades, será exposto em seguida sobre o significado das ODS, objetivos de desenvolvimento sustentável, focando aqueles que enfatizam a mobilidade urbana e como está o município de Sorriso no índice de desenvolvimento das cidades.

### **As ODS e o Índice de desenvolvimento sustentável em Sorriso**

As ODS, são os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (figura 3), uma agenda mundial estabelecida durante a Cúpula das Nações Unidas referente ao Desenvolvimento Sustentável em setembro de 2015. Esta agenda é composta por 17 objetivos e 169 metas a serem atingidas até o ano de 2030 (ESTRATÉGIA ODS).

Figura 3: Símbolos ODS



Fonte: <https://www.estrategiaods.org.br/conheca-os-ods/>. Acesso em: 11/04/2024

Os temas dos objetivos podem ser divididos em quatro dimensões principais: **social**, que está relacionada às necessidades humanas, de saúde, educação, melhoria de qualidade de vida e justiça; **ambiental**, que visa tratar da conservação do meio ambiente a partir de ações, desde soluções contra o desmatamento, proteção das florestas, uso sustentável dos oceanos, medidas efetivas contra mudanças climáticas; **econômica**, que trata o uso e o esgotamento de recursos naturais, a produção de resíduos, consumo de energia; **institucional**, que se aplica às capacidades de colocar em prática os ODS (ESTRATÉGIA ODS).

Com base no Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades (2024), é possível afirmar que o município de Sorriso, aparece com uma pontuação geral (em nível Brasil) bastante baixa, ou seja, 49,06 de 100 e na classificação geral, 1.860 de 5.570.

Apesar do índice baixo, alguns objetivos estão classificados como muito altos como: objetivo 6, água potável e saneamento e objetivo 7, energias renováveis e acessíveis, porém 6 dos estão como muito baixos e 2 como baixo (figura 4).

Figura 4: Índice de desenvolvimento sustentável da cidade de Sorriso



Nível de desenvolvimento Sustentável O Muito alto - 80 a 100 O Alto - 60 a 79,99 O Médio - 50 a 59,99  
O Baixo - 30 a 49,99 O Muito baixo - 0 a 39,99

Fonte: <https://idsc.cidadessustentaveis.org.br/profiles/5107925/>. Acesso em: 11/04/2024

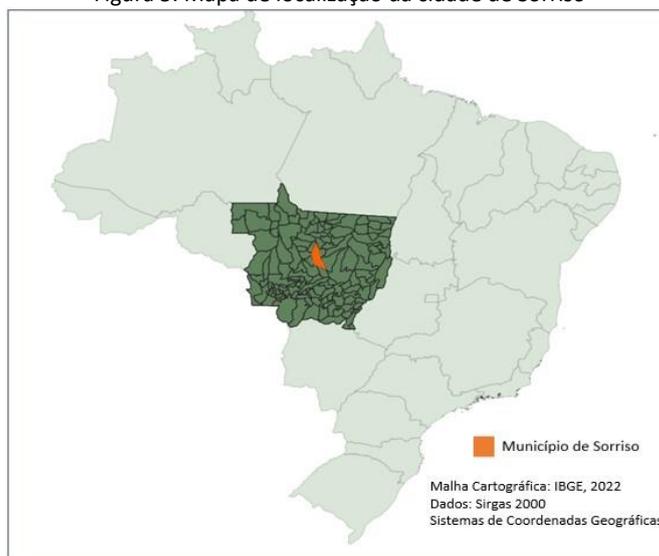
No que se refere a mobilidade urbana e mais estritamente a questão do trânsito, o ODS número 9 - Indústria inovação e infraestruturas, na meta 9.1 diz: “Aprimorar o sistema viário do País, com foco em sustentabilidade e segurança no trânsito e transporte, equalizando as desigualdades regionais, promovendo a integração regional e transfronteiriça [...] (OBJETIVOS

DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2019). Neste quesito, o índice de Sorriso está classificado como muito baixo (ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DAS CIDADES, 2024).

### Localização, dados geográficos e histórico da cidade de Sorriso

O Município de Sorriso, está situado na região central de Mato Grosso (figura 5) às margens da BR-163, a aproximadamente 398,0 km de distância da capital do Estado Cuiabá (Fonte: <https://sorriso.mt.leg.br/>, 2024).

Figura 5: Mapa de localização da cidade de Sorriso



Fonte: Elaborado pela autora (Qgis e Power Point), 2024

A população da cidade de acordo com IBGE (2022), é de aproximadamente 110.635 pessoas, com uma área territorial de 9.293,629 km<sup>2</sup> e densidade demográfica de 11.90 hab/km<sup>2</sup>.

Sorriso está entre as dez maiores cidades do Estado e sua população é composta por migrantes de todas as regiões do país, sendo o Sul e o Nordeste os principais (PREFEITURA DE SORRISO).

Sua colonização teve início nos anos 70 e, em 26 de dezembro de 1980, a agrovila, foi elevada à categoria de distrito, pertencente ao município de Nobres. Mas em 1986 que aconteceu a emancipação político-administrativa da cidade, onde a Assembleia Legislativa do Estado de Mato Grosso quando o governador Júlio Campos, por meio da Lei nº 5.002/86 elevou o até então distrito de Sorriso à categoria de município, em 13 de maio de 1986 (PREFEITURA DE SORRISO).

O município era formado por três distritos, Caravágio, distante 70 km da sede e distrito de Primavera, distante 40 km e Boa Esperança, a 140 km da sede sorrisiense, que foi emancipado em outubro de 2023 tornando-se o 142º município de Mato Grosso (PREFEITURA DE SORRISO).

De acordo com o IBGE (2022), em 2021 o PIB per capita da cidade é de R\$ 131.899,11, cifra que lhe dá a 22ª posição dentre os 142 municípios do estado e na 118ª posição entre os municípios brasileiros.

Referente ao meio Ambiente, conforme IBGE (2022), Sorriso apresenta 12,2% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 86,5% de domicílios urbanos localizados em vias públicas são arborizados. 30,3% destes apresentam urbanização adequada, com presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio fio.

O capítulo seguinte, apresenta como resultado, a pesquisa observacional e de campo feita na cidade de Sorriso, por meio de análise do fluxo de trânsito e de documentos referentes a segurança no trânsito, com o intuito de mostrar a evolução do que tem sido feito na cidade para melhorar a questão da segurança no trânsito e os acidentes com e sem óbitos. E apresentar como a tecnologia e a sustentabilidade podem ser aliadas para mitigar esses problemas.

### Resultados

A cidade de Sorriso, tem apresentado grandes avanços em diversos setores, mas na mobilidade urbana se percebe que está voltada principalmente para automóveis e motocicletas. Embora existam grandes avenidas, com espaços para o estacionamento de carros, a disponibilização de transporte público é quase imperceptível se comparada ao número de automóveis.

A cidade conta com uma grande ciclovia no canteiro central ao longo de toda a Avenida Blumenau (Figura 6), com boa infraestrutura e muito arborizada, bastante usada por ciclistas e pedestres que a utilizam para fazer caminhadas e outros exercícios.

Figura 6: Ciclovia, avenida Blumenau



Fonte: Acervo da autora, 2024.

No que se refere ao trânsito da cidade, foram observados os fluxos de trânsito de Sorriso, nos períodos matutino e vespertino nos dias 08, 09 e 11 de abril de 2024. Em geral, o fluxo varia entre as avenidas, entre 07:00h à 09:00h com fluxo moderado na maioria delas e mais intenso nas avenidas Tancredo Neves e Brasil. Entre 11:00h a 12:00h. foi observado um maior fluxo na Perimetral Sudoeste e na Av. Blumenau (Figura 7).

Figura 7: 1- Cruzamentos com fluxo mais intenso



1-Av. Blumenau; 2-Av. Brasil; 3- Av. Tancredo Neves;  
4- Perimetral Sudoeste - Fonte: Acervo da autora, 2024.

No período vespertino, entre 17:00h às 18:30h observou-se um fluxo mais intenso nas Avenidas Curitiba, Natalino João Bressanin e Tancredo Neves (Figura 8). Observou-se ainda, que nessas avenidas o fluxo fica mais intenso, entre as 17:00h às 18:00h, diminuindo entre as 18:00h e 18:30.

Figura 8: 1-Av. Curitiba; 2-Av. Natalino João Bressanin; 3-Av. Tancredo Neves



Fonte: Acervo da autora, 2024

Ao se analisar os cruzamentos das avenidas observadas, constatou-se que quase todas possuem monitoramento de segurança, por meio de câmeras (Figura 9), além de contarem com várias placas de sinalização. Nas avenidas Curitiba e Tancredo Neves existem semáforos e, mesmo naquelas onde não existem semáforos, são instaladas câmeras de controle do tráfego..

Figura 9: Cruzamentos de avenidas com a presença de câmeras de monitoramento



1 – Cruzamento Av. Blumenau e Av. Tancredo Neves; 2 – Cruzamento Av. Porto Alegre e Av. Brasil; 3 - Cruzamento Av. Natalino João Brescansini e Av. Porto Alegre; 4 - Cruzamento Av. Brasil e Av. Curitiba; 5 – Cruzamento Av. Blumenau e Av. Natalino João Brescansini; 6 – Perimetral Sudoeste. Fonte: Acervo da autora, 2024

Os cruzamentos das avenidas Tancredo Neves com Avenida Porto Alegre, Natalino com Curitiba e Curitiba com Tancredo Neves, não possuem câmeras (figura 10).

Figura 10: Cruzamento de avenidas que não possuem câmeras



1 – Cruzamento da Av. Curitiba e Av. Tancredo Neves; 2 – Cruzamento da Av. Natalino João Brescansini e Av. Curitiba; 3 – Cruzamento da Av. Porto Alegre e Av. Tancredo Neves  
Fonte: Acervo da autora, 2024

Sorriso está entre as cidades de mais de 30 mil habitantes que mais ocorrem acidentes de trânsito com morte. De acordo com documentos fornecidos pela Secretaria de Segurança Pública de Sorriso-SEMSEP, houve muitos acidentes entre 2017 à 2023 e sempre esteve acima de 1000 acidentes, incluindo com vítimas e sem vítimas. Apesar de ter anos que os números de acidentes diminuíram, nesses 7 anos os acidentes mais cresceram do que diminuíram (fig. 11).

Figura 11: Gráfico com a evolução de sinistros de trânsito dentro de 7 anos



Fonte: Imagem fornecida pela Secretaria de Segurança Pública de Sorriso-SEMSEP, 2024

Por meio dos obtidos foi possível identificar que, os acidentes sem vítimas ocorrem mais com automóveis e os acidentes com vítimas são em maioria ocorridos com motocicletas. No ano de 2021, 96% foram de acidentes de trânsito motociclístico (fig. 12).

Figura 12: Total acidentes com vítima ano de 2021

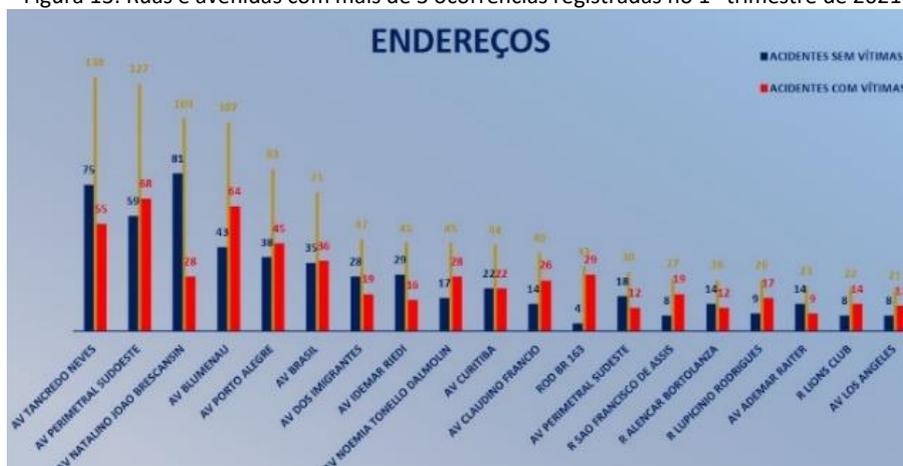


Fonte: Registro fornecido pela Secretaria de Segurança Pública de Sorriso-SEMSEP, 2024

De acordo com registros do corpo de bombeiros para o primeiro semestre do ano de 2023, aconteceram 544 acidentes com vítimas que foram encaminhadas para atendimento hospitalar. Destes, 100% tinham motocicletas envolvidas.

Dentre as avenidas onde mais ocorreram acidentes em 2021, a Avenida Tancredo Neves foi a que teve o maior número de registros. Já a que teve o maior número de registros com vítimas, foi a Avenida Blumenau (figura 13)

Figura 13: Ruas e avenidas com mais de 3 ocorrências registradas no 1º trimestre de 2021



Fonte: Registros fornecidos pela Secretaria de Segurança Pública de Sorriso-SEMSEP, 2024

No ano de 2023, os acidentes ocorreram mais na Avenida Blumenau, conforme relatórios da Segurança Pública para o 1º trimestre (figura 14).

Figura 14: Avenidas e ruas com mais de 10 ocorrências no 1º trimestre de 2023



Fonte: Registros fornecidos pela Secretaria de Segurança Pública de Sorriso-SEMSEP, 2024

Apesar da aparente redução entre o 1º trimestre de 2021 e 1º trimestre de 2023, como aparece no gráfico da figura 14, 2023 registrou o maior número de acidentes dos últimos 7 anos. O cruzamento entre Avenida Tancredo Neves e Avenida Blumenau, apresentou o maior número de acidentes (figura 15).

Figura 15: Acidentes em cruzamentos



Fonte: Registros fornecidos pela Secretaria de Segurança Pública de Sorriso-SEMSEP, 2024

Ao relacionar os registros obtidos na Secretaria de Segurança Pública de Sorriso-SEMSEP, com a pesquisa de campo feita em algumas das principais avenidas, se constatou que grande parte dos acidentes ocorrem nas avenidas mais movimentadas, como: Av. Tancredo Neves, Av. Blumenau, Av. Natalino João Brescansin e Perimetral Sudoeste, que foram as mais observadas por apresentarem maior fluxo no trânsito.

Ainda de acordo com os registros obtidos, constatou-se que a maioria dos acidentes ocorrem entre 17:00 e 19:00, identificados como horários de maior fluxo de trânsito.

Com o crescimento da cidade aumenta paralelamente o número de automóveis e motocicletas e o número de acidentes. De acordo com a SEMSEP em 2021 eram 24.692 automóveis e 17.642 motocicletas, considerados como veículos mais utilizados na cidade. Em 2023, no primeiro trimestre, o número de automóveis foi para 26.612 e o de motocicletas, para 19.148.

Embora tenham sido providenciadas várias medidas para mitigar os problemas com a segurança que ocorrem há muito tempo no trânsito da cidade, o departamento municipal de trânsito realiza com frequência palestras de educação para o trânsito, blitzes e campanhas educativas, além da implantação de equipamentos como câmaras de segurança, novos semáforos e sinalização ostensiva.

Durante a pesquisa foi possível observar que a cidade apresenta grande potencial para adotar métodos e instrumentos necessários a uma cidade inteligente, pois devido ao grande número de acidentes de trânsito a cidade já faz uso de sistemas mais tecnológicos como as câmeras que monitoram 360°.

Botton (2020) sugere que, para o desenvolvimento de cidades inteligentes, é preciso trabalhar com a ideia de conceber um planejamento urbano apoiado pela gestão pública municipal que, por sua vez, manterá o equilíbrio dos recursos regionais e municipais visando atender às demandas de pessoal e equipamentos de tecnologia da informação e comunicação-TIC, compatíveis com a governança urbana moldada para uma estratégia de mais qualidade de vida para a população, adequando a mobilidade urbana aos novos projetos mitigadores de acidentes de trânsito.

Bouskela et al. (2016), acredita existirem soluções que podem ajudar nas questões do trânsito por meio de tecnologias como: IAs (Inteligência Artificial), modelagem de dados, ferramentas de analytics, sistemas de informação geográfica (GIS) e programas com os quais os pesquisadores desenvolvam sistemas que atuem na redução dos congestionamentos de trânsito e acidentes, alterando o tempo de abertura e fechamento dos semáforos, ou utilizando uma sinalização inteligente com emissões de alerta, ou por meio de aplicativos móveis.

Uma outra alternativa são os “semáforos inteligentes” que, de acordo com Neto (2016), a partir desta tecnologia, tornou-se possível estender a condição de semáforos por demanda de tráfego para as redes, também conhecidos como semáforos em tempo real que precisa ser centralizado, pois o processamento dos dados coletados pelos detectores é feito em um computador central, munido com um software capacitado para fazer todos os cálculos semaforicos. A partir dos algoritmos gerados por esse equipamento central, são definidos os melhores tempos para a sinalização de cada local e a variação dos tempos conforme a demanda de tráfego. Esse sistema, além de aumentar a segurança, reduz as emissões de poluentes e o

consumo de combustível, devido as reduções no número de paradas. Entretanto existe a desvantagem de não existir tecnologia nacional e o custo de implantação é relativamente alto, somado com a desvantagem de não existir tecnologia nacional, o que encarece o custo de implantação. Mesmo assim, ainda assim é uma alternativa a ser considerada na implementação de uma cidade inteligente (NETO, 2016).

## CONCLUSÃO

A busca por novas soluções mais eficientes e sustentáveis tem se mostrado cada vez mais necessária, visto que o crescimento populacional é visível e com ele aumentam as demandas da cidade. Para se atingir o nível de cidade inteligente é preciso encontrar alternativas de desenvolvimento urbano, por meio da tecnologia e da sustentabilidade.

Dentro dessa temática, o artigo teve como eixo a mobilidade urbana focado no sistema de trânsito, e no modo como centros urbanos inteligentes podem ajudar em questões como fluxo de veículos, congestionamentos e acidentes de trânsito. O estudo foi realizado na cidade de Sorriso devido por se tratar de uma das cidades do Mato Grosso com população acima de 30 mil habitantes onde mais acontecem acidentes com e sem mortes.

Em visita técnica à Secretaria de Segurança Pública da cidade, foi possível compreender como funciona o monitoramento das avenidas e ruas principais da cidade, realizados com câmeras 360° instaladas nos cruzamentos das avenidas, para monitorar as causas do aumento de acidentes e com estes dados, procurar criar novos sistemas de sinalização e controle do trânsito para mitigar estas causas.

Entretanto, concluiu-se que, talvez no médio e longo prazos, com apoio de pesquisas, novos métodos e tecnologias pautadas nos princípios de uma cidade inteligente, além de políticas públicas que atendam a essas necessidades com profissionais de planejamento urbano e gestores públicos municipais voltados para a implantação destes sistemas, será possível viabilizar uma solução plausível que contribua com o controle da mobilidade urbana.

## REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

AHVENNIEMI, H., Huovila, A., Pinto-Seppa, I., & Airaksinen, M. What are the differences between sustainable and smart cities? *CITIES - The International Journal of Urban Policy And Planning*, vol. 60, 2017.

BOUSKELA, M.; Casseb, M.; Bassi, S.; De Luca, C.; Facchina, M. **Caminho para as Smart Cities: da gestão tradicional para a cidade inteligente**. BID, 2016.

BOTTON, G. Z.; SILVA PINHEIRO, L. K.; TEIXEIRA VIDA, E.; MEIRA VASCONCELOS, A.; CARLOS DE JESUS LOPES, J. **As ferramentas tecnológicas das Cidades Inteligentes voltadas para a redução dos acidentes de trânsito**. Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação (EIGEDIN), v. 4, n. 1, 30 out. 2020.

CURY, M. J. F.; MARQUES, J. A. L. F. **A cidade inteligente: uma reterritorialização**. *Redes – Santa Cruz do Sul: Univercidade de Santa Cruz do Sul*, v. 22, n. 1, 2017.

ESTRATÉGIAS ODS.ORG. **O que são os objetivos de desenvolvimento sustentável**. Disponível em: <https://www.estrategiaods.org.br/conheca-os-ods/>. Acesso em: 11/04/2024.

FIGUEIREDO, M. P. de. **Cidades Inteligentes no contexto Brasileiro**: A importância de uma Reflexão Crítica. IV enanparq-Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Porto Alegre, 2016.

GAMA, K.; ALVARO, A.; PEIXOTO, E. **Em Direção a um Modelo de Maturidade Tecnológica para Cidades Inteligentes**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO (SBSI), 8, 2012, São Paulo. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2012. p. 513-518.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - **Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades (IDSC)** Sorriso-MT. Disponível em: <https://idsc.cidadessustentaveis.org.br/profiles/5107925/> Acesso em: 11/04/2024.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Objetivo 9- Indústria, inovação e infraestrutura. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ods/ods9.html>. Acesso em: 11/04/2024

MUNDO EDUCAÇÃO. **Urbanização**. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/urbanizacao.htm> Acessado em 11/04/2024

NETO, J. C. **Semáforo**: Ser ou não ser inteligente? Uma comparação entre o controle semafórico em tempos fixos e o em tempo real. Notas Técnicas: Companhia de Engenharia de tráfego. São Paulo, 2016.

PUC ONLINE. **Cidades Inteligentes**. Disponível em: <https://online.pucrs.br/blog/cidades-inteligentes>. Acessado em 11.04.24.

SANTOS, E.L dos S; FRANZ, N.M; SIMÃO, A.G; TERNOSKI, S; SILVA, C.L da; SANTOS, G.D. Cidades inteligentes e sustentáveis: percepções sobre a cidade de Curitiba/PR a partir dos planos plurianuais de 2014 a 2021. **Urbe**. Revista Brasileira de gestão Urbana-PUC/PR, 2022.