

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA

**OS MUNICÍPIOS PAULISTAS VISTOS COMO CIDADES
INTELIGENTES: VERIFICAÇÃO DO SERVIÇO GRATUITO DE
INTERNET COMO FERRAMENTA DE INFORMAÇÃO**

STANLEY CABRAL CRAMOLICHI

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Urbana.

Orientação: Prof.^a Dra. Elza Luli Miyasaka
Coorientação: Prof.^a Dra. Beatriz Campos Fialho

São Carlos

2024

Cramolichi, Stanley Cabral

Os municípios paulistas vistos como cidades inteligentes: verificação do serviço gratuito de internet como ferramenta de informação / Stanley Cabral Cramolichi -- 2024.
123f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, campus São Carlos, São Carlos

Orientador (a): Prof.^a Dra. Elza Luli Miyasaka

Banca Examinadora: Prof.^a Dra. Anja Pratschke, Prof.^a Dra. Beatriz

Campos Fialho, Prof.^a Dra. Rochele Amorim Ribeiro

Bibliografia

1. Cidades inteligentes. 2. Acesso à internet. 3. Conectividade. I. Cramolichi, Stanley Cabral. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática (SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Ronildo Santos Prado - CRB/8 7325

AGRADECIMENTOS

De maneira enfática e especial à minha orientadora, Prof.^a Dra. Elza Luli Miyasaka, por suas orientações, apoio e empatia em todos os momentos no desenvolvimento desse trabalho, à Prof.^a Dra. Beatriz Campos Fialho pela coorientação produtiva e esclarecedora; à secretaria, coordenação e demais docentes e discentes do PPGEU pelos auxílios prestados.

Aos meus pais Celso e Simone e ao meu irmão Jhames por todo apoio financeiro, psicológico e emocional nesta fase tão importante da minha vida, pela construção do meu caráter e visão de mundo; e aos meus tios Richardson e David, os quais me estimularam intensamente a cursar a pós-graduação.

Aos amigos Julia Neves Andrade, Julia Ramos Protásio, Luis Gustavo Lucatelli, Mariana Sedenho de Moraes, Natália Saran, Priscila Kauana Barelli Forcel, Qumars Assae e Tatiane Ferreira Olivatto pela construção conjunta do conhecimento no decorrer do programa.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

RESUMO

Contexto: O termo “Smart City” tem se tornado mais recorrente nos últimos anos para qualificar cidades que, valendo-se da tecnologia, promovem a gestão inteligente, estratégica e participativa. Sob esta ótica, a internet surge como ferramenta crucial na integração entre o cidadão, a cidade e o poder público à medida em que figura como um meio viável ao fluxo de dados e ao acesso democrático da informação. **Justificativa:** A complexidade do conceito de “*Smart City*”, o fato de que o título de “cidade inteligente” é auto declaratório e, para além disso, a segregação socioeconômica e espacial dos cidadãos torna necessária a análise crítica dos serviços fornecidos à população para justificar tal título. **Objetivo:** Neste sentido, o trabalho visa avaliar a efetividade do serviço público de acesso gratuito à internet prestado por cidades consideradas *Smart Cities* no estado de São Paulo, olhando para a conectividade como meio de acesso à informação. **Método:** Foram analisados três municípios de três mesorregiões paulistas diferentes quanto a distribuição espacial dos pontos de acesso à internet e coletados, em campo, os dados relacionados à qualidade da conexão através de softwares de monitoramento executados em um *notebook* e um *smartphone*. Aplica-se o método de estudo de casos múltiplos e a análise qualitativa de dados obtidos. **Resultados:** Os resultados encontrados possibilitaram a comparação entre pontos de acesso e municípios, o que evidenciou a distribuição pouco eficiente dos pontos de acesso à internet e, em algumas situações, a total indisponibilidade do serviço ao munícipe. A discussão aponta a fragilidade da infraestrutura tecnológica voltada à informação e comunicação nos municípios brasileiros; o que desfavorece regiões mais vulneráveis das cidades e debilita a concepção de cidades inteligentes.

Palavras-chave: Acesso à Internet; Democratização da Informação; Conectividade; Políticas Públicas; Cidade Inteligente.

ABSTRACT

Context: The term “Smart City” has become more recurrent in recent years to qualify cities that, using technology, promote intelligent, strategic, and participatory management. From this perspective, the internet emerges as a crucial tool in the integration between the citizen, the city, and the public authorities as it serves as a viable means for data flow and democratic access to information. **Justification:** The complexity of the “Smart City” concept, the fact that the title of “smart city” is self-declared, and, moreover, the socioeconomic and spatial segregation of citizens necessitate a critical analysis of the services provided to the population to justify such a title. **Objective:** In this sense, the work aims to evaluate the effectiveness of the public service of free internet access provided by cities considered Smart Cities in the state of São Paulo, looking at connectivity as a means of accessing information. **Method:** Three municipalities from three different mesoregions of São Paulo were analyzed regarding the spatial distribution of internet access points. Data related to connection quality were collected in the field using monitoring software executed on a *notebook* and a *smartphone*. The multiple case study method and qualitative analysis of obtained data were applied. **Results:** The results enabled a comparison between access points and municipalities, which highlighted the inefficient distribution of internet access points and, in some situations, the total unavailability of the service to residents. The discussion points to the fragility of the technological infrastructure aimed at information and communication in Brazilian municipalities, which disadvantages more vulnerable regions of the cities and weakens the concept of smart cities.

Keywords: Internet access; Democratization of Information; Connectivity; Public Policies; *Smart City*.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Resultado geral do Ranking Connected Smart Cities em 2022	30
Figura 2 – Tabela "PessoaRenda_SP2" aberta em planilha	34
Figura 3 – Delineamento da Pesquisa.....	39
Figura 4 – Praça da XV: Placa inaugural e Equipamento funcionando	48
Figura 5 – Praça Coronel Salles: Placa inaugural, Placa Publicitária e Equipamento instalado, mas inoperante.....	48
Figura 6 – Mercado Municipal: Placa inaugural, equipamento instalado, mas avariado	49
Figura 7 – Estação Ferroviária: Placa inaugural, Placa Publicitária, equipamento instalado, mas avariado	50
Figura 8 – Praça Cardeal Arco-Verde: equipamento funcionando.....	61
Figura 9 – Espaço Verde Chico Mendes: equipamento funcionando	62
Figura 10 – Praça Virgílio Leandrini: equipamento funcionando.....	63
Figura 11 – Praça dos Imigrantes Oswaldo Martins Salgado: equipamento funcionando	64
Figura 12 – UPA “Dr. Pedro Thomé Francisco dos Reis”, equipamento funcionando	95
Figura 13 – CEU das Artes “Eurides Ferraz Teixeira”, equipamento funcionando.....	96

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 – Localização dos municípios estudados no estado de São Paulo	42
Mapa 2 – Pontos de acesso gratuito à internet e renda per capita em São Carlos – SP	44
Mapa 3 – Pontos de acesso gratuito à internet e renda per capita em São Caetano do Sul – SP	45
Mapa 4 – Pontos de acesso gratuito à internet e renda per capita em Sertãozinho – SP.....	46

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Velocidade de download aferida na Praça Dr. Christiano Altenfelder Silva através de <i>notebook</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	51
Gráfico 2 – Velocidade de upload aferida na Praça Dr. Christiano Altenfelder Silva através de <i>notebook</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	52
Gráfico 3 – Latência aferida na Praça Dr. Christiano Altenfelder Silva através de <i>notebook</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	53
Gráfico 4 – Jitter aferida na Praça Dr. Christiano Altenfelder Silva através de <i>notebook</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	54
Gráfico 5 – Velocidade de download aferida na Praça Dr. Christiano Altenfelder Silva através de <i>smartphone</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	55
Gráfico 6 – Velocidade de upload aferida na Praça Dr. Christiano Altenfelder Silva através de <i>smartphone</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	56
Gráfico 7 – Latência aferida na Praça Dr. Christiano Altenfelder Silva através de <i>smartphone</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	57
Gráfico 8 – Jitter aferida na Praça Dr. Christiano Altenfelder Silva através de <i>smartphone</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	58
Gráfico 9 – Mediana da velocidade de download dos monitores de internet aferida na Praça Dr. Christiano Altenfelder Silva em São Carlos.....	59
Gráfico 10 – Mediana da Latência mediana dos monitores aferida na Praça Dr. Christiano Altenfelder Silva.....	60
Gráfico 11 – Velocidade de download aferida na Praça Cardeal Arco-Verde através de <i>notebook</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	65

Gráfico 12 – Velocidade de upload aferida na Praça Cardeal Arco-Verde através de <i>notebook</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	66
Gráfico 13 – Latência aferida na Praça Cardeal Arco-Verde através de <i>notebook</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	67
Gráfico 14 – Jitter aferida na Praça Cardeal Arco-Verde através de <i>notebook</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet ...	68
Gráfico 15 – Velocidade de download aferida na Praça Cardeal Arco-Verde através de <i>smartphone</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	69
Gráfico 16 – Velocidade de upload aferida na Praça Cardeal Arco-Verde através de <i>smartphone</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	70
Gráfico 17 – Latência aferida na Praça Cardeal Arco-Verde através de <i>smartphone</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	71
Gráfico 18 – Jitter aferida na Praça Cardeal Arco-Verde através de <i>smartphone</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet. ..	72
Gráfico 19 – Velocidade de download aferida no Espaço Verde Chico Mendes através de <i>notebook</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	73
Gráfico 20 – Velocidade de upload aferida no Espaço Verde Chico Mendes através de <i>notebook</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	74
Gráfico 21 – Latência aferida no Espaço Verde Chico Mendes através de <i>notebook</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	75
Gráfico 22 – Jitter aferida no Espaço Verde Chico Mendes através de <i>notebook</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet. ..	76
Gráfico 23 – Velocidade de download aferida no Espaço Verde Chico Mendes através de <i>smartphone</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	77

Gráfico 24 – Velocidade de upload aferida no Espaço Verde Chico Mendes através de <i>smartphone</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	78
Gráfico 25 – Latência aferida no Espaço Verde Chico Mendes através de <i>smartphone</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	79
Gráfico 26 – Jitter aferida no Espaço Verde Chico Mendes através de <i>smartphone</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	80
Gráfico 27 – Velocidade de donwload aferida na Praça Virgílio Leandrini através de <i>smartphone</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	81
Gráfico 28 – Velocidade de upload aferida na Praça Virgílio Leandrini através de <i>smartphone</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	82
Gráfico 29 – Latência aferida na Praça Virgílio Leandrini através de <i>smartphone</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	83
Gráfico 30 – Jitter aferida na Praça Virgílio Leandrini através de <i>smartphone</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet. ..	84
Gráfico 31 – Velocidade de download aferida na Praça dos Imigrantes Oswaldo Martins Salgado através de <i>notebook</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	85
Gráfico 32 – Velocidade de upload aferida na Praça dos Imigrantes Oswaldo Martins Salgado através de <i>notebook</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	86
Gráfico 33 – Latência aferida na Praça dos Imigrantes Oswaldo Martins Salgado através de <i>notebook</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	87
Gráfico 34 – Jitter aferida na Praça dos Imigrantes Oswaldo Martins Salgado através de <i>notebook</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	88

Gráfico 35 – Velocidade de download aferida na Praça dos Imigrantes Oswaldo Martins Salgado através de <i>smartphone</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	89
Gráfico 36 – Velocidade de upload aferida na Praça dos Imigrantes Oswaldo Martins Salgado através de <i>smartphone</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	90
Gráfico 37 – Latência aferida na Praça dos Imigrantes Oswaldo Martins Salgado através de <i>smartphone</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	91
Gráfico 38 – Jitter aferida na Praça dos Imigrantes Oswaldo Martins Salgado através de <i>smartphone</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	92
Gráfico 39 – Mediana da velocidade de download dos monitores de internet aferida nos quatro pontos de acesso existentes em São Caetano do Sul.	93
Gráfico 40 – Mediana da Latência dos monitores de internet aferida nos quatro pontos de acesso existentes em São Caetano do Sul.	94
Gráfico 41 – Velocidade de download aferida na UPA "Dr. Pedro Thomé Francisco dos Reis" através de <i>notebook</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	97
Gráfico 42 – Velocidade de upload aferida na UPA "Dr. Pedro Thomé Francisco dos Reis" através de <i>notebook</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	98
Gráfico 43 – Latência aferida na UPA "Dr. Pedro Thomé Francisco dos Reis" através de <i>notebook</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	99
Gráfico 44 – Jitter aferida na UPA "Dr. Pedro Thomé Francisco dos Reis" através de <i>notebook</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	100
Gráfico 45 – Velocidade de download aferida na UPA "Dr. Pedro Thomé Francisco dos Reis" através de <i>smartphone</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	101
Gráfico 46 – Velocidade de upload aferida na UPA "Dr. Pedro Thomé Francisco dos Reis" através de <i>smartphone</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	102

Gráfico 47 – Latência aferida na UPA "Dr. Pedro Thomé Francisco dos Reis" através de <i>smartphone</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	103
Gráfico 48 – Jitter aferida na UPA "Dr. Pedro Thomé Francisco dos Reis" através de <i>smartphone</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	104
Gráfico 49 – Velocidade de download aferida no CEU das Artes “Eurides Ferraz Teixeira” através de <i>notebook</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	105
Gráfico 50 – Velocidade de upload aferida no CEU das Artes “Eurides Ferraz Teixeira” através de <i>notebook</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	106
Gráfico 51 – Latência aferida no CEU das Artes “Eurides Ferraz Teixeira” através de <i>notebook</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	107
Gráfico 52 – Jitter aferida no CEU das Artes “Eurides Ferraz Teixeira” através de <i>notebook</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	108
Gráfico 53 – Velocidade de download aferida no CEU das Artes “Eurides Ferraz Teixeira” através de <i>smartphone</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	109
Gráfico 54 – Velocidade de upload aferida no CEU das Artes “Eurides Ferraz Teixeira” através de <i>smartphone</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	110
Gráfico 55 – Latência aferida no CEU das Artes “Eurides Ferraz Teixeira” através de <i>smartphone</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	111
Gráfico 56 – Jitter aferida no CEU das Artes “Eurides Ferraz Teixeira” através de <i>smartphone</i> pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.....	112
Gráfico 57 – Mediana da velocidade de download dos monitores de internet aferida nos dois pontos de acesso operantes em Sertãozinho	113
Gráfico 58 – Mediana da Latência dos monitores de internet aferida nos quatro pontos de acesso existentes em Sertãozinho	114

Gráfico 59 – Comparação entre as medianas de velocidade de download registradas em cada dia de coleta de cada um dos municípios estudados.....	115
Gráfico 60 – Comparação entre as medianas de latência registradas em cada dia de coleta de cada um dos municípios estudados.....	116

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Eixos e Indicadores do Ranking Connected Smart Cities	28
Quadro 2 – Especificações técnicas do <i>notebook</i> aplicado à pesquisa.....	35
Quadro 3 – Especificações técnicas do <i>smartphone</i> utilizado na pesquisa	36
Quadro 4 – Comparativo dos dados municipais extraídos do IBGE Cidades	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Valores mínimos de download e máximos de latência para cada atividade proposta.	39
---	----

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	17
1.1. OBJETIVOS	20
1.2. JUSTIFICATIVA.....	21
2. REFERENCIAL TEÓRICO	22
2.1. O CONCEITO “ <i>SMART CITY</i> ”.....	22
2.2. ACESSO À INFORMAÇÃO	24
3. MÉTODO.....	32
4.1. LEVANTAMENTO ONLINE DE DADOS DOS MUNICÍPIOS.....	40
4.2. MAPEAMENTO DOS PONTOS DE ACESSO POR MUNICÍPIO	43
4.3. COLETA DE DADOS EM CAMPO	47
5. DISCUSSÃO	116
6. CONCLUSÃO	118
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	121

INTRODUÇÃO

Desde a revolução industrial, a relação do homem com o espaço tem se modificado em função do trabalho, modos de vida e uso das tecnologias. As sociedades passaram a se concentrar ao redor dos meios de produção e, segundo KAYSER (1972), a expansão do capital transformou profundamente a relação cidade-campo de forma mais acentuada, sobretudo no século passado.

Com a difusão e popularização da internet em meados da década de 1990, mais uma vez se nota uma transformação na organização do espaço e a interação entre seus habitantes. Conforme FELIZOLA (2011), observa-se a prevalência das redes na transição entre a Era da Industrial e a Era Informacional, que tem como principal suporte a internet como ferramenta tecnológica e suporte material esta estrutura complexa.

A internet, sistema de computadores interligados em todo o mundo e redes de computadores conectadas que permitem a transferência de dados entre eles (BSI, 2014), ao se consolidar como ferramenta de integração digital, abriu espaço às Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) que, no panorama analisado por este trabalho, podem ser definidas como toda ferramenta tecnológica destinada à coleta, transporte, armazenamento, acesso, recuperação, transformação e apresentação de dados. (ELIWA *et al.*, 2022).

A Carta Brasileira para Cidades Inteligentes (Brasil, 2021) coloca as TICs como um conceito estendido da tecnologia da informação (TI), com foco nas comunicações unificadas bem como na integração das telecomunicações, o que permite que os usuários acessem, armazenem, transmitam ou transformem informações por meio de um sistema integrado.

A partir destas definições, as TICs viabilizam o registro e a organização de dados e informações de diferentes espectros e é possível elencá-las como um fator inerente ao conceito da cidade inteligente, estratégica, participativa e tecnológica, isto é, o conceito de “*Smart City*”.

É importante ressaltar para este trabalho, no contexto atual do Brasil, a relevância dos objetivos estratégicos descritos pela Carta Brasileira para Cidades Inteligentes, na qual o objetivo estratégico nº 2 descreve: “Prover acesso equitativo à internet de qualidade para todas as pessoas” (BRASIL, 2021).

O acesso à internet garante, portanto, que cidadão e poder público tenham um meio comum para obtenção e fornecimento da informação. Este fator faz do acesso à internet uma importante ferramenta que compõe o cenário da cidade inteligente, já que é o universo que integra cidadãos, tecnologias e governo.

No Brasil, o advento da internet se deu em 1991, quando a tecnologia estava restrita ao ambiente acadêmico e consistia em ensaios de trocas de mensagens entre computadores de universidades. Segundo dados da Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL) de dezembro de 2010, vinte anos depois do surgimento da *web* no contexto brasileiro, apenas 26% dos 190 milhões de brasileiros possuem acesso às redes (Buys, 2011). Atualmente, conforme mostra a pesquisa “TIC Domicílios” publicada em agosto de 2021 pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), o número saltou de 26% para, aproximadamente, 81% da população do país, que apesar de ser mais expressivo, ainda deixa quase 20% da população excluída

Uma análise da literatura verifica trabalhos que exploram diversos temas relacionados à cidade inteligente, tais como a mobilidade urbana, a segurança digital, a cidadania participativa e até mesmo a aplicação multifuncional das TICs.

Com relação à mobilidade, citam-se trabalhos aplicados no turismo com a criação e manutenção de grandes bancos de dados, entendendo o cidadão como o indivíduo criador da informação. Com auxílio da inteligência artificial, ENCALADA *et al.* (2017) identificam os lugares mais turísticos e, a partir destes dados, subsidiam os tomadores de decisão a diferenciar os lugares sobrecarregados daqueles com potencial de crescimento.

No que tange a segurança digital, a comunidade científica também debate o acesso à informação através de bancos de dados isolados (Ahlers, 2021), além de segurança e integridade dos bancos de dados (MILOUD *et al.*, 2023) e integração da informação em um aplicativo único, personalizável e acessível a cidadãos e funcionários públicos (Perez *et al.*, 2015).

Nesta mesma linha, tem-se o aprimoramento da precisão da segurança na rede no contexto da integração da Internet das Coisas através de um sistema de observação que utiliza redes neurais (inteligência artificial) para monitorar o comportamento local e global das comunicações e identificar erros no acesso (Li *et al.*, 2020).

Para além da segurança digital, verifica-se a aplicação das tecnologias na segurança do capital humano, como no monitoramento e prevenção de desastres, que foram estudadas ao longo dos últimos anos, valendo-se de ferramentas (como geolocalização e lógica *Fuzzy*) para monitoramento de inundações (MELO *et al.*, 2016) e implementação de sistemas de resposta a vazamento de gás e tendências de rede geradas desta experiência (Chen *et al.*, 2018).

No âmbito de governança e cidadania participativa, foram realizadas análises da governança e das estruturas de tecnologia da informação e comunicação em diversos países. Na Espanha, o estudo com foco em transparência e controle da informação trouxe contribuições ao revelar a falta de aplicação de regulações administrativas que pudessem garantir o respeito pelos

princípios e direitos legais, além de alertar para os riscos do uso da inteligência artificial em tomadas de decisão (Rico, 2019).

Identificam-se aplicações multifuncionais das tecnologias, como a integração de sistemas no ambiente urbano, que ainda representa um desafio que requer desenvolvimento complexo e multidisciplinar na área da programação (Ahlers, 2020). Notam-se também trabalhos no sentido da proposição de modelos de acesso e gerenciamento de serviços a partir de redes neurais em inteligência artificial (Gomathi *et al.*, 2021); assim como investigações sobre o conceito de computação onipresente, ferramenta de composição de novas tecnologias com potencial no enfrentamento dos problemas em centros urbanos (Kirwan, 2011).

Outra abordagem estudada nesta década envolve investigação dos fluxos de dados nas cidades no contexto de *Big Data* promovendo modelos de acesso e recuperação da informação (Albakour *et al.*, 2014). Posteriormente, um trabalho similar com foco no estímulo ao desenvolvimento da inovação da comunidade pesquisadora foi proposto por (Moshfeghi *et al.*, 2015), que forneceu, através de *workshop*, um conjunto de dados de cidades (incluindo mídia visual e textual), o que possibilita que a comunidade científica compreenda as complexidades do ambiente urbano para apresentarem inovações no sentido de desenvolver pesquisas sobre cidades com informática urbana.

Já Ammer (2017) aponta a necessidade de novos serviços tecnológicos relacionados a energia, digitalização, descentralização e redes inteligentes. Também foram sugeridas aplicações de tecnologias de plataformas de código aberto para uso na criação de pontos de acesso à informação e no setor de transportes (Soriano *et al.*, 2016).

No Brasil, a análise das cidades inteligentes que visou as estruturas das tecnologias da informação e comunicação, elaborada por Reis *et al.* (2021), constata a fragilidade das estruturas das TIC e denuncia a ausência de práticas de governança e de um programa de cidades inteligentes nos municípios analisados, além de não garantirem a transparência, ferindo a lei de acesso à informação.

Um trabalho voltado ao estudo de lacunas digitais verificadas nos habitantes de duas cidades na Coreia do Sul, estabeleceu uma experiência realizada em instalações reais que fornecem acesso a diferentes tipos de dispositivos digitais para diversas finalidades como leitura, cuidados com a saúde e produção de conteúdos audiovisuais. Dividido em etapas de pré-experiência, experiência ativa e pós-experiência, a pesquisa identificou cinco fatores acerca da informação nas cidades inteligentes: conscientização da informação, problemas regionais e urbanos, satisfação de locais considerados inteligentes, resolução da lacuna informacional e satisfações com o serviço (Kim; Shim, 2022).

As análises da revisão de literatura obtida a partir da pesquisa em bases de dados, permitem observar que a promoção do acesso gratuito à internet aos cidadãos como meio de acesso à informação ainda não é amplamente discutida, em especial, no contexto das cidades inteligentes.

No Brasil, ainda que se verifique a iniciativa governamental de se estabelecer e consolidar conceitos e metas relacionados à Transformação Digital e à aplicação das TICs em favor da governança eficiente, transparente e aberta à participação ativa do cidadão, o alcance deste objetivo permanece como desafio contemporâneo do país, uma vez que ainda não se observa a estruturação eficiente das tecnologias nos municípios considerados como inteligentes no âmbito nacional (Cramolichi *et al.*, 2023).

Assim, levando em conta o panorama disposto pela Carta Brasileira para Cidades Inteligentes, a Estratégia Brasileira para a Transformação Digital, o Marco Civil da Internet e a Lei de Acesso à informação, torna-se relevante analisar a efetividade do acesso à internet e suas limitações, que constituem um dos fatores primordiais para a promoção do conceito de cidade inteligente e conseqüente concretização do acesso à informação, avaliando-as quanto à disponibilidade, qualidade, alcance, que são a base para o processo de disseminação da informação.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo Geral

O trabalho visa avaliar a efetividade do serviço público de acesso gratuito à internet prestado por cidades consideradas *Smart Cities no estado de São Paulo*, olhando para a conectividade como meio de acesso à informação.

1.1.2. Objetivos Específicos

A pesquisa pretende, especificamente, trabalhar em três municípios paulistas considerados inteligentes com base no *Ranking Connected Smart Cities*, a fim de:

- mapear e analisar criticamente os pontos de internet em relação a regiões dos municípios;

- medir e avaliar qualitativamente o sinal e o fluxo de dados disponíveis nos respectivos locais;
- verificar como programas de acesso gratuito à internet podem fomentar o acesso à informação.

1.2. JUSTIFICATIVA

Ao realizar a síntese dos conceitos trabalhados na revisão de literatura acerca de “*Smart City*”, é possível definir o termo como a cidade que aplica diferentes tipos de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), incluindo dispositivos digitais, sensores de coleta de dados e Internet das Coisas (*Internet of Things - IoT*) no sentido de promover a cidade no mundo digital, garantindo a *cibersegurança* e dando suporte à melhoria das seis dimensões: economia, mobilidade, meio ambiente, sociedade, bem-estar e governança (Lai; Cole, 2022).

Considera-se, também, que a cidade Inteligente deve promover as TICs de modo que assumam o papel de ferramenta facilitadora do desenvolvimento de um novo ambiente comunicativo, o que requer um compreensivo e balanceado desenvolvimento de ferramentas criativas, instituições direcionadas à inovação, rede de banda larga e espaços colaborativos virtuais (Komninos, 2011).

Neste sentido, retomando também a Carta Brasileira para Cidades Inteligentes (Brasil, 2021), é possível elencar a conectividade como sendo o meio pelo qual se consolida o acesso às tecnologias da informação com qualidade. No referido documento, estimula-se, nos Objetivos Estratégicos, a abordagem do acesso equitativo à internet e a necessidade do reconhecimento do acesso à rede como um direito de todos.

Além disso, a Carta recomenda “Viabilizar a instalação e a manutenção da infraestrutura para inclusão digital em regiões do país que carecem dessa infraestrutura e em áreas municipais com baixa conectividade” (Brasil, 2021. p. 38).

Não bastando, a lei federal nº 12.965 (Brasil, 2014) que institui o marco civil da internet no Brasil, fundamentada no reconhecimento da escala mundial da rede de internet, determina que é objetivo do poder público a promoção do direito ao acesso à internet para todos.

Desta maneira, o trabalho se justifica ao promover um olhar crítico sobre a realidade da conectividade dos cidadãos como instrumento base para a consolidação da democracia digital e, conseqüentemente, das cidades inteligentes inclusivas e conectadas.

Além de contribuir para a discussão científica ainda embrionária - como apontado na revisão de literatura, os resultados obtidos a partir de evidências empíricas podem auxiliar os formuladores de políticas públicas em tomadas de decisões que visem promover o acesso à internet como ferramenta de participação cidadã e, assim, direcionar os municípios para a consolidação do acesso à informação nas cidades inteligentes.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Nesse item, serão apresentadas as principais temáticas que subsidiam a pesquisa, quais são as discussões sobre Cidades Inteligentes, acesso à informação, o *ranking* das *smart cities*, a vulnerabilidade social nas cidades.

Os autores estudados acerca das cidades inteligentes estão contidos, mas não se limitam à revisão sistemática elaborada por Cramolichi *et al.*, (2023).

2.1. O CONCEITO “SMART CITY”

A definição de *Smart City* (Cidade Inteligente) emerge por volta dos anos 1990 com o surgimento da comunicação digital, podendo substituir o termo “*Smart*” por “*intelligent*” ou “*digital*”, por exemplo (Albino *et al.*, 2015) - todas elas referentes à utilização de tecnologias no convívio das cidades.

A partir disto, o conceito foi intensamente debatido e constantemente reformulado por diversos autores (Giffinger; Gudrun, 2010; Harrison *et al.*, 2010; Marsal-Llacuna *et al.*, 2014; Washburn; Sindhu, 2010). A exemplo disto, Giffinger; Gudrun (2010) propõem que uma *smart city* seja uma combinação inteligente de economia, sociedade, governança, mobilidade, meio ambiente e vida, feita por cidadãos dotados de autonomia, independência e consciência.

Não bastando, Giffinger; Gudrun (2010), ao analisarem os diferentes métodos aplicados para qualificar as cidades em *rankings*, denunciam que a ideia de classificar cidades em *ranking* provocou nos municípios uma busca obsessiva apenas pela rotulação *smart*, transformando o título num produto comercial, desconectado com a realidade dos cidadãos.

Ao analisar a dinâmica mercadológica das *smart cities* no chamado sul global, sobretudo no que se refere ao impacto das Tecnologias da Informação e Comunicação nos cidadãos, Ferreira (2023) aponta para a necessidade de se reestruturar o conceito da cidade inteligente nos países em desenvolvimento no sentido de que a evolução tecnológica possa, de fato, contemplar todos os cidadãos.

Para Harrison *et al.* (2010) a cidade inteligente pode ser entendida como a conexão entre as infraestruturas física, de Tecnologia da Informação, Social e Econômica no sentido de aprimorar a eficiência operacional e qualidade de vida aos cidadãos. Há, nessa proposta, um destaque para a importância da tecnologia da informação na integração entre as várias cadeias existentes no espaço urbano, visando o bem-estar social.

No entanto, em outro espectro, para que a cidade seja inteligente, deve haver a aplicação de tecnologias computacionais inteligentes para fazer a infraestrutura crítica e serviços do município mais inteligentes, interconectados e eficientes (Washburn; Sindhu, 2010).

Outra vertente, apresentada por Ballas, (2013), aponta a importância do ser humano no cenário urbano ao descrever uma cidade inteligente como aquela que investe no capital humano e social e em tecnologias, promovendo desenvolvimento econômico e sustentável, bem como um alto nível de qualidade de vida através de uma gestão inteligente e participativa.

As cidades inteligentes são constituídas de ações e iniciativas que visam o desenvolvimento do espaço urbano a partir de dados, informações e Tecnologia da Informação - TI a fim de promover a eficiência dos serviços aos indivíduos, monitorar e otimizar a infraestrutura já existente, expandir a colaboração entre os diferentes atores econômicos e estimular modelos de negócios inovadores no setor público e privado (Marsal-Llacuna *et al.*, 2014).

O conceito de “smart city” a partir das discussões ao longo da história também pode ser colocado como uma cidade que posiciona o cidadão no centro do desenvolvimento, incorpora as TIC’s na gestão urbana e utiliza esses elementos como ferramentas que estimulam a formação de um governo eficiente, colaborativo e aberto à participação social (Bouskela *et al.*, 2016). Essa percepção confirma a ótica de Hollands, (2008), que já contestava a falta de solidez das cidades inteligentes, observando o generalismo dos parâmetros, a autodeclaração da cidade como inteligente, o multilateralismo do conceito e a capitalização do rótulo.

Sob a ótica do mercado, observa-se que as cidades inteligentes assumem função capitalista e neoliberal à medida em que suas diretrizes apontam primordialmente a necessidade da produção, da atratividade dos centros urbanos e da compulsividade pelo controle e vigilância (Morozov; Bria, 2019).

Assim, observa-se que, ao longo do tempo, a consolidação do conceito de cidade inteligente evidencia uma cidade que integre as tecnologias da informação e comunicação aos diferentes eixos do sistema de produção visando eficiência da gestão e promoção da qualidade de vida no atual panorama capitalista.

No sentido de complementar os conceitos relacionados às cidades inteligentes, a NBR ISO 37120: Indicadores de serviços urbanos e qualidade de vida estabelece um conjunto de indicadores destinados a medir o desempenho de cidades em diversas áreas, como transporte, energia, meio ambiente, saúde, segurança e educação (ABNT, 2020). O objetivo da norma é consonante aos conceitos já explorados pelos autores sobreditsos.

Mais especificamente, a NBR ISO 37122: Cidades e comunidades sustentáveis - Indicadores para cidades inteligentes conceitua uma *smart city* como:

A cidade que aumenta o ritmo em que proporciona resultados de sustentabilidade social, econômica e ambiental e que responde a desafios como mudanças climáticas, rápido crescimento populacional e instabilidades de ordem política e econômica, melhorando fundamentalmente a forma como engaja a sociedade, aplica métodos de liderança colaborativa, trabalha por meio de disciplinas e sistemas municipais, e usa informações de dados e tecnologias modernas, para oferecer melhores serviços e qualidade de vida para os que nela habitam (residentes, empresas, visitantes), agora e no futuro previsível, se desvantagens injustas ou degradação do ambiente natural (ABNT, 2020. p.2).

De acordo com os autores, a cidade inteligente é aquela que agrega a tecnologia da informação à qualidade de vida, governança participativa e transparente, gestão inteligente dos sistemas municipais como energia, transporte e recursos naturais. Além disso, é possível colocar que a *smart city* busca, através da tecnologia, crescimento sustentável e desenvolvimento de todos os cidadãos com inclusão digital e informacional; apesar de alguns autores descreverem o uso recorrente destes recursos tecnológicos principalmente para a comunicação da cidade enquanto local de produção neoliberal que está preocupada em atrair dividendos e não necessariamente na qualidade de vida dos usuários.

2.2. ACESSO À INFORMAÇÃO

A Lei de Acesso à Informação (LAI) (Brasil, 2011), em seu capítulo I, explana o conceito de informação como sendo “dados, processados ou não, que podem ser utilizados para produção e transmissão de conhecimento, contidos em qualquer meio, suporte ou formato” (Brasil, 2011, p. 1). Nesse sentido, por legalidade, o Estado deve garantir não somente o acesso

à informação, mas também seu fornecimento de forma ágil, clara, transparente e de fácil compreensão.

Considera-se, para o fim desta pesquisa, o mesmo conceito de informação adotado pela LAI, bem como os de disponibilidade e primariedade, sendo que tais fatores se descrevem, respectivamente:

A ideia de disponibilidade qualifica aquela informação que pode ser conhecida e utilizada por indivíduos, equipamentos ou sistemas. Por fim, a primariedade define que a informação fornecida deve ser aquela coletada na fonte, com riqueza de detalhes e sem modificações (Brasil, 2011, p. 2).

Tomando como base a literatura sobre cidades inteligentes, é possível estabelecer uma relação direta entre o conceito de *Smart City* (sobretudo sob a ótica de autores como Hollands (2008) e Bouskela (2016)), o direito à informação garantido por lei e os objetivos estratégicos fixados pela Carta Brasileira para Cidades Inteligentes (2021). Considerando-se que tanto a legislação quanto os autores colocam o cidadão no foco do desenvolvimento.

A consolidação da cidade inteligente, conectada, está condicionada à garantia do acesso equitativo à informação aos cidadãos e da governança transparente por meio da internet, possibilitando a apreciação de dados pela população para produção e transmissão do conhecimento.

Notoriamente, a evolução das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's), impactou diretamente o cotidiano dos cidadãos ao redor do mundo por se tratar de ferramentas significativas de difusão de informações de cunho cultural, social e econômico. Isso se confirma pela pesquisa TIC Domicílios 2020 (CETIC.BR, 2021), que mostra aumento de 12% no consumo de internet pelos brasileiros e de 6% no número de residências com computador em relação à edição anterior da mesma pesquisa (2019).

Não bastante, o avanço do processo de globalização faz com que as atividades cotidianas dos cidadãos estejam cada vez mais dependentes da tecnologia digital, bem como do acesso à internet (Francisco; Gómez, 2017).

Portanto, é possível inferir que o acesso à informação, garantido por legislação federal e discutido em estudos sobre as cidades inteligentes (como mencionado na Seção 1. Introdução), tem se dado cada vez mais através das Tecnologias da Informação e Comunicação.

2.2.1. A Regulação Da Internet E A Lei De Acesso À Informação

Sancionada em 16 de julho de 1997, a Lei n° 9.472 estabelece, em seu artigo segundo, que é dever do poder público garantir, a toda a população, o acesso às telecomunicações, a tarifas razoáveis e em condições adequadas (Brasil, 1997). Além dos deveres do Estado, fica estabelecido no seu artigo terceiro, dentre os direitos do usuário, o direito ao acesso aos serviços de telecomunicações com padrões adequados à sua natureza e em qualquer ponto do território nacional (Brasil, 1997).

Diante dessas condições, para assegurar o cumprimento dos deveres do poder público, bem como os direitos e deveres do usuário, ratificando o papel regulador do Estado, ainda no mesmo documento, em seu artigo oitavo, cria-se a Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL) como órgão regulador das telecomunicações, subordinada ao Ministério das Comunicações em regime especial de autarquia (Brasil, 1997).

Nesses termos, reconhecendo a internet, dentro das telecomunicações, como uma rede de escala mundial, o governo federal aprovou, em 23 de abril de 2014 a Lei n° 12.965, o “Marco Civil da Internet”, que estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da Internet no país (Brasil, 2014).

O dispositivo legal supracitado ratifica os deveres do poder público quanto à garantia do acesso à informação, às telecomunicações e, por conseguinte, à internet; à medida em que assume, nos incisos do seu artigo quarto, o objetivo de promover:

- I - do direito de acesso à internet a todos;
- II - do acesso à informação, ao conhecimento e à participação na vida cultural e na condução dos assuntos públicos;
- III - da inovação e do fomento à ampla difusão de novas tecnologias e modelos de uso e acesso; e
- IV - da adesão a padrões tecnológicos abertos que permitam a comunicação, a acessibilidade e a interoperabilidade entre aplicações e bases de dados. (BRASIL, 2014)

Dentre os princípios, garantias, direitos e deveres dos quais trata o Marco Civil da Internet, há de se destacar algumas das definições descritas ainda no artigo quinto, das Disposições Preliminares; tais como: a definição de internet; definição de terminal; definição de conexão de internet e definição de endereço IP.

O instrumento legal define a internet como o sistema constituído do conjunto de protocolos lógicos, estruturado em escala mundial para uso público e irrestrito, com a finalidade de possibilitar a comunicação de dados entre terminais por meio de diferentes redes (Brasil, 2014. p.1).

Entende-se como terminal o computador ou qualquer dispositivo que se conecte à internet. Já a conexão com a internet é compreendida pela habilitação de um terminal para envio

e recebimento de pacotes de dados por meio da internet, através da atribuição ou autenticação de um endereço IP.

O endereço IP citado anteriormente, é explicado na nesta lei como o código atribuído a um terminal de uma rede para permitir sua identificação, definido segundo parâmetros internacionais.

Em 2022, a ANATEL, por intermédio da portaria nº 717, cria o Regulamento de Qualidade (RQUAL) com o objetivo de estabelecer mecanismos de gestão da qualidade na prestação de Serviços Telefônicos, Móvel Pessoal, de Comunicação Multimídia e dos serviços de Televisão por Assinatura, disciplinando as definições, os métodos de aferição da qualidade, os critérios de avaliação e as ações necessárias à adequada prestação de tais serviços aos consumidores. O documento enfatiza o regimento dos princípios constitucionais, dentre eles, a função social das redes de telecomunicação e a redução das desigualdades regionais e sociais (ANATEL, 2019).

Com o objetivo de ilustrar o panorama da internet no Brasil, o Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.BR) cria o Mapa de Qualidade da Internet, que analisa e mapeia dados apresentados pelo Sistema de Medição de Tráfego Internet (SIMET). Este sistema realiza testes estruturados que permitem coletar dados diferentes métricas sobre qualidade da Internet, como latência, *jitter*, perda de pacotes e velocidade de *download* e *upload*(Nic.br, 2021).

2.2.2. O Ranking Connected Smart Cities: Necta - Urban Systems

Fundado em 2015 com o objetivo de mapear as cidades com maior potencial de desenvolvimento no Brasil, o *Ranking Connected Smart Cities* traz indicadores que qualificam as cidades mais inteligentes e conectadas do país.

O trabalho no qual figuram todos os municípios estudados é realizado anualmente pelas empresas nacionais Necta e *Urban Systems*, analisando dados oficiais de instituições governamentais para classificação nacional das *Smart Cities*.

O conceito de cidade inteligente adotado, bem como o método estruturado, se aproxima do que é proposto por Giffinger; Gudrun (2010), no sentido da abordagem da *Smart City* em eixos temáticos, além do entendimento de que a cidade se torna inteligente quando os agentes de desenvolvimento da cidade compreendem o poder de conectividade entre todos os setores.

São elencados onze eixos temáticos (Mobilidade, Urbanismo, Meio Ambiente, Energia, Tecnologia e Inovação, Economia, Educação, Saúde, Segurança Pública, Empreendedorismo e Governança), totalizando 75 indicadores que se correlacionam. Os eixos temáticos se originam

dos seis eixos propostos por Giffinger; Gudrun (2010) os quais são: Economia inteligente; Capital humano e social; Governança participativa; Mobilidade e Tecnologias da Informação e Comunicação; Meio Ambiente e Recursos Naturais e Qualidade de Vida.

Os autores do *ranking* desenvolveram metodologia própria de ponderação de indicadores, denominada Índice de Qualidade Mercadológica (IQM). O cálculo desse índice permite que se parta de valores específicos de cada informação que variam em natureza, complexidade e unidades de medida, para se chegar a valores ponderados que podem ser analisados em uma mesma equação (NECTA e Urban Systems, 2022).

Os resultados são apresentados na plataforma *Power BI* e podem ser recortados por eixo temático (10 dos 11 eixos à exceção do eixo "Energia" por conta da escassez de índices), porte do município (cidades com mais de 500 mil habitantes, cidades de 100 mil a 500 mil habitantes ou cidades de 50 mil a 100 mil habitantes) ou região geográfica no Brasil (norte, nordeste, centro-oeste, sudeste ou sul).

O quadro 2 abaixo ilustra as ramificações de cada eixo em seus respectivos conjuntos de indicadores.

Quadro 1 – Eixos e Indicadores do *Ranking Connected Smart Cities*

EIXO	INDICADORES
MOBILIDADE	Automóveis/ Habitantes
	Idade Média da Frota de Veículos
	Ônibus/ Automóveis
	Outros modais de transporte (em massa)
	Ciclovias
	Conexões Rodoviárias entre Estados
	Destinos Aeroviários
	Porcentagem de veículos de baixa emissão
	Bilhete Eletrônico Transporte Público
	Semáforos Inteligentes
URBANISMO	Porcentagem da População em Baixa e Média Densidade
	Lei de Operação Urbana
	Plano Diretor Estratégico
	Alvará provisório
	Despesas com Urbanismo
	Cadastro Imobiliário
	Lei de Uso e Ocupação do Solo
MEIO AMBIENTE	Porcentagem de Coleta de Resíduos Sólidos
	Porcentagem de Perdas na Distribuição de Água
	Porcentagem de Atendimento Urbano de Esgoto
	Porcentagem de Tratamento de Esgoto
	Recuperação de Materiais Recicláveis
	Porcentagem de Atendimento Urbano de Água
	Monitoramento de Áreas de Risco
	Porcentagem de Resíduos Plásticos Recuperados
ENERGIA	Potência Outorgada de Energia UFV
	Potência Outorgada Biomassa
	Tarifa média
	Sistema de Iluminação Inteligente
	Potência Outorgada de Energia Eólica
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO	Fibra Ótica

	Densidade de Banda Larga Fixa
	Porcentagem de Moradores com Cobertura 4G no Município
	Porcentagem de Empregos Formais de Nível Superior
	Velocidade Média das Conexões Contratadas
	Porcentagem de Empregos no setor de TIC
ECONOMIA	Independência de Empregos do Setor Público
	Crescimento de Empresas
	Crescimento de Empregos
	Empregabilidade
	Receita Municipal não oriunda de Repasses
	Crescimento do PIB per capita
	Renda Média dos Trabalhadores Formais
EDUCAÇÃO	Computador/ Aluno
	Matrícula online escolar na Rede Pública
	IDEB
	Taxa de Abandono
	Média de Alunos por Turma
	Média de hora-aula diária
	Despesas com Educação
	Média ENEM
	Vagas em Universidade Pública
	Docentes com Ensino Superior
	Força de Trabalho Ocupada no Setor de Educação
SAÚDE	Médicos/ Habitantes
	Cobertura Populacional de Atenção Primária à Saúde
	Despesas com Saúde
	Mortalidade Infantil
	Leitos/ Habitantes
	Agendamento online de consulta na rede pública
SEGURANÇA	Policiais/ Habitantes
	Centro de Controle de Operações
	Homicídios
	Despesa com Segurança
	Mortes no Trânsito
EMPREENDEDORISMO	Crescimento das microempresas Individuais
	Crescimento das Empresas de Tecnologia
	Parques Tecnológicos
	Crescimento das Empresas de Economia Criativa
	Incubadoras
GOVERNANÇA	Escolaridade do Prefeito
	Índice FIRJAN
	Escala Brasil Transparente
	Atendimento ao Cidadão por Meio de App ou Site
	Conselhos

Ranking CSC, 2022 (adaptado).

Nota-se que o eixo “Tecnologia e Inovação” considera indicadores semelhantes aos constantes na norma NBR ISO 37122 (ABNT, 2020) como a densidade de banda larga fixa, a porcentagem de emprego no setor das TIC’s

Através da avaliação de cada um dos onze eixos temáticos descritos anteriormente por meio dos indicadores elencados quadro 2, o *Ranking Connected Smart Cities* sintetiza uma nota e uma posição geral para cada município. A edição 2022, no recorte do estado de São Paulo e considerando apenas as cidades entre 100 mil e 500 mil habitantes, resulta na figura 1:

Figura 1 – Resultado geral do *Ranking Connected Smart Cities* em 2022


Posição	UF	Município	Nota	Porte	Região
1	SP	São Caetano do Sul	36,942	100 a 500 mil	Sudeste
2	SP	Barueri	36,147	100 a 500 mil	Sudeste
3	SP	Santos	35,506	100 a 500 mil	Sudeste
4	SP	Jundiaí	34,528	100 a 500 mil	Sudeste
5	SP	Limeira	33,073	100 a 500 mil	Sudeste
6	SP	Indaiatuba	32,659	100 a 500 mil	Sudeste
7	SP	Mogi das Cruzes	32,144	100 a 500 mil	Sudeste
8	SP	Praia Grande	31,946	100 a 500 mil	Sudeste
9	SP	Jacareí	31,636	100 a 500 mil	Sudeste
10	SP	Itu	31,628	100 a 500 mil	Sudeste
11	SP	Diadema	31,561	100 a 500 mil	Sudeste
12	SP	Guarujá	31,501	100 a 500 mil	Sudeste
13	SP	São Carlos	31,444	100 a 500 mil	Sudeste
14	SP	Itatiba	31,420	100 a 500 mil	Sudeste
15	SP	Paulínia	31,394	100 a 500 mil	Sudeste
16	SP	Valinhos	31,163	100 a 500 mil	Sudeste

Urban Systems, 2022.

A partir dos conceitos estudados a respeito da cidade inteligente no âmbito das TICs, do panorama geral das cidades paulistas conforme o trabalho desenvolvido pela NECTA – *Urban Systems*, da legislação vigente sobre o direito ao acesso da informação e sobre o reconhecimento da internet como um direito fundamental do cidadão, entende-se que o acesso à informação é direito legítimo de todos os cidadãos e, com a transformação digital em curso para a consolidação das cidades inteligentes, o acesso à internet torna-se ferramenta importante para a garantia do alcance à informação em todos os níveis sociais.

2.3. A VULNERABILIDADE SOCIAL E O ATLAS DA VULNERABILIDADE

No vasto panorama socioeconômico do Brasil, a questão da vulnerabilidade social emerge como um desafio crucial que permeia diversas camadas da sociedade, o que se reflete no acesso equitativo à internet e, conseqüentemente, na consolidação de cidades inteligentes. Este fator pode ser entendido como a condição na qual grupos e indivíduos encontram-se expostos a riscos e privações que comprometam seu bem-estar e desenvolvimento (Macedo; Kublikowski, 2009)

O quadro de vulnerabilidade é resultante de outros fatores como problemas de desenvolvimento, incapacidades pessoais, desfavorecimento socioeconômico, inadequação de redes interpessoais e bairros degradados (Mechanic; Tanner, 2017).

Ao discutir a vulnerabilidade, é pertinente ressaltar que a segregação espacial e econômica de determinadas classes sociais limita o acesso à informação, ao trabalho, degrada vizinhanças menos favorecidas e cria oportunidades para o surgimento de subculturas marginalizadas (Kaztman, 2001).

Nesse sentido, o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) desenvolveu o Índice de Vulnerabilidade Social (IVS), que corresponde a um indicador sintético de parâmetros do bloco de vulnerabilidade social do Atlas do Desenvolvimento Humano (ADH), apoiando a identificação de situações indicativas de exclusão e vulnerabilidade (IPEA, 2015).

O desenvolvido pelo IPEA é subdividido em três eixos: IVS na Infraestrutura Urbana; IVS no Capital Humano; e IVS em Renda e Trabalho, correspondendo a conjuntos de ativos, recursos ou estruturas, aos quais a ausência ou insuficiência do acesso indicam baixa qualidade de vida ou inobservância dos direitos sociais (IPEA, 2015).

O eixo direcionado à vulnerabilidade de infraestrutura urbana analisa as condições de acesso aos serviços de saneamento básico e de mobilidade urbana. Integram este eixo os indicadores sobre a presença de redes de abastecimento de água, de serviços de esgotamento sanitário e coleta de lixo no território, bem como o indicador do tempo gasto no deslocamento entre a moradia e o local de trabalho pela população ocupada de baixa renda.

Já o eixo relacionado à vulnerabilidade do capital humano envolve aspectos da saúde e educação enquanto perspectiva de inclusão social. O eixo condensa indicadores de mortalidade infantil; da presença, nos domicílios, de crianças e jovens que não frequentam a escola; da presença, nos domicílios, de mães precoces, e de mães chefes de família, com baixa escolaridade e filhos menores; da ocorrência de baixa escolaridade entre os adultos do domicílio; e da presença de jovens que não trabalham e não estudam.

Com relação ao eixo que avalia a vulnerabilidade social na renda e trabalho considera-se, para além dos indicadores relativos à insuficiência de renda presente (percentual de domicílios com renda domiciliar per capita igual ou inferior a meio salário-mínimo, isto é, inferior a R\$ 255,00 em agosto de 2010), fatores associados ao fluxo de renda que possam configurar um estado de insegurança de renda como a desocupação de adultos; a ocupação informal de adultos pouco escolarizados; a dependência com relação à renda de pessoas idosas; assim como a presença de trabalho infantil.

Para este trabalho, recorta-se o eixo IVS em Trabalho e Renda, especificamente no que se refere ao primeiro critério de análise, que verifica a proporção de pessoas com renda domiciliar per capita igual ou inferior a meio salário-mínimo em 2010. Este dado auxilia no esboço de um possível cenário da distribuição espacial socioeconômica dos municípios.

É pertinente ressaltar que a disponibilidade do acesso gratuito à rede, singularmente, não garante acesso efetivo à internet, uma vez que é necessária a posse de um terminal devidamente endereçado na *web* (endereço IP); quer seja um computador de mesa ou portátil, um telefone celular ou outro dispositivo capaz de se conectar à internet. O levantamento em relação à quantidade de indivíduos que possuem um terminal para conexão não foi objeto deste trabalho.

3. MÉTODO

Aplicou-se o método de Estudo de Casos Múltiplos (Bryman, 2016; Creswell, 2009; Eisenhardt, 1989; Yin, 2018), promovendo uma análise de múltiplos casos que possuem características semelhantes ou distintas, mas que estão todos relacionados ao fenômeno de interesse, ou seja, estudam-se casos individuais no sentido de consolidar a compreensão de um fenômeno mais amplo. o desenvolvimento desta pesquisa, fica dividido em 04 etapas de trabalho: 1. Seleção dos objetos de investigação 2. Levantamento *online* de dados sobre os municípios; 3. Coleta de dados em Campo e 4. Análise das informações obtidas.

3.1. SELEÇÃO DOS OBJETOS DE INVESTIGAÇÃO

Como objetos de investigação, foram escolhidas cidades das macrorregiões de Ribeirão Preto, Região Central de Araraquara e São Paulo, tendo como base o porte do município (elencadas apenas cidades médias – 100 mil a 500 mil habitantes, segundo o IBGE (2010); existência de programas ou políticas de incentivo ao acesso à internet; posição (entre as 15 primeiras posições em âmbito estadual) no *ranking Connected Smart Cities da Urban Systems - NECTA*.

A partir desses critérios, foram escolhidos os municípios paulistas de São Carlos, São Caetano do Sul e Sertãozinho por estarem aproximados entre si por suas características socioeconômicas, possibilitando comparações. Os três objetos desse estudo são cidades médias do estado de São Paulo com características socioeconômicas próximas entre si. Em relação ao

ranking Connected Smart Cities, considerando as cidades de 100 mil a 500 mil habitantes no âmbito estadual, tem-se o município de São Caetano na primeira posição e o município de São Carlos na décima terceira.

Ainda quanto ao *ranking* aplica-se uma exceção a Sertãozinho que, embora esteja posicionada abaixo das 100 primeiras cidades consideradas inteligentes e, portanto, não listada com exatidão na lista dos municípios avaliados, possui características pertinentes para o estudo comparativo como a descentralização dos pontos de acesso e um programa de acesso gratuito à internet diferente das demais. Neste caso, o acesso é permitido apenas aos moradores da cidade mediante cadastro no programa e comprovação de endereço no município em questão, o que contrapõe o item 18.3.2 da NBR ISO 37122.

3.2. LEVANTAMENTO DE DADOS SOBRE OS MUNICÍPIOS

A etapa de levantamento de dados consiste na busca *online* de informações sobre os municípios selecionados, como a existência do programa de acesso gratuito à internet, bases socioeconômicas acerca da população e a localização e quantidade dos pontos de acesso gratuito à internet.

Para este trabalho é crucial que os objetos de estudo possuam programas ou políticas públicas municipais de acesso gratuito à internet através da disponibilização de sinal sem fio em locais públicos, considerando os objetivos da pesquisa.

Esse levantamento visou caracterizar inicialmente o cenário no qual estes municípios estão inseridos quanto ao contexto da conectividade, considerando o fator da disponibilidade de internet ao cidadão, de modo a apoiar a análise crítica do aspecto sob o qual estes programas foram idealizados e aplicados e, sobretudo, qual o público beneficiado pelo projeto em funcionamento.

Além das características socioeconômicas de cada cidade, busca-se virtualmente dados concernentes aos programas de acesso à rede disponibilizados pelo poder público municipal; a quantidade de pontos oferecidos; a localização destes pontos; o tipo de conexão oferecida ao usuário final e se há ou não fator limitante de acesso.

Estes fatores auxiliam na caracterização da realidade das cidades à medida que podem indicar, de forma direta ou indireta, a existência de uma estrutura voltada ao conceito de cidade inteligente, tomando como base as definições mais uníssonas a respeito deste conceito.

Não bastante, elabora-se um levantamento de fatores socioeconômicos em setores censitários¹ de cada cidade com objetivo de esboçar um retrato da distribuição socioeconômica de cada município.

Para os critérios deste levantamento, utilizam-se as informações mais recentes advindas dos Resultados do Universo por Setor Censitário do Censo Demográfico de 2010 realizado pelo IBGE (2011). Nesse trabalho, aplica-se a tabela “PessoaRenda_SP2” (figura 2), que classifica, dentro de cada setor censitário do país, os indivíduos conforme idade e renda nominal. Considera-se, para o estudo proposto, a variável V001 (Pessoas de 10 anos ou mais de idade com rendimento nominal mensal de até 0,5 salário-mínimo).

Figura 2 – Tabela "PessoaRenda_SP2" aberta em planilha

1	Cod_setor	Situacao_setor	V001	V002	V003	V004	V005	V006	V007	V008	V009	V010	V011	V012	V013	V014	V015	V016
2	350010505000001	1	0	43	63	33	47	34	4	3	4	56	0	21290	48955	44015	95835	1
3	350010505000002	1	10	135	168	78	83	56	10	9	2	183	1845	65715	135560	104135	167334	2
4	350010505000003	1	0	57	94	45	79	61	16	22	3	124	0	28508	77553	60718	161497	2
5	350010505000004	1	8	122	125	78	83	88	16	10	12	191	1400	59140	102262	105215	171840	3
6	350010505000005	1	5	133	179	74	98	55	5	8	7	192	1080	66290	143205	99891	203108	2
7	350010505000006	1	11	147	175	90	84	65	8	9	3	203	2295	73112	143071	118855	175020	2
8	350010505000007	1	15	159	118	46	24	22	1	2	2	129	1664	79650	93518	62460	48450	1
9	350010505000008	1	26	152	172	90	87	42	4	2	1	168	4190	72738	137973	117471	175680	1
10	350010505000009	1	10	109	156	41	49	13	2	3	0	137	1609	53925	119318	53768	94910	1
11	350010505000010	1	14	160	217	48	20	15	2	1	0	183	2271	78118	167523	63215	40845	1
12	350010505000011	1	9	148	201	78	106	57	9	7	1	206	1715	72090	161902	104148	213938	2
13	350010505000012	1	9	104	117	51	75	70	9	16	16	202	1666	51005	96789	71150	157450	2
14	350010505000013	1	9	135	131	37	29	11	0	1	0	134	1721	66770	102940	49563	60100	1
15	350010505000014	1	14	188	234	79	73	20	4	0	0	196	2470	92485	183592	104132	149460	1
16	350010505000015	1	22	162	137	29	13	4	1	1	1	169	3072	79280	109180	37845	24700	1
17	350010505000016	1	32	149	140	16	7	1	0	0	0	193	4063	70905	104066	20595	12550	1
18	350010505000017	1	20	168	166	29	13	3	0	1	0	186	3257	79561	121129	36381	27303	1
19	350010505000018	1	11	97	133	54	78	53	8	8	4	176	2280	46971	107393	73737	163783	2
20	350010505000019	1	20	244	285	70	44	16	2	1	0	226	3158	118905	218098	91032	85730	1
21	350010505000020	1	15	120	186	62	30	13	3	1	0	112	2101	57537	141661	80650	60404	1
22	350010505000021	1	7	82	111	42	62	49	7	10	9	162	1060	41228	92622	56840	134780	1
23	350010505000022	1	9	129	173	68	59	32	2	0	2	163	1712	63728	137948	90140	120011	1
24	350010505000023	1	10	153	183	66	61	33	0	1	1	162	1796	73072	144753	86995	123115	1
25	350010505000024	1	3	115	132	37	43	19	4	1	0	136	496	57059	108373	49330	87600	1
26	350010505000025	1	14	178	216	79	40	12	2	2	0	193	2715	86988	168553	103027	81680	1
27	350010505000026	1	3	61	99	37	49	45	1	5	7	115	690	30278	81581	48945	101497	1

Autor, 2024.

Por se tratar de um arquivo numérico, as variáveis e conteúdo devem ser interpretados com um documento auxiliar: a Base de informações do Censo Demográfico 2010: Resultados do Universo por setor censitário (IBGE, 2011).

Os dados coletados na tabela PessoaRenda_SP2 foram mapeados através do QGIS por setores censitários em cada um dos municípios, obtendo-se um mapa gradual em tons claros (menor quantidade de pessoas maiores de 10 anos com renda nominal de até 0,5 salário-

¹ Setor Censitário: Menor unidade territorial estabelecida para fins de controle cadastral, formado por área contínua, situada em um único quadro urbano ou rural, com dimensão e número de domicílios que permitam o levantamento por um recenseador (IBGE, 2010. p.4).

mínimo) e tons escuros (maior quantidade de pessoas maiores de 10 anos com renda nominal de até 0,5 salário-mínimo), como apresentado na seção 4.3.

3.3. Coleta de dados em Campo

A coleta de dados em campo visou mensurar a qualidade da conexão de rede sem fio nos pontos de acesso à internet por meio de *softwares* de monitoramento. O período estipulado no trabalho recortou os dias úteis da semana (segunda-feira a sexta-feira) e fixou como faixa horária de monitoramento de 11 horas da manhã às 14 horas.

Os equipamentos utilizados na coleta de dados consistiram em um computador portátil (*notebook*) e um telefone celular (*smartphone*) a fim de simular a experiência do usuário final em cada um dos casos. O *notebook* utilizado da marca *Acer*, modelo *Nitro 5* (nomenclatura técnica do modelo: AN515-54-528V), possui as especificações apresentadas no quadro:

Quadro 2 – Especificações técnicas do *notebook* aplicado à pesquisa

Item	Especificação
Sistema Operacional:	Windows 11 Home Single Language, versão 23H2
Processador:	Intel Core i5-9300H (9ª geração) – 8 MB de cache 4 núcleos e 8 threads – de 2.40 GHz até 4.10 GHz
Memória Ram:	8 GB DDR4 (0 GB onboard e 8 GB offboard)
Conectividade:	LAN (cabos) Gigabit 10/100/1000 / Wi-Fi (wireless) Wi-Fi 6 (802.11ax) / Bluetooth 5.0

Qual *notebook* comprar, 2022.

Já o *smartphone* utilizado, da marca *Samsung*, modelo *Galaxy Note 10* (nomenclatura técnica do modelo: SM-N970F/DS), possui as seguintes especificações:

Quadro 3 – Especificações técnicas do *smartphone* utilizado na pesquisa

Item	Especificação
Rede (dados móveis)	Nano SIM Quad Band (850/900/1800/1900) HSPA+ LTE máxima <i>download</i> 2000Mbps; máxima <i>upload</i> 316Mbps
Processador	4x 1.95 GHz Cortex-A55 + 2x 2.4 GHz Cortex-A75 + 2x 2.73 GHz M4
Chipset	Samsung Exynos 9825
Memória RAM	8 Gb (não expansível)
Conectividade bluetooth:	5.0 com A2DP/LE/aptX
Conectividade:	Wi-fi 802.11 a/b/g/n/ac/ax Tudo celular, 2019.

Para além da experiência de simulação do uso cotidiano, aplicou-se o monitoramento passivo da rede, acessando programas que realizam testes analíticos do fluxo de dados obtido do ponto de acesso.

Os parâmetros utilizados para a métrica da qualidade da internet foram embasados no Regulamento de Qualidade da ANATEL - RQUAL (Brasil, 2022) e Entidade de Suporte à Aferição da Qualidade; no Programa de Inovação Educação Conectada, desenvolvido pelo Ministério da Educação e Cultura - MEC (Brasil, 2018) para promoção da instalação de internet de alta velocidade nas escolas; além da metodologia aplicada no desenvolvimento do Mapa de Qualidade da Internet (NIC.BR, 2021).

A métrica determinada pelo Programa de Inovação Educação Conectada envolveu os seguintes fatores:

- Velocidade de *download* de pacote de dados em bits por segundo;
- Velocidade de *upload* de pacote de dados em bits por segundo;
- Atraso de ida e volta (*Round Trip Time - RTT*) ou *ping* ou latência em milissegundos;
- *Jitter* ou variação da latência em milissegundos.

A velocidade de *download* mede a quantidade, em *bits* por segundo, de dados descarregados da *web* para o computador para cada unidade de tempo (Brasil, 2018). A maior velocidade deste fator significa o menor tempo necessário para o acesso de dados e navegação na rede em atividades como, por exemplo, a reprodução de áudio e vídeo, *streaming* de vídeos ou acessar um site.

Já a velocidade de *upload* é a métrica da quantidade, em *bits* por segundo, de dados que um computador ou dispositivo é capaz enviar para a rede ou servidor remoto (Brasil, 2018). A maior velocidade deste fator implica em menor tempo necessário (e maior qualidade) em

atividades como carregamento de fotos para armazenamento remoto (*cloud*), videochamadas ou transmissão de vídeos ao vivo.

Os critérios anteriores se referem, principalmente, à velocidade de tráfego dos pacotes de dados. Define-se como pacote de dados a unidade formatada de dados utilizada para transmitir as informações na internet em formato de pequenas unidades gerenciáveis (Brasil, 2018).

Atraso de ida e volta (*Round Trip Time - RTT*) ou *ping* ou latência é o fator que estima dinamicamente, em milissegundos, o tempo de ida e volta, o intervalo entre o envio de um pacote e o recebimento de sua confirmação (Karn; Partridge, 1987), ou seja, mede o tempo necessário para o envio de dados de um dispositivo até seu destino na rede e a confirmação deste envio. Contrariamente aos fatores de *download* e *upload* em que os maiores números inferem maior velocidade e, portanto, fluidez no tráfego de dados, os maiores valores de latência denotam atraso na comunicação entre a *web* e o dispositivo.

Jitter ou variação da latência é a variação no tempo, em milissegundos, de chegada dos pacotes de dados, causada por congestionamento na rede; isto é, há discrepâncias entre os valores de latência registrados para cada pacote de dados (Brasil, 2018). Valores elevados da variação da latência sugerem que a conexão está congestionada ou é insuficiente para comportar o fluxo de dados demandados com fluidez.

Utilizou-se neste trabalho, softwares de análise de acesso aberto ao cidadão comum por meio de endereço eletrônico e com os mesmos critérios de avaliação, a fim de compará-los entre si.

Os testes foram realizados por meio de três diferentes softwares de análise de qualidade da internet, que foram elencados prezando pela imparcialidade e confiabilidade na obtenção de dados: BRASIL BANDA LARGA, Sistema de Medição de Tráfego de Internet (SIMET) e *Fast.com*.

O monitor “BRASIL BANDA LARGA” é disponibilizado pela Entidade de Suporte à Aferição da Qualidade (ESAQ), órgão subordinado à ANATEL. Conforme o Regulamento de Qualidade (RQUAL) da Agência Nacional de Telecomunicações, dentre suas atribuições, a ESAQ fica responsável pela operacionalização do processo de medição da qualidade dos serviços (Brasil, 2022).

Iniciativa do Centro de Estudos e Pesquisas em Tecnologia de Redes e Operações (CEPTRO), o SIMET é um conjunto de sistemas que testa a qualidade da internet. Conforme o Núcleo de Informação e Coordenação do ponto BR (NIC.BR), o benefício direto da aplicação

deste monitor é o fato de ser desenvolvido por uma instituição privada sem fins lucrativos e, portanto, sem interesses comerciais no resultado (NIC.BR, 2018).

A escolha do monitor *Fast.com*, subsidiado pela empresa Netflix, deve-se à sua parceria com uma empresa de streaming e, portanto, parte interessada na aferição imparcial da qualidade da conexão de internet, sendo independente dos provedores. Ademais, conforme publicado pela *Netflix*, o *software*, em 2017, ultrapassou a marca dos duzentos e cinquenta milhões de testes de velocidade em todo o mundo.

3.4. Análise das informações obtidas

Os dados obtidos a partir do levantamento em campo foram inseridos em tabelas do *Excel* (aplicativo *Microsoft*) e comparados em relação à mediana de cada um dos critérios constantes no Mapa de Qualidade da Internet (NIC.BR, 2021). Os resultados apresentados no Mapa de Qualidade da Internet correspondem às informações coletadas nos seis meses mais recentes.

O monitoramento foi realizado em campo primeiramente com o *notebook* e, posteriormente, com o *smartphone*. O equipamento emissor de sinal estava no campo de visão do observador, livre de anteparos e a uma distância não superior a 50 metros.

As informações coletadas foram tabuladas e comparadas entre si em gráficos de linha, no sentido de evidenciar as variações observadas ao longo do período de levantamento de campo, bem como discrepâncias entre as informações apresentadas em cada monitor de velocidade, em cada ponto levantado, de cada um dos municípios estudados.

Ao final da fase da coleta de dados, foram elaborados gráficos de linha individuais de cada critério para todos os pontos de acesso e comparados à mediana regional informada pelo Mapa de Qualidade da Internet (NIC.BR, 2021). Em seguida, elaborou-se um gráfico combinado entre linhas e espectro de bandas, a fim de relacionar os resultados obtidos em campo com os valores mínimos de velocidade de *download* e máximos de latência para a realização de tarefas na *web*.

A tabela a seguir foi extraída da Pesquisa TIC Educação (2019) e é utilizada na seção metodológica do software de monitoramento SIMET da CGI.BR e balizará a qualificação dos resultados encontrados:

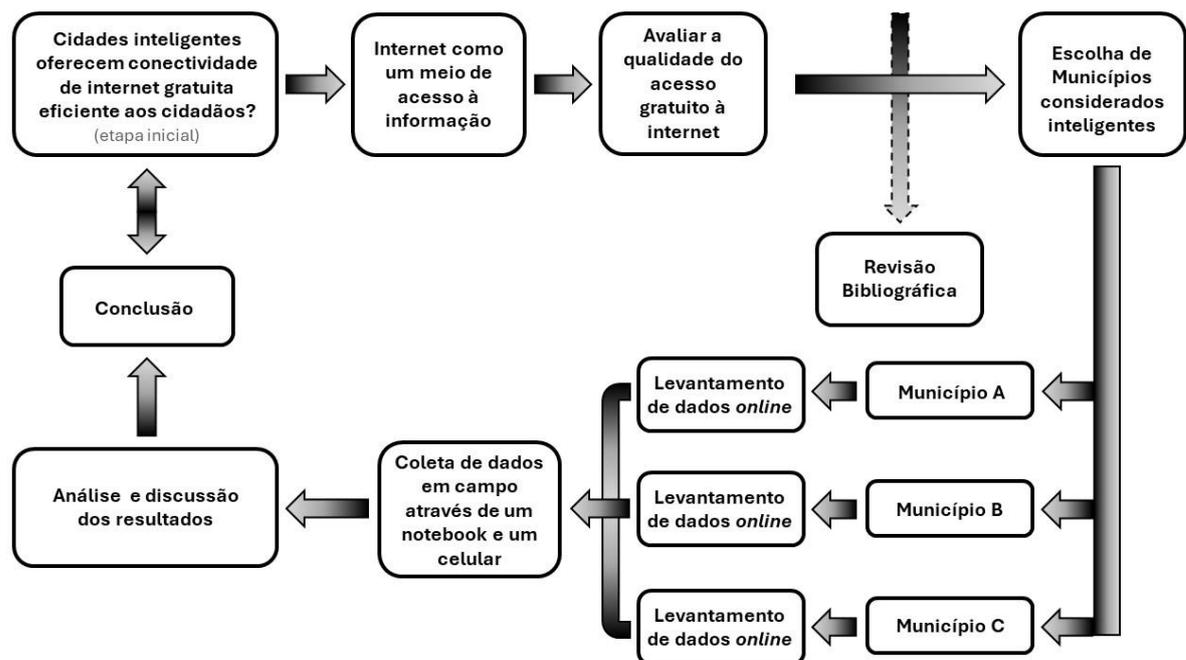
Tabela 1 – Valores mínimos de *download* e máximos de latência para cada atividade proposta.

Atividade Pretendida	Mínima Velocidade de <i>Download</i> em Megabites por segundo	Máxima Latência em Milissegundos
Áudio	0,27	128
Navegação na <i>Web</i>	1	300
Jogos on-line	3,75	90
<i>Download</i> de arquivos (13 minutos para 5Gb)	5	80
Streaming de vídeos	3,44 - 8,25	60

Bettega (2020).

O método se desenvolve conforme delineamento ilustrado na figura 1 abaixo:

Figura 3 – Delineamento da Pesquisa



Autor, 2023.

4. RESULTADOS

Esta seção do trabalho apresentará todos os resultados obtidos a partir dos levantamentos online e in loco dos dados relacionados aos locais, bem como da população de cada um dos municípios. Serão exibidos também os dados resultantes do monitoramento da internet em todos os pontos de acesso onde foi possível o acompanhamento.

4.1. LEVANTAMENTO ONLINE DE DADOS DOS MUNICÍPIOS

4.1.1. Município de São Carlos

Fundada em 04 de novembro de 1857, a cidade de São Carlos está localizada a, aproximadamente, 234 Km a noroeste da capital do estado de São Paulo e pertencente à mesorregião de Araraquara. A cidade possui uma população de 254.822 pessoas. Dados de 2021 a respeito de salário médio apontam para o correspondente a 3,2 salários-mínimos, considerando “pessoal ocupado” a uma taxa de 35,9% (91.481 pessoas). A taxa de escolarização infantil (de 6 a 14 anos) era de 97,9% no ano do censo (IBGE, 2022a). Em termos de IDH e GINI, o município apresenta, respectivamente, índices de 0,805 e 0,4986 em 2010, resultados melhores em relação à média nacional (IDH Brasil 2010: 0,726 e GINI Brasil 2010: 0,5304). O município figura no *ranking Connected Smart Cities* na posição 22° em âmbito estadual.

Em funcionamento desde 2015, o programa “Conecta São Carlos” tem implantados 04 (quatro) pontos de acesso nas praças do Mercado Público, Coronel Salles, XV de Novembro e Estação Ferroviária (São Carlos, 2015). A página de notícias oficial da prefeitura do município informa a necessidade de cadastro via formulário apenas no primeiro acesso, no entanto, foi possível acessar diretamente.

4.1.2. Município de São Caetano do Sul

O município de São Caetano do Sul foi fundado em 28 de julho de 1877, sendo um dos municípios da mesorregião metropolitana da capital paulista. A cidade possui uma população de 165.655 pessoas. O salário médio é de 3,2 salários-mínimos, considerando “pessoal ocupado” a uma taxa de 74,7% (123.744 pessoas). A taxa de escolarização infantil (de 6 a 14 anos) era de 97,4% no ano do censo (IBGE, 2022b). Em termos de IDH e GINI, o município apresenta, respectivamente, índices de 0,862 e 0,5480 em 2010. Embora o IDH esteja acima da média nacional, o índice GINI ficou acima no ano do censo (IDH Brasil 2010: 0,726 e GINI Brasil 2010: 0,5304). A cidade é considerada a 2ª mais inteligente do estado de São Paulo no *ranking Connected Smart Cities*, dando lugar apenas à capital.

Em relação ao programa disponível neste município, “Wi-Fácil”, em funcionamento em 2018, a página oficial do poder público municipal indica 04 (quatro) pontos de acesso: Espaço Verde Chico Mendes, Bairro Cerâmica; Praça Cardeal Arcoverde, no Centro; Praça dos Imigrantes Oswaldo Martins Salgado, no Bairro Olímpico. O cadastro para acesso tem como base uma conta *Facebook*, *Gmail* ou formulário online e oferece tempo de conexão limitado ao máximo de 1 hora diária (São Caetano do Sul, 2018).

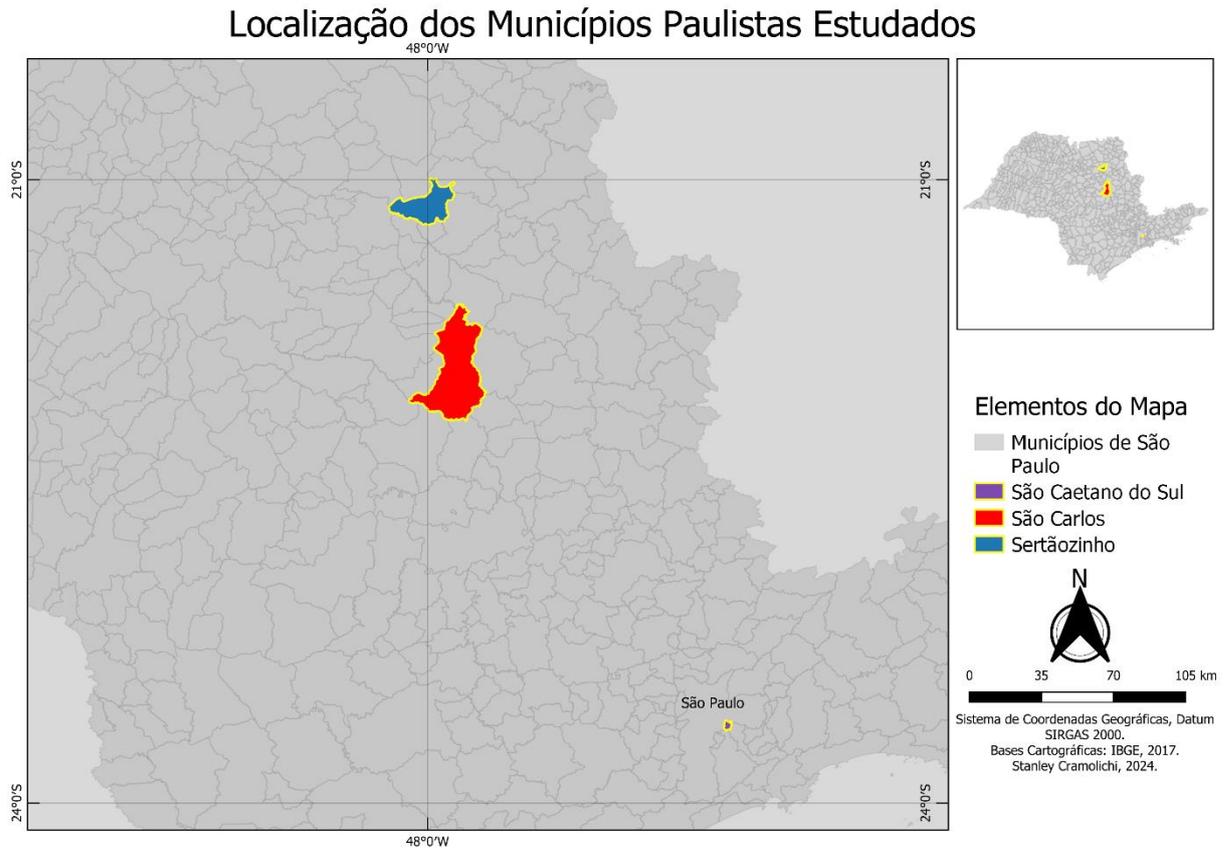
4.1.3. Município de Sertãozinho

O município de Sertãozinho foi fundado em 05 de dezembro de 1896, sendo um dos municípios da região metropolitana de Ribeirão Preto. A cidade possui uma população de 126.887 pessoas. O salário médio é de 3,0 salários-mínimos, considerando “pessoal ocupado” a uma taxa de 37,5% (47.583 pessoas). A taxa de escolarização infantil (de 6 a 14 anos) era de 98,5% no ano do censo (IBGE, 2022c). Em termos de IDH e GINI, o município apresenta, respectivamente, índices de 0,761 e 0,4749 em 2010. Neste caso, o IDH se mostrou acima da média nacional e o índice GINI obteve também melhores resultados no ano do censo (IDH Brasil 2010: 0,726 e GINI Brasil 2010: 0,5304). Embora posicionada fora das 100 cidades consideradas mais inteligentes do estado, Sertãozinho se destaca entre as demais por oferecer acesso gratuito à internet restrito apenas aos cidadãos sertanezinhos, este fator é incomum em relação às demais cidades, além de confrontar a NBR ISO 37122.

O programa “Sertãozinho Inovadora e Moderna - SIM *Wi-fi* Livre” prevê 05 (cinco) pontos de acesso gratuito à internet sendo 03 (três) pontos localizados nos bairros da cidade e 02 (dois) no distrito de Cruz das Posses: Unidade de Pronto Atendimento (UPA) “Dr. Pedro Thomé Francisco dos Reis”; Unidade Básica de Saúde (UBS) de Cruz das Posses “Edgard da Silveira Pagnano”; o Centro de Esportes Unificado (CEU) das Artes “Eurides Ferraz Teixeira”, a Praça Isaías José Ferreira, em Cruz das Posses; Praça Maria Cândida, no Jardim Alvorada (Sertãozinho, 2021). Para usufruir do acesso, deve-se realizar cadastro em órgão específico da prefeitura municipal; no entanto, é necessária a apresentação de comprovante de endereço na cidade.

O mapa 1 a seguir demonstra a localização de cada um dos municípios estudados em relação ao estado de São Paulo:

Mapa 1 – Localização dos municípios estudados no estado de São Paulo



Autor, 2024.

Quadro 4 – Comparativo dos dados municipais extraídos do IBGE Cidades

CRITÉRIOS	MUNICÍPIOS		
	São Caetano do Sul	São Carlos	Sertãozinho
População Censo 2022 (IBGE, 2022)	165.655 hab.	254.822 hab.	126.887 hab.
Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) (IBGE, 2010)	0,862	0,805	0,761
Índice de GINI (IBGE, 2010)	0,5480	0,4986	0,4749

% população com renda nominal mensal per capita de até 0,5 salário-mínimo (IBGE, 2010)	26,6	28,5	33,3
% população ocupada (IBGE, 2021)	73,55	36,69	39,18
Número de Pontos de Acesso Gratuito à Internet (divulgado pelas prefeituras locais)	04	04	05

IBGE, 2023 (adaptado).

Os dados apresentados no quadro 2 permitem entender alguns dados sobre o panorama demográfico dos três municípios elencados no estudo dos quais dois (São Carlos e Sertãozinho) estão localizados no interior do estado em diferentes macrorregiões enquanto outro (São Caetano) compõe a macrorregião da capital paulista. embora existam variações entre os índices de desenvolvimento humano e desigualdade social.

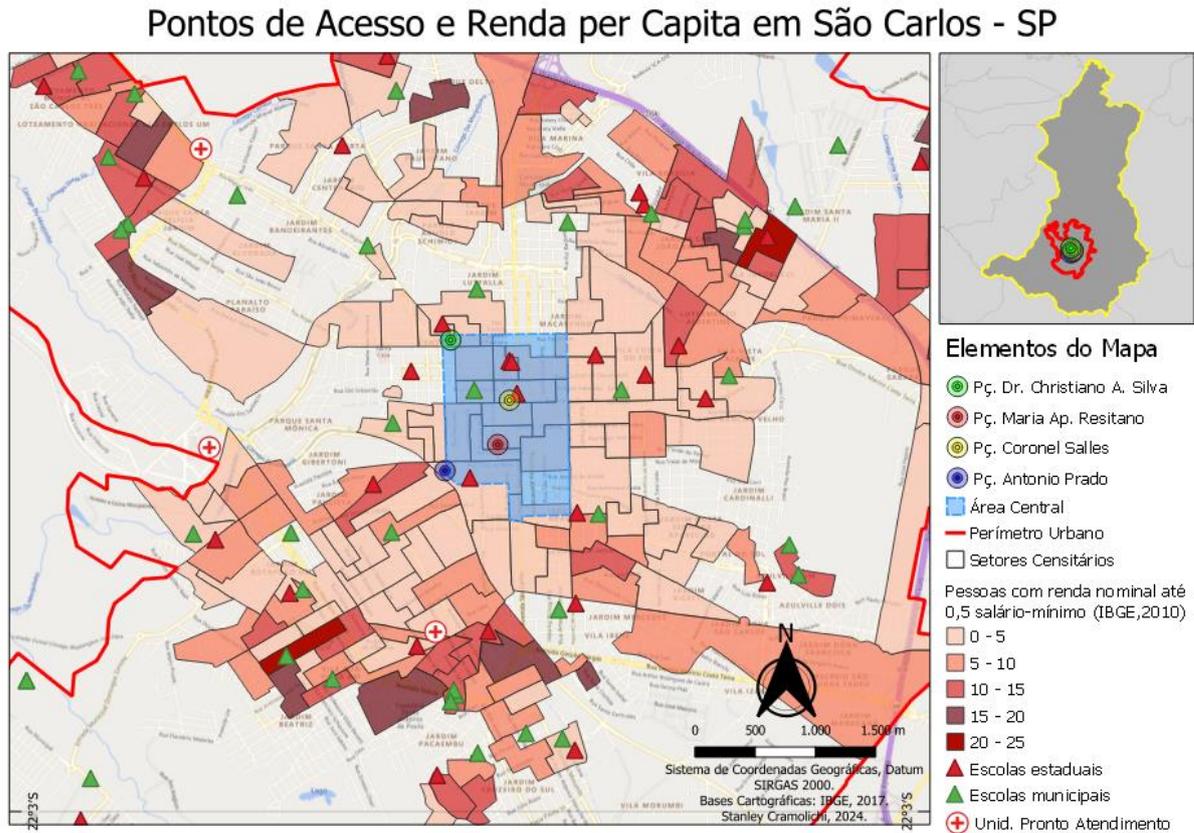
4.2. MAPEAMENTO DOS PONTOS DE ACESSO POR MUNICÍPIO

O processo de mapeamento dos pontos de acesso em cada município foi realizado por meio da ferramenta *QGIS, versão 3.28.10 Firenze*, no qual se inseriu uma camada *shapefile* da malha preliminar de setores censitários fornecida pelo IBGE e buscou-se a demarcação de cada um dos locais informados nos sítios eletrônicos das prefeituras municipais.

Neste tópico, são localizados os limites urbanos, os pontos de acesso, a área central e os setores censitários, que foram classificados com base no número de pessoas que recebem até 0,5 salário-mínimo de acordo com o referencial de 2010 do IBGE, de maneira a ilustrar a composição socioeconômica da cidade.

4.2.1. Pontos de Acesso em São Carlos

No mapa 2 a seguir foram localizados os 04 (quatro) pontos de acesso gratuito à internet do município de São Carlos, conforme informações constantes na página informativa da prefeitura local.

Mapa 2 – Pontos de acesso gratuito à internet e renda *per capita* em São Carlos – SP

Autor, 2024.

É possível observar a concentração dos pontos de acesso em praças históricas da região central da cidade, no entanto, distante dos bairros periféricos e de interesse social. Esta disposição espacial condiciona o acesso ao nível de mobilidade do usuário. Além de comporem o centro do município, identifica-se o cunho turístico destes pontos, visto que estes locais se cercam de *campus* universitário (ponto verde); câmara municipal (ponto amarelo); mercado municipal (ponto vermelho) e museu municipal (ponto azul).

Os pontos triangulares em vermelho descrevem a localização de escolas públicas estaduais, enquanto os pontos triangulares verdes apontam a localização de escolas municipais. Já os pontos de cruz vermelha indicam a existência de Unidades de Pronto Atendimento. Estas localidades possuem considerável circulação de pessoas e, portanto, faz-se relevante para o trabalho.

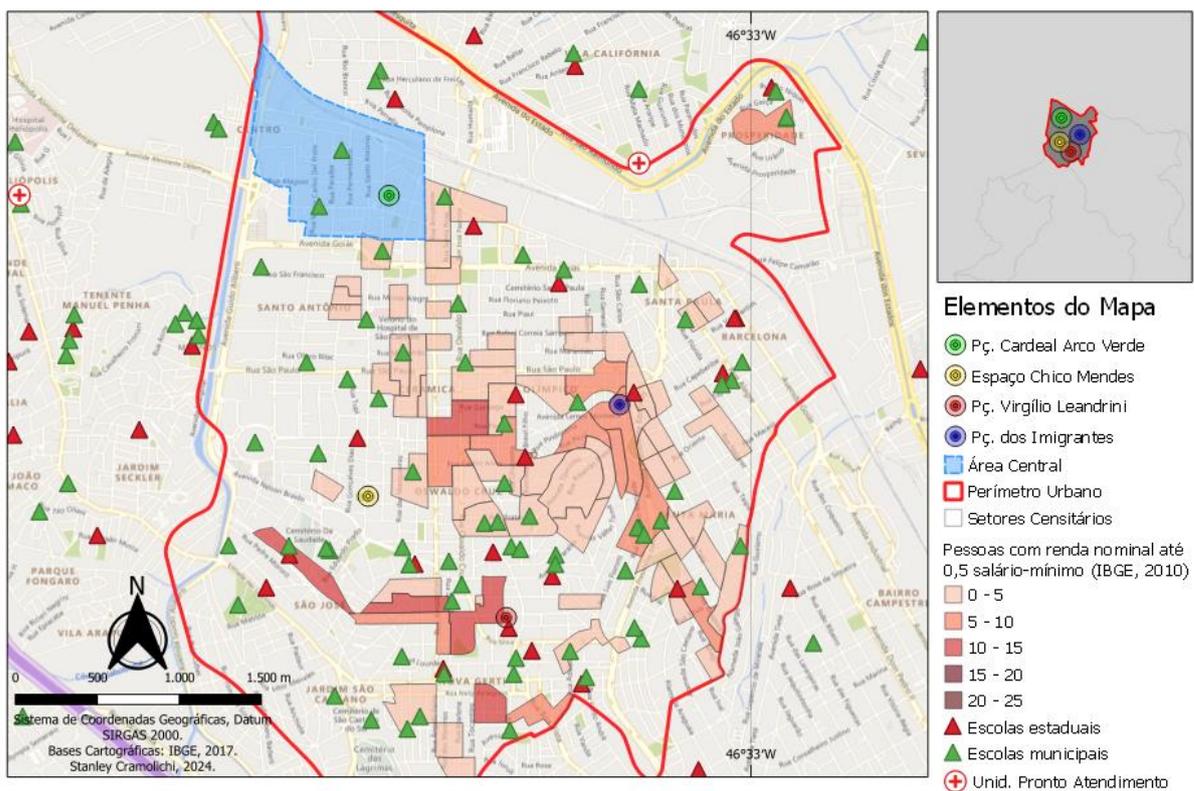
Isto reforça a evidência de um propósito mais direcionado à publicidade positiva da cidade enquanto capital tecnológica (convergindo para a lógica de mercado) do que no sentido de ampliar o acesso equitativo à internet como um todo.

4.2.2. Pontos de Acesso em São Caetano do Sul

Já no mapa 3 a seguir foram localizados os 04 (quatro) pontos de acesso gratuito à internet do município de São Caetano do Sul, conforme informações da página da prefeitura local.

Mapa 3 – Pontos de acesso gratuito à internet e renda *per capita* em São Caetano do Sul – SP

Pontos de Acesso e Renda per Capita em São Caetano do Sul - SP



Autor, 2024.

Verifica-se, neste caso, uma distribuição mais espalhada dos pontos de acesso à internet em relação aos resultados do município anterior. A região central é contemplada com um ponto de acesso (ponto verde) na praça central. O ponto amarelo está localizado em um espaço verde de recreação aberto ao público onde há considerável circulação de pessoas. Os pontos vermelho e azul correspondem a praças menores próximas a ruas e avenidas principais.

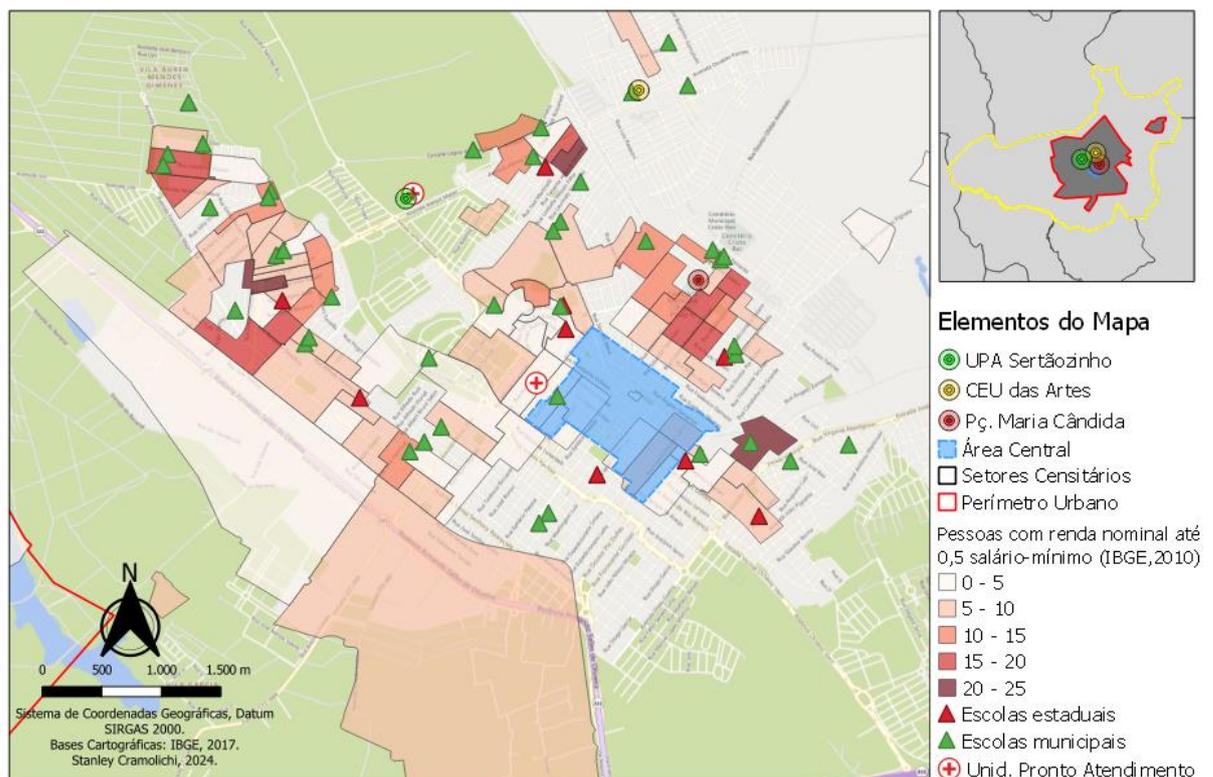
Há, portanto, maior descentralização do fornecimento do serviço de internet, resultando em deslocamentos menores aos usuários em decorrência da necessidade do acesso.

4.2.3. Pontos de Acesso em Sertãozinho

O mapa 4 fornece a localização de 03 (três) dos pontos de acesso gratuito à internet do município de Sertãozinho, conforme informações constantes na página informativa da prefeitura local. No caso específico de Sertãozinho, que possui 05 (cinco) pontos de acesso gratuito à internet, consideraram-se para o trabalho apenas os pontos verde, amarelo e vermelho, localizados na cidade, desconsiderando os pontos 4º e 5º, do distrito de Cruz das Posses. Os pontos 4º e 5º foram descartados por estarem localizados em um distrito municipal no qual o tempo de deslocamento necessário para o monitoramento destes pontos é incompatível com a faixa horária definida no método. A seguir, mostram-se os mesmos pontos em escala menor, a fim de se observar, de maneira mais ampla, a relação entre os locais de acesso e a cidade.

Mapa 4 – Pontos de acesso gratuito à internet e renda *per capita* em Sertãozinho – SP

Pontos de Acesso e Renda per Capita em Sertãozinho - SP



Autor, 2024.

A espacialização dos pontos avaliada em Sertãozinho revela certa concentração da disponibilização do acesso na região noroeste do meio urbano. Entretanto, nota-se que, diferente dos municípios de São Carlos e São Caetano o acesso à internet não priorizou a região central da cidade.

Os locais contemplados pelos pontos de acesso são característicos pela circulação constante de indivíduos de comunidades vulneráveis contempladas por programas sociais do município, tais quais o CEU das Artes e a Unidade de Pronto Atendimento. Esta disposição denota preocupação do poder público municipal em aproximar a fonte de acesso à internet dos moradores que, de fato, necessitam dela.

4.3. COLETA DE DADOS EM CAMPO

Conforme descrito no método, a coleta de dados em campo foi realizada através de *notebook* e *smartphone* em cada um dos pontos de cada município durante os dias úteis de uma determinada semana em faixa de horário compreendida entre 11h e 14h.

Os registros fotográficos em cada um dos pontos de acesso buscaram evidenciar a integridade física dos equipamentos destinados aos pontos de acesso à internet, placas e sinais informativos quanto ao serviço de internet existentes no local.

4.3.1. Município de São Carlos

No município de São Carlos foi realizada visita em campo com equipamento de coleta de dados (*notebook* e *smartphone* pessoais) nos 04 (quatro) pontos de acesso em faixa de horário compreendida entre 11h e 14h nos dias 14 a 18 de agosto de 2023.

As visitas compreenderam o reconhecimento dos equipamentos de acesso à internet, fotografias do local na data da primeira visita (14 de agosto de 2023), verificação do status da conexão e monitoramento dos critérios de qualidade citados na seção “Método”.

4.3.1.1. Fotografias do Ponto de Acesso Praça Dr. Christiano Altenfelder Silva em São Carlos

Figura 4 – Praça da XV: Placa inaugural e Equipamento funcionando



Autor, 2023.

O conjunto de fotos acima ilustra o ambiente da praça Dr. Christiano Altenfelder Silva, bem como o equipamento emissor de sinal sem fio. O local é próximo a um campus universitário e a estabelecimentos comerciais, porém, nas datas de monitoramento, verificou-se baixa circulação de pessoas.

4.3.1.2. Fotografias do Ponto de Acesso Praça Coronel Salles em São Carlos

Figura 5 – Praça Coronel Salles: Placa inaugural, Placa Publicitária e Equipamento instalado, mas inoperante



Autor, 2023

Já figura 5 acima descreve a praça Coronel Salles, localizada em área de grande circulação de pessoas, próxima a escolas, igrejas e comércio diversificado. Foi possível observar um fluxo considerável de pessoas durante o período de monitoramento. O equipamento emissor de sinal sem fio estava inoperante e identificou-se a placa de divulgação do programa de acesso com sinais de vandalismo.

4.3.1.3. Fotografias do Ponto de Acesso Praça Maria Aparecida Resitano em São Carlos

Figura 6 – Mercado Municipal: Placa inaugural, equipamento instalado, mas avariado



Autor, 2023

Esta figura mostra um ponto da praça Maria Aparecida Resitano, no mercado municipal, bem como o equipamento emissor de sinal sem fio visivelmente avariado pela vegetação circundante. A praça é localizada em uma região de densa atividade comercial e identificou-se grande circulação de pessoas no período observado.

4.3.1.4. Fotografias do Ponto de Acesso Praça Antônio Prado em São Carlos

Figura 7 – Estação Ferroviária: Placa inaugural, Placa Publicitária, equipamento instalado, mas avariado



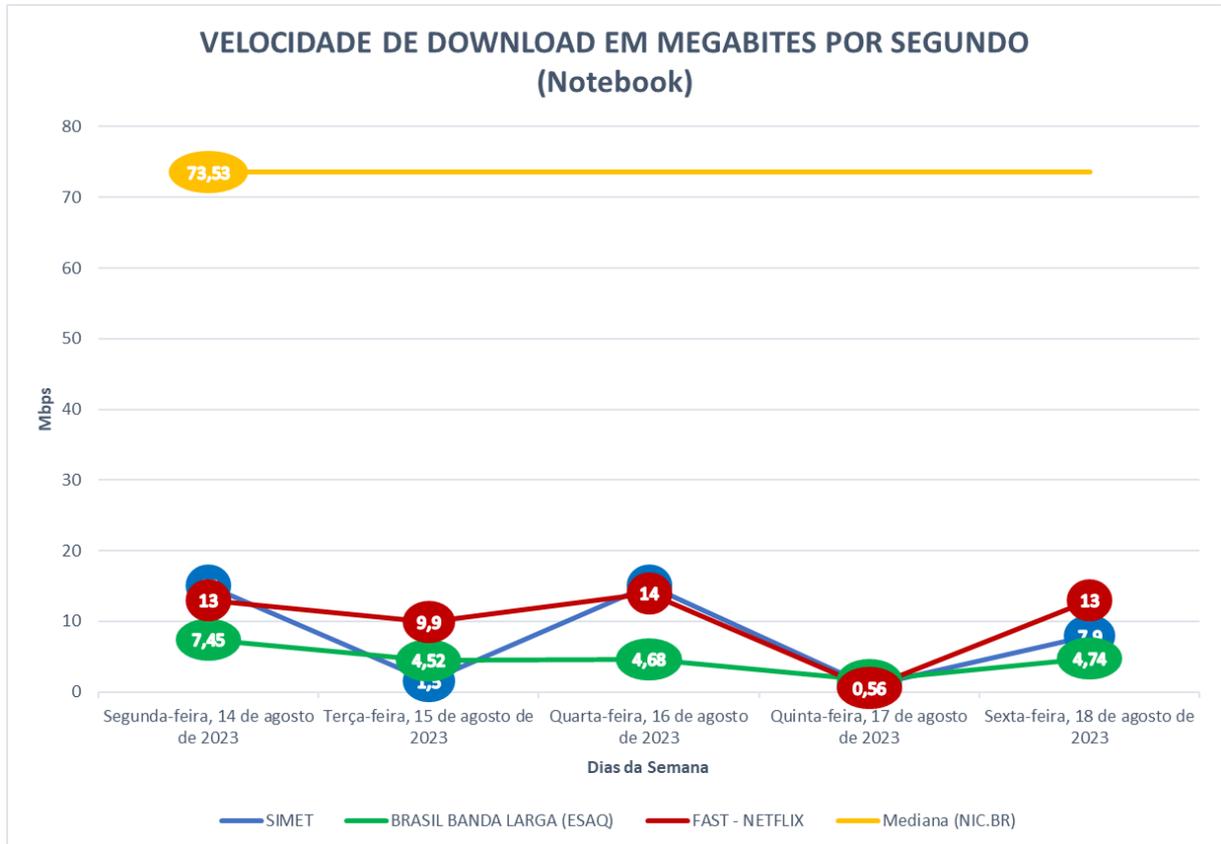
Autor, 2023

As fotos acima demonstram a situação do ponto de acesso na praça Antônio Prado, bem como o equipamento emissor de sinal sem fio, com fiação aparentemente danificada e a placa de divulgação do programa de acesso à internet. No local, verificou-se a presença constante do transporte público e uma grande circulação de indivíduos. No entanto, verifica-se que o movimento se concentra no entorno do transporte, não há circulação no interior da praça.

4.3.1.5. Monitoramento da Conexão no Ponto de Acesso Praça Dr. Christiano Altenfelder Silva em São Carlos

O monitoramento foi realizado entre os dias 14 e 18 de agosto de 2023 na Praça Dr. Christiano Altenfelder Silva (Praça da XV). Os resultados foram apresentados nos gráficos 1 a 8 e comparados com a mediana da região de Araraquara fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet do Nic.Br:

Gráfico 1 – Velocidade de *download* aferida na Praça Dr. Christiano Altenfelder Silva através de *notebook* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet

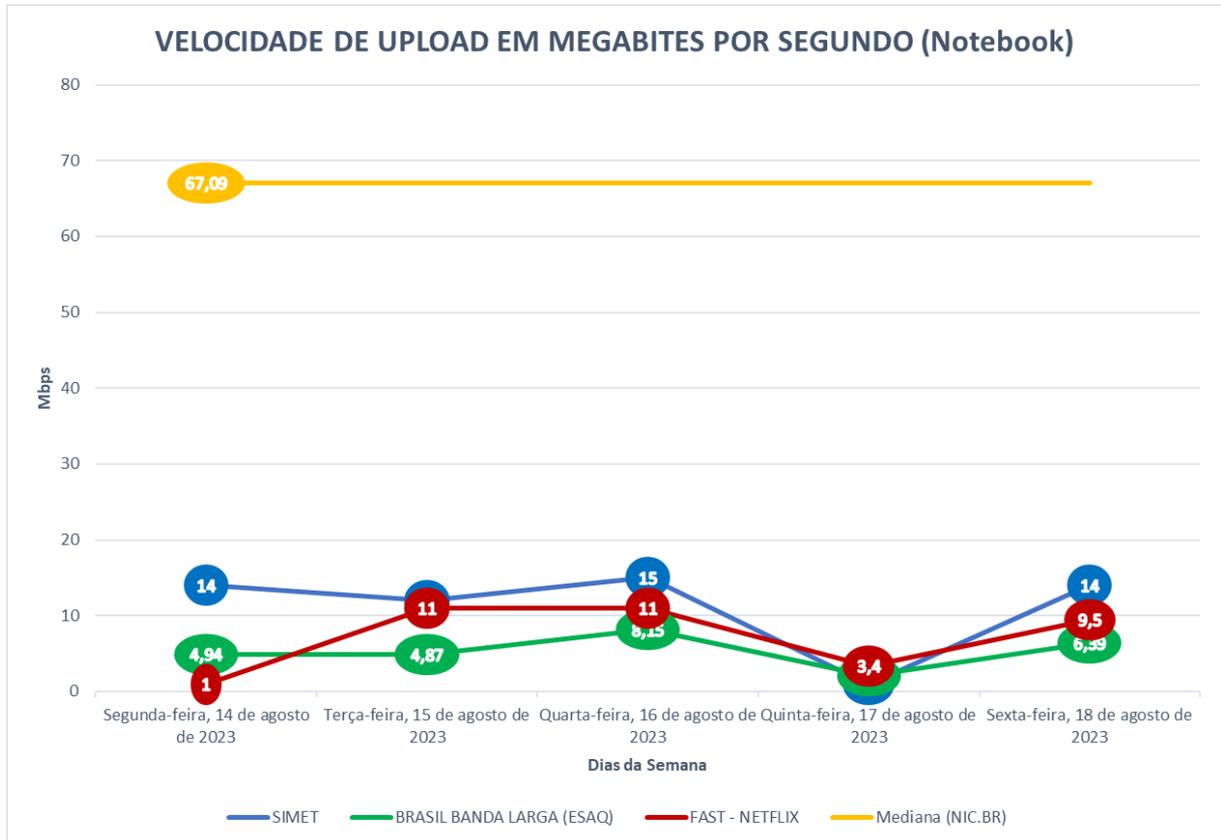


Autor, 2023

Nota-se que a velocidade de *download* se manteve muito abaixo da mediana da região de Araraquara (73,53Mbps), não alcançando 20Mbps em nenhum dos dias da semana.

Há variações entre os resultados apresentados pelos monitores, mas é possível observar uma tendência definida entre as curvas de resultado.

Gráfico 2 – Velocidade de *upload* aferida na Praça Dr. Christiano Altenfelder Silva através de *notebook* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet

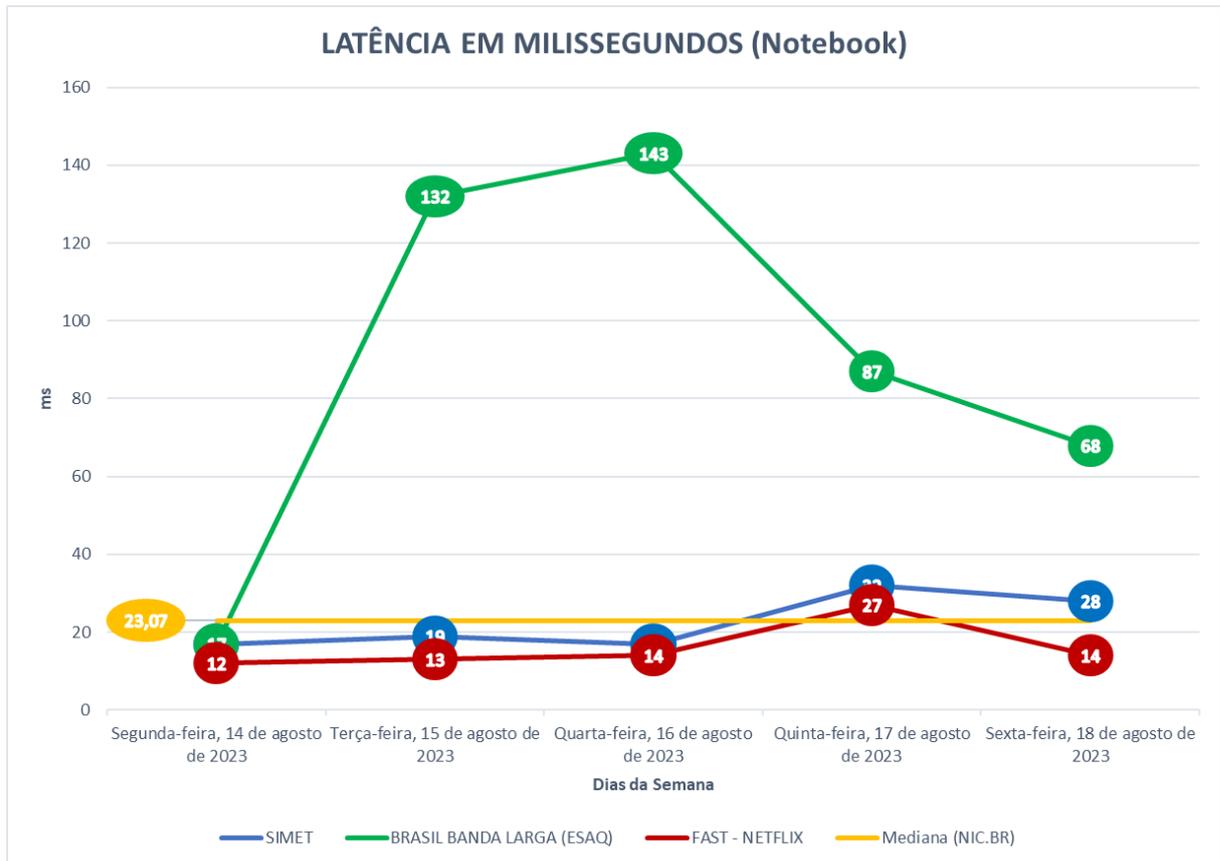


Autor, 2023

A velocidade de *upload* também foi menor em relação à mediana da região de Araraquara (67,09Mbps), tendo seu máximo atingido na quarta-feira (15Mbps).

Embora haja variações entre os resultados apresentados pelos monitores, é possível observar uma tendência definida entre as curvas de resultado.

Gráfico 3 – Latência aferida na Praça Dr. Christiano Altenfelder Silva através de *notebook* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet

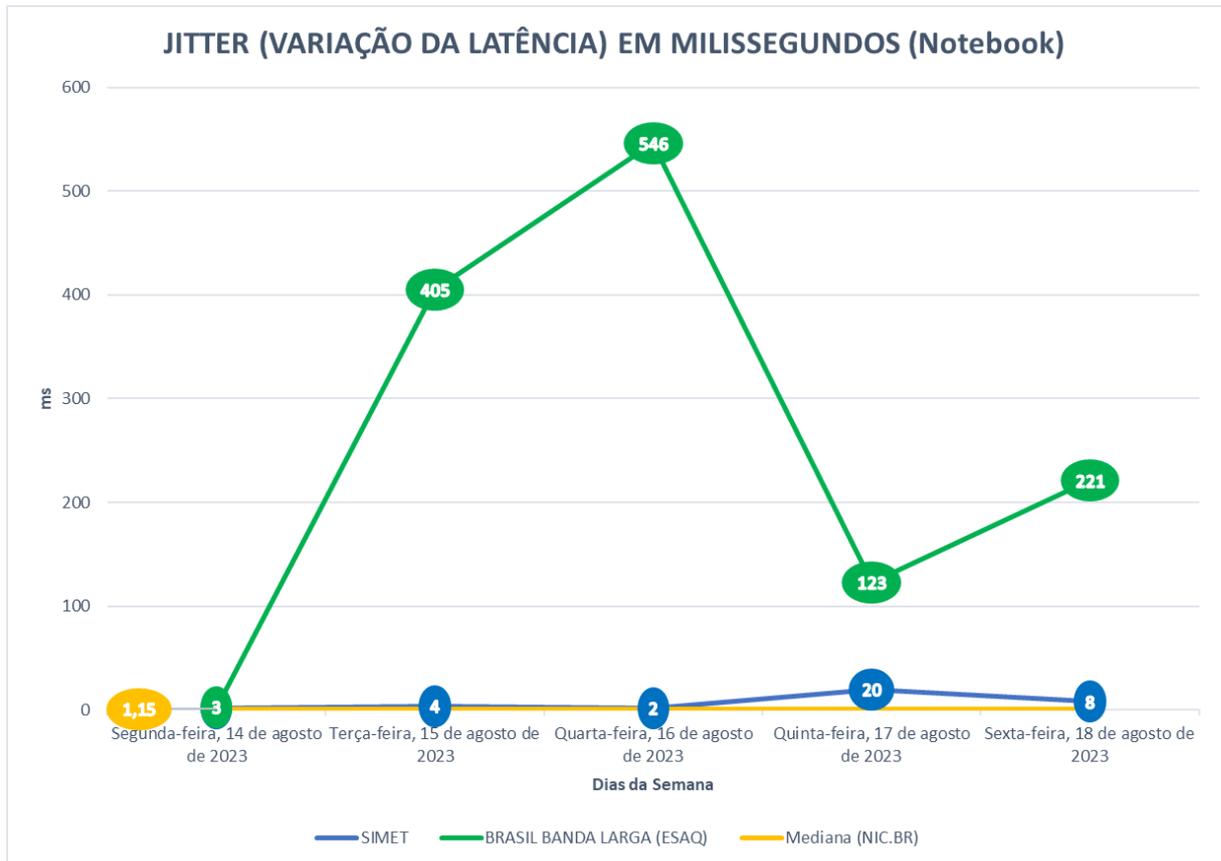


Autor, 2023

Os resultados de latência apresentaram maior discrepância entre os monitores, sobretudo para o Brasil Banda Larga (ESAQ).

Dados de latência foram mais promissores, já que se mostraram menores do que a mediana da região (23,07 milissegundos), apresentando valores superiores apenas entre quinta-feira e sexta-feira.

Gráfico 4 – *Jitter* aferida na Praça Dr. Christiano Altenfelder Silva através de *notebook* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet



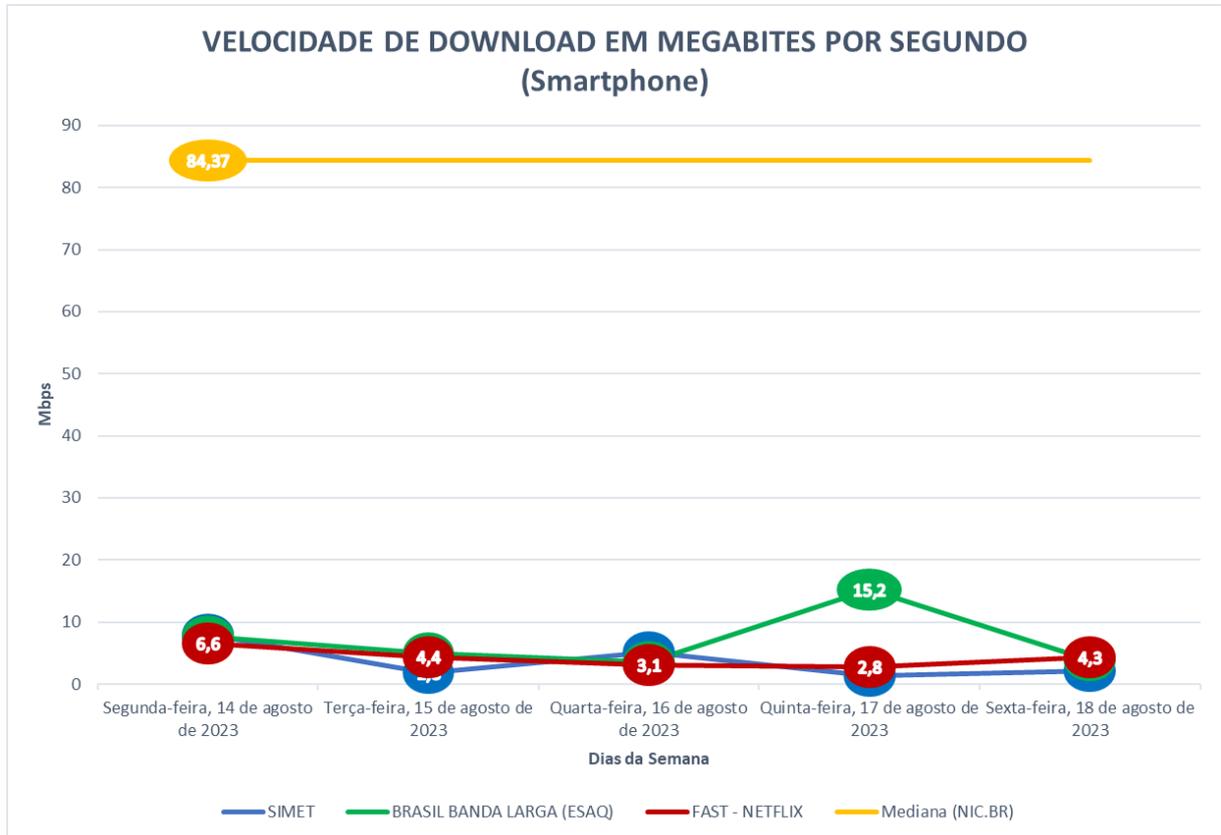
Autor, 2023.

Já os dados relacionados a *Jitter* (variação da latência) apresentaram variação ainda maior entre os monitores. No entanto, em todos os dias da semana mensurada, foram superiores à mediana da região (1,15 milissegundos).

Os dados coletados com auxílio do *notebook* descrito no método deste trabalho foram também coletados através do *smartphone*. Buscou-se verificar se a medição realizada pelo *smartphone* poderia influenciar nos resultados qualitativos da rede.

A medição foi realizada nos mesmos termos do método aplicado inicialmente e os resultados foram organizados nos Gráficos 5 a 8 a seguir:

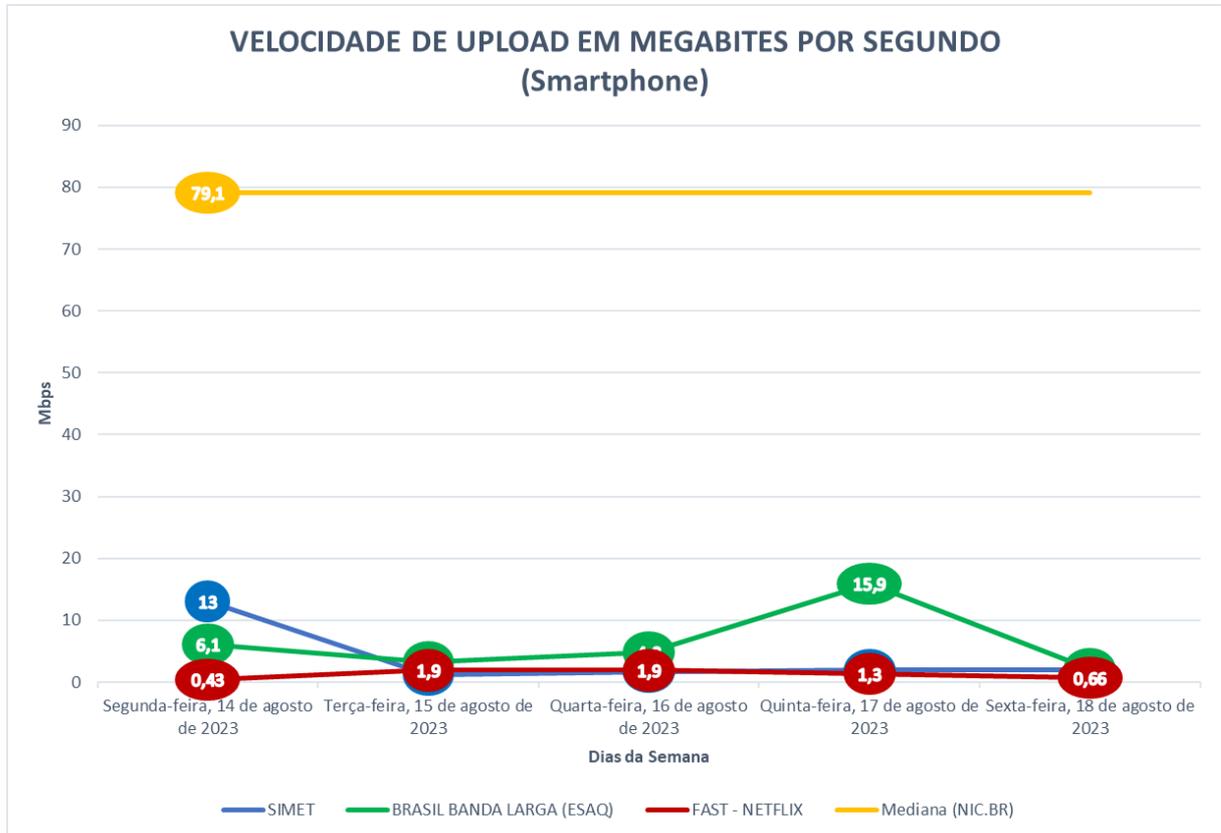
Gráfico 5 – Velocidade de *download* aferida na Praça Dr. Christiano Altenfelder Silva através de *smartphone* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet



Autor, 2023.

A velocidade de *download* se mostrou significativamente menor quando registrada pelo *smartphone*, tendo seu máximo observado na quinta-feira, no entanto, também abaixo da mediana da região.

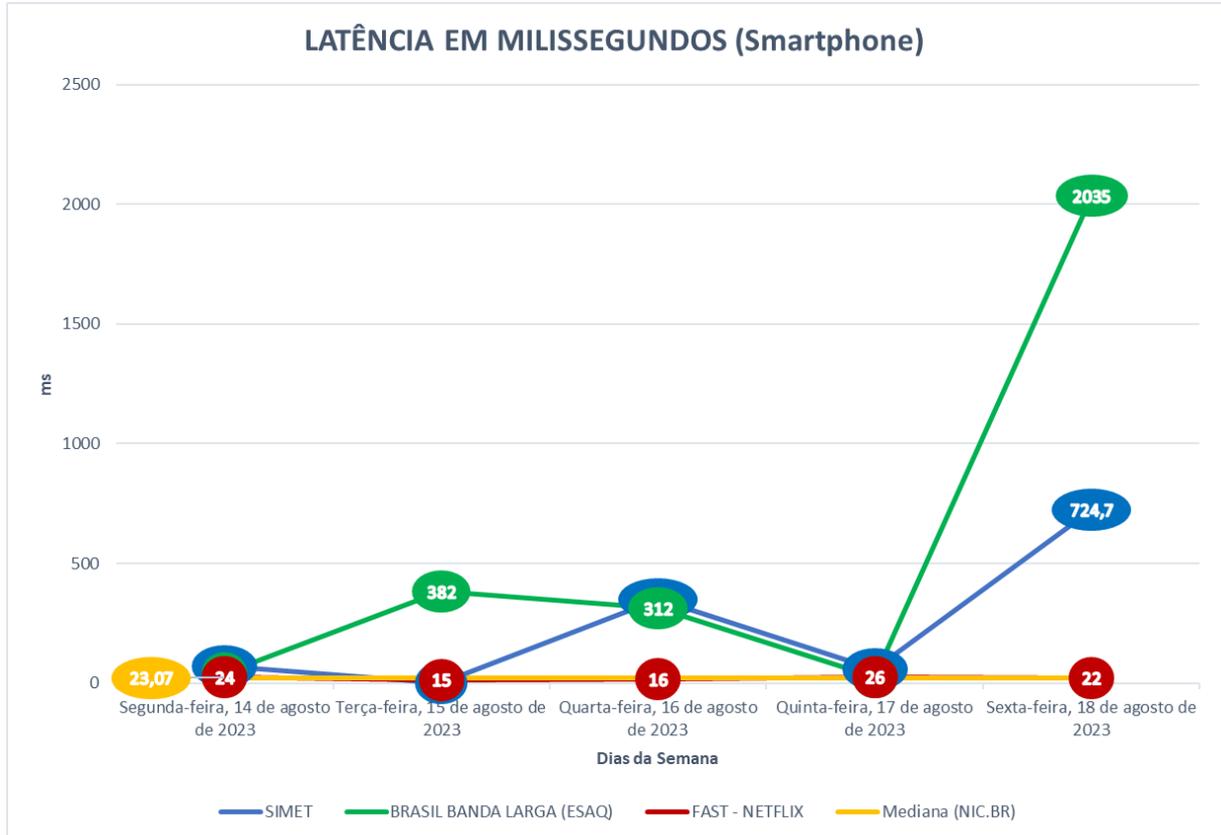
Gráfico 6 – Velocidade de *upload* aferida na Praça Dr. Christiano Altenfelder Silva através de *smartphone* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet



Autor, 2023.

A velocidade de *upload* registrada também foi inferior no *smartphone* em comparação ao aferido pelo *notebook*, tendo seu máximo observado na quinta-feira, no entanto, também abaixo da mediana da região.

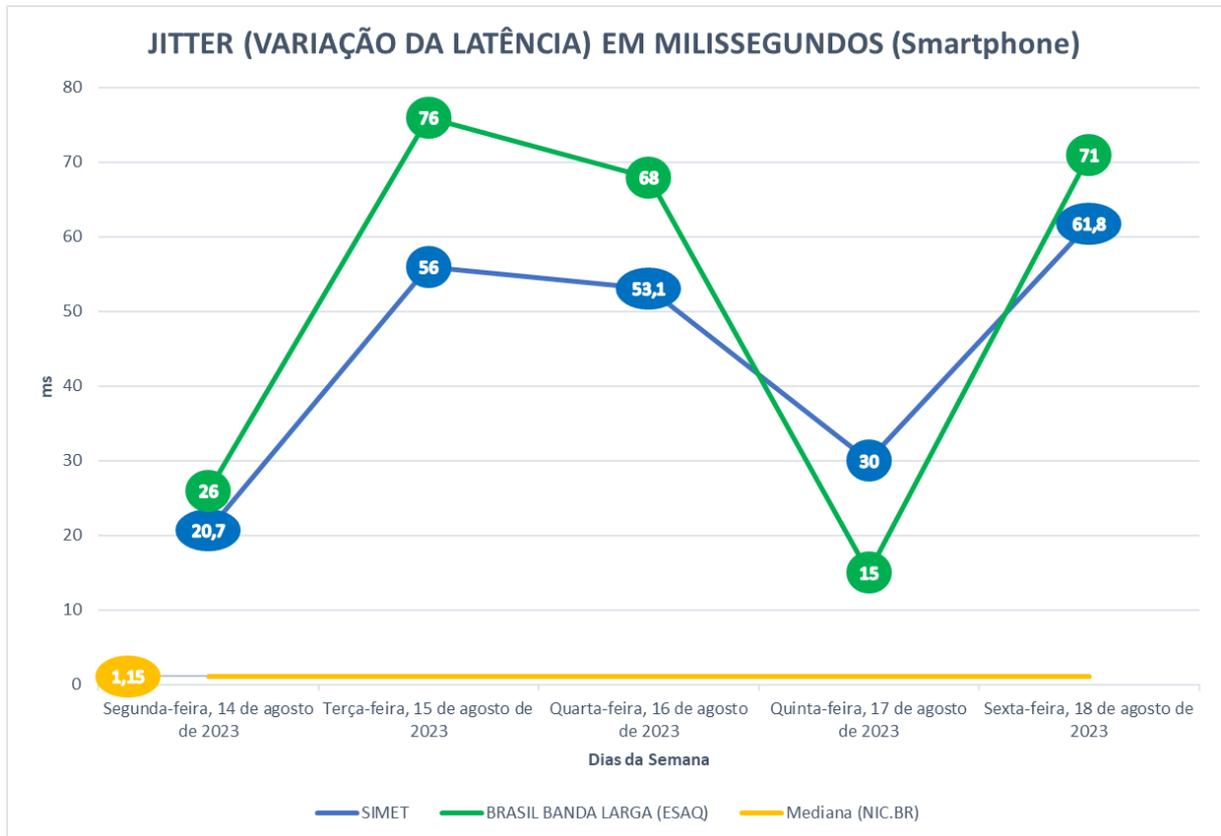
Gráfico 7 – Latência aferida na Praça Dr. Christiano Altenfelder Silva através de *smartphone* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet



Autor, 2023.

A latência registrada no *smartphone* foi maior em comparação ao aferido pelo *notebook*. Nota-se uma variação sensível entre os monitores, os quais Brasil Banda Larga (ESAQ) e FAST obtiveram maior e menor valor de latência, respectivamente.

Gráfico 8 – *Jitter* aferida na Praça Dr. Christiano Altenfelder Silva através de *smartphone* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet



Autor, 2023.

A variação da latência registrada no *smartphone* foi menor em comparação ao aferido pelo *notebook*. Nota-se uma variação sensível entre os monitores, mas há uma tendência comum neste caso.

Nos pontos “Praça Coronel Salles, “Praça do Mercado Municipal” e “Praça da Ferroviária” evidencia-se a ineficiência do fornecimento do acesso gratuito à internet; uma vez que não foi possível estabelecer a conexão, além da percepção visual de avarias no equipamento de transmissão de sinal

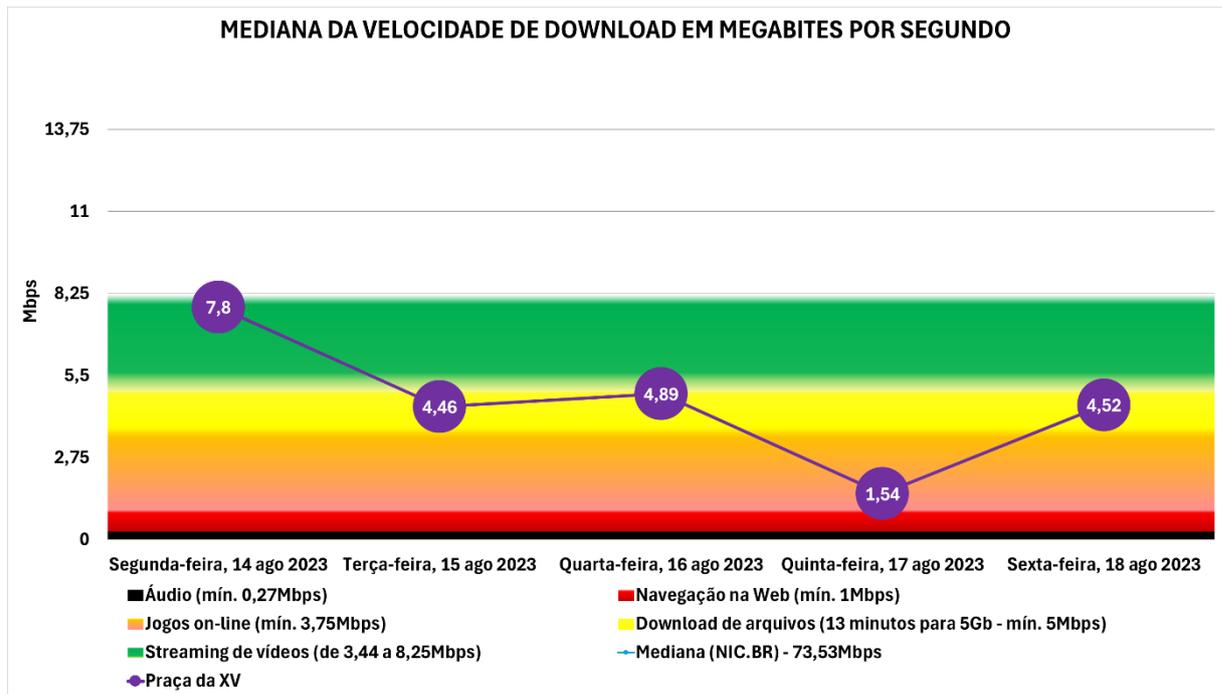
Já no ponto de acesso da Praça da XV houve possibilidade de acesso durante toda a semana, contudo, com serviço instável e velocidades flutuantes.

Destaca-se, portanto, a falta de manutenção dos pontos de acesso do município de São Carlos; realidade que prejudica o fornecimento do serviço, uma vez que apenas 01 (um) dos 04 (quatro) pontos é realmente funcional.

Em São Carlos, os dados relacionados à velocidade de *download* e latência, que são os principais critérios sobre os quais se estima a capacidade de realização de tarefas na *web* conforme o método aplicado, revelam-se inferiores, qualitativamente, à mediana da região de

Araraquara (referência à qual o município pertence), ou seja, a velocidade de *download* manteve-se abaixo de 73,53Mbps enquanto a latência foi superior a 23,07ms em quase todos os dias de medição, conforme ilustram os Gráficos 9 e 10.

Gráfico 9 – Mediana da velocidade de *download* dos monitores de internet aferida na Praça Dr. Christiano Altenfelder Silva em São Carlos

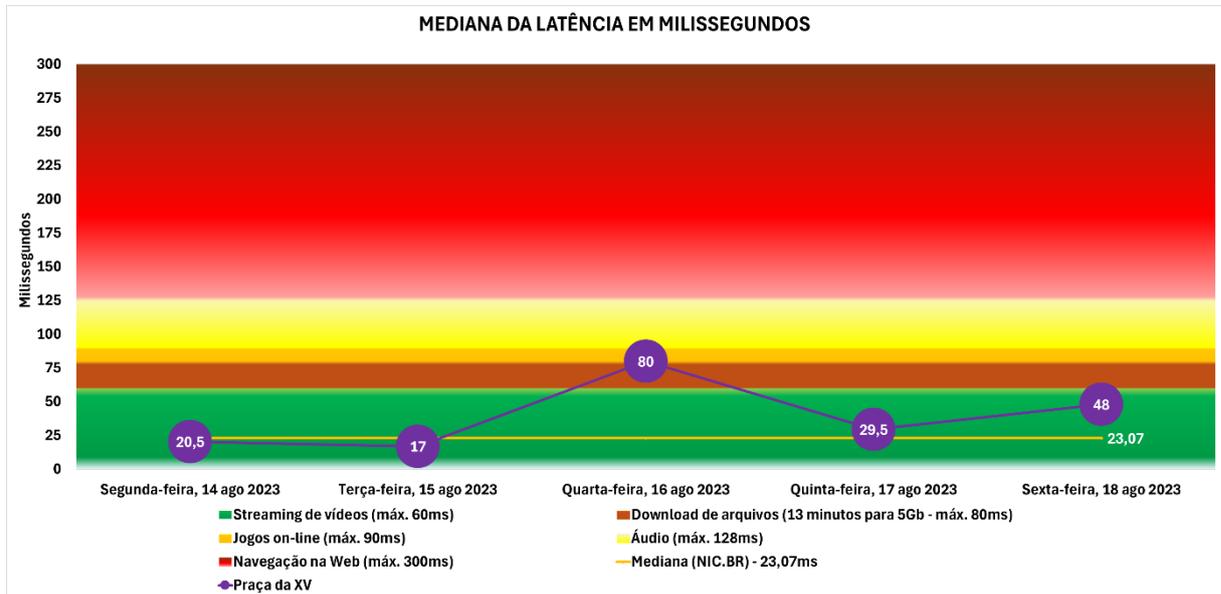


Autor, 2024.

O Gráfico 9 ilustra, através da mediana dos dados coletados entre os três monitores de internet tanto por *notebook* como *smartphone*, a qualidade da internet no único ponto de acesso em funcionamento.

Traça-se um espectro de bandas da velocidade necessária para cada atividade, que variam de zero a 8,25Mbps; onde zero é totalmente insuficiente e 8,25 suficiente. O eixo vertical do Gráfico é ajustado de modo a comportar a máxima registrada. A mediana da velocidade de *download* na região do município é aproximadamente dez vezes superior à máxima aferida nesta experiência e, portanto, tornou-se inviável representá-la neste gráfico devido à distorção causada no aumento do eixo vertical.

Gráfico 10 – Mediana da Latência mediana dos monitores aferida na Praça Dr. Christiano Altenfelder Silva



Autor, 2024.

O Gráfico 10 mostra a latência mediana na Praça Dr. Christiano Altenfelder Silva, que se aproxima da latência mediana registrada na região, mas ainda possui desempenho inferior. Entretanto, mesmo com a máxima latência aferida, ainda seria possível navegar na rede, reproduzir áudios ou jogar *online*.

Ressalta-se que, no caso da latência, há uma inversão nas cores do espectro de bandas para indicar que números mais altos significam pior desempenho da rede.

4.3.2. Município de São Caetano do Sul

O município de São Caetano do Sul foi visitado no período de 15 a 19 de janeiro de 2024 com os mesmos equipamentos da coleta de dados realizada na cidade de São Carlos (*notebook e smartphone*). A estadia em campo compreendeu 04 (quatro) pontos de acesso: Praça Cardeal Arco Verde; Espaço Verde Chico Mendes; Praça Virgílio Leandrini e Praça dos Imigrantes Oswaldo Martins Salgado. As ações de reconhecimento dos equipamentos de acesso à internet, fotografias do local datam da primeira visita (15 de janeiro de 2024).

Por razões alheias ao conhecimento do pesquisador, no dia 16 de janeiro de 2024 os servidores do aplicativo Brasil Banda Larga (ESAQ) estiveram inoperantes e, portanto, neste dia, os dados correspondentes a este monitor estarão zerados em todos os Gráficos.

4.3.2.1. Fotografias do Ponto de Acesso Praça Cardeal Arco Verde em São Caetano do Sul

Figura 8 – Praça Cardeal Arco-Verde: equipamento funcionando



Autor, 2024.

A figura 8 acima ilustra o ambiente da praça Cardeal Arco-Verde, bem como o equipamento emissor de sinal sem fio (operando). Trata-se de uma praça central que aporta a igreja matriz do município, possui chafariz e um jardim zelado. Houve intenso fluxo de pessoas durante o período de monitoramento, sendo possível visualizar cidadãos acomodados nos bancos utilizando a rede gratuita.

4.3.2.2. Fotografias do Ponto de Acesso Espaço Verde Chico Mendes em São Caetano do Sul

Figura 9 – Espaço Verde Chico Mendes: equipamento funcionando



Autor, 2024.

Acima tem-se o ambiente de um dos pontos de acesso localizados no Espaço Verde Chico Mendes, bem como o equipamento emissor de sinal sem fio (operando). O local se caracteriza por vasta arborização, áreas de convivência, chafariz, lagoas e outros tipos de recreação.

É possível notar grande fluxo de pessoas em toda a área do parque. O equipamento fotografado fica próximo às áreas de convivência, o que facilita o uso da internet com comodidade.

4.3.2.3. Fotografias do Ponto de Acesso Praça Virgílio Leandrini em São Caetano do Sul

Figura 10 – Praça Virgílio Leandrini: equipamento funcionando



Autor, 2024.

As fotografias sobreescritas mostram um recorte da praça Virgílio Leandrini, bem como o equipamento emissor de sinal sem fio (operando). A praça está localizada em uma área de forte atividade comercial e circulação de pessoas. Entretanto, observa-se que o fluxo de pedestres circunda a praça, não sendo comum a permanência de cidadãos no ambiente ou tráfego de pessoas no interior da praça.

4.3.2.4. Fotografias do Ponto de Acesso Praça dos Imigrantes Oswaldo Martins Salgado em São Caetano do Sul

Figura 11 – Praça dos Imigrantes Oswaldo Martins Salgado: equipamento funcionando



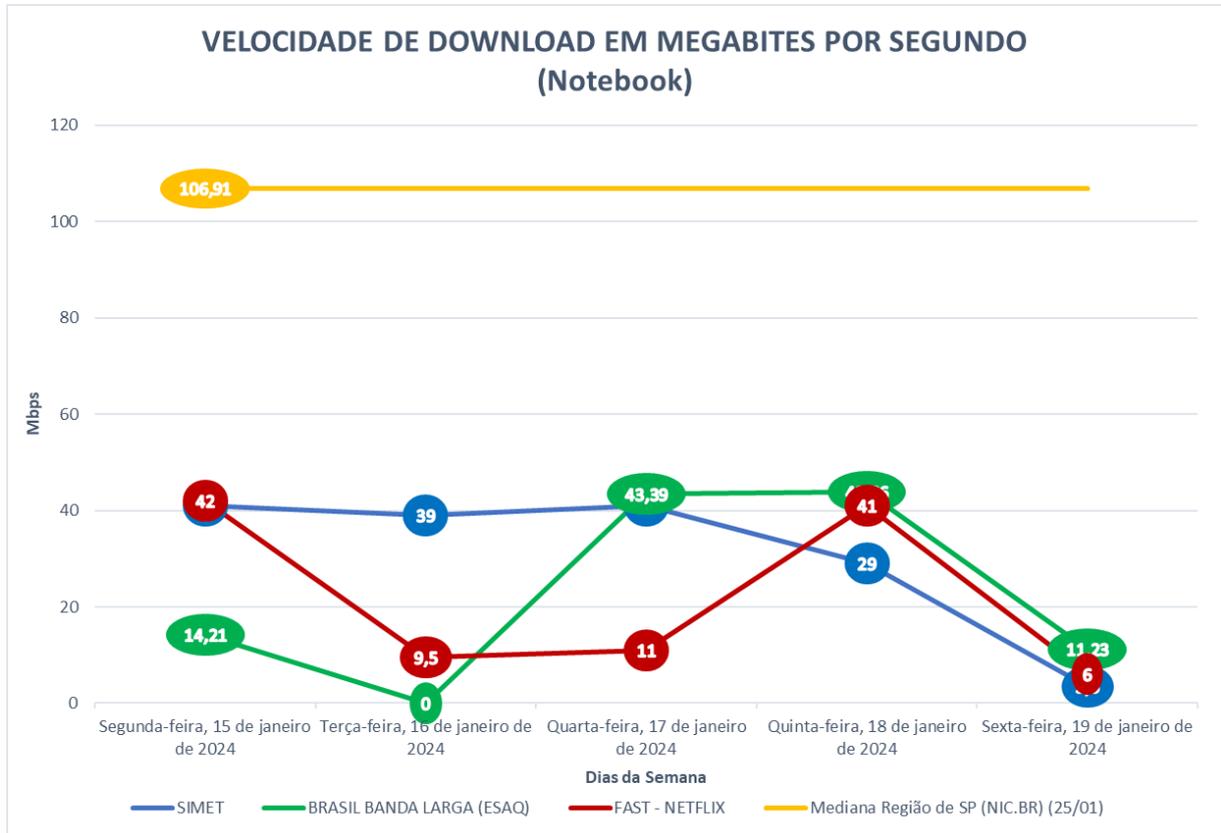
Autor, 2024.

O conjunto de fotos 8 mostra detalhes da praça dos Imigrantes Oswaldo Martins Salgado, bem como o equipamento emissor de sinal sem fio (operando).

4.3.2.5. Monitoramento da Conexão no Ponto de Acesso Praça Cardeal Arco-Verde em São Caetano do Sul

O monitoramento se inicia na Praça Cardeal Arco-Verde. Os resultados foram apresentados nos gráficos 11 a 18 e comparados com a mediana da região metropolitana de São Paulo fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet do Nic.Br:

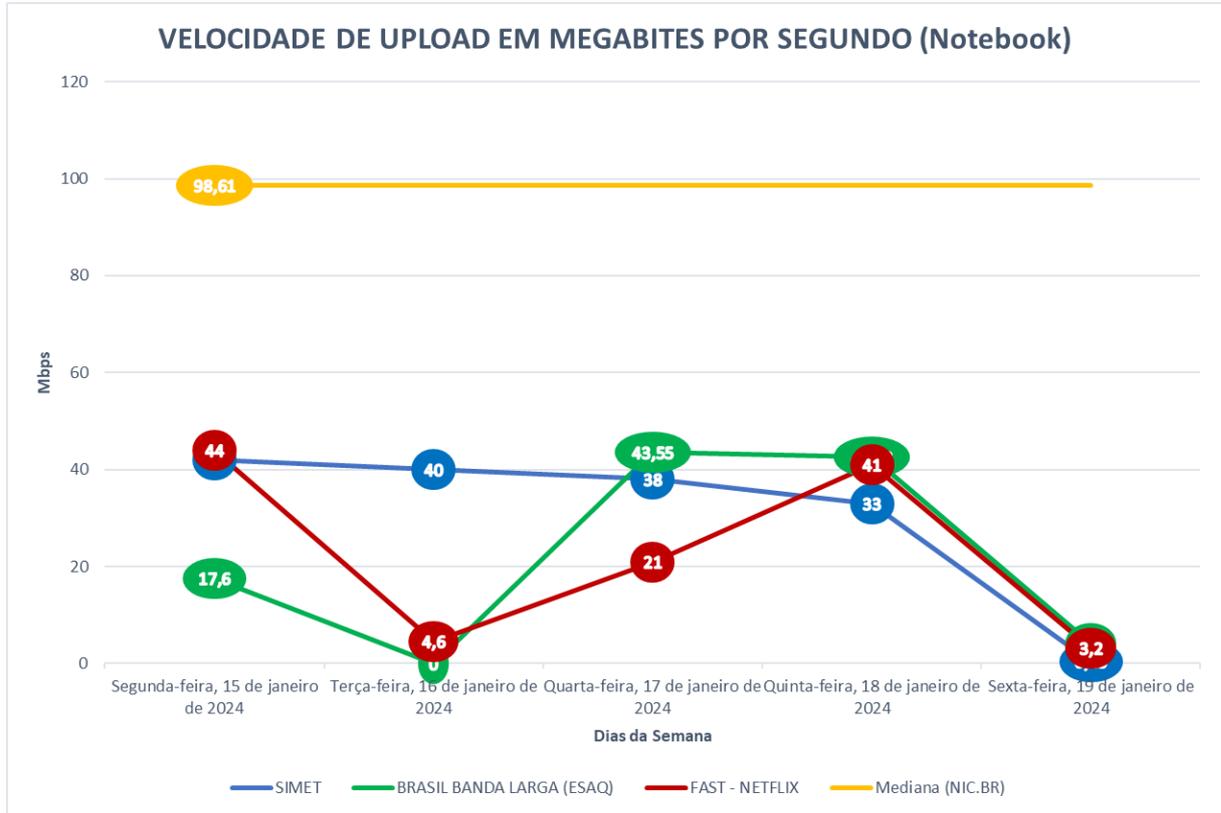
Gráfico 11 – Velocidade de *download* aferida na Praça Cardeal Arco-Verde através de *notebook* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet



Autor, 2024.

É possível observar que a velocidade de *download*, embora inferior à mediana da região de São Paulo (106,91Mbps). Houve discrepância entre os resultados dos monitores, que se aproximaram entre si na quinta e sexta-feira.

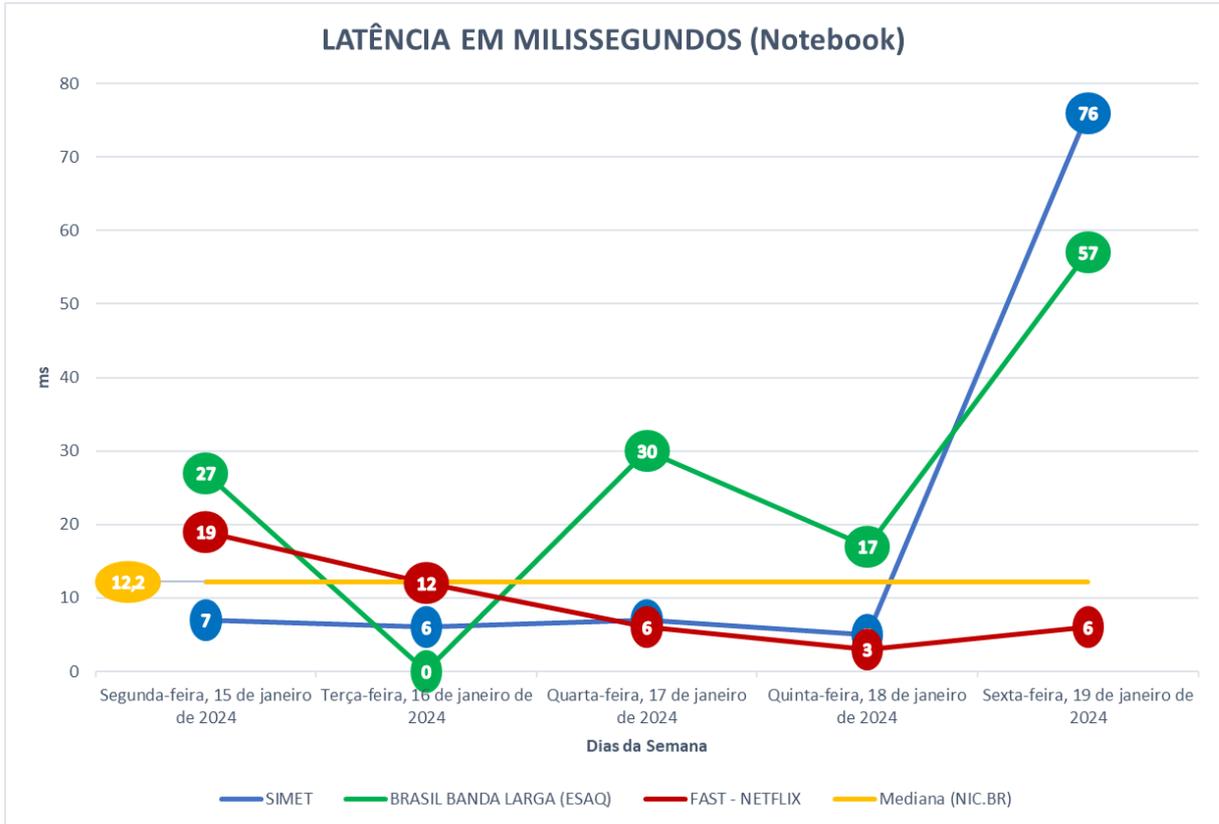
Gráfico 12 – Velocidade de *upload* aferida na Praça Cardeal Arco-Verde através de *notebook* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet



Autor, 2024.

A velocidade de *upload*, seguiu características próximas à velocidade de *download*, ou seja, inferior à mediana da região de São Paulo (98,61Mbps). Houve discrepância entre os resultados dos monitores, que se aproximaram entre si na quinta e sexta-feira.

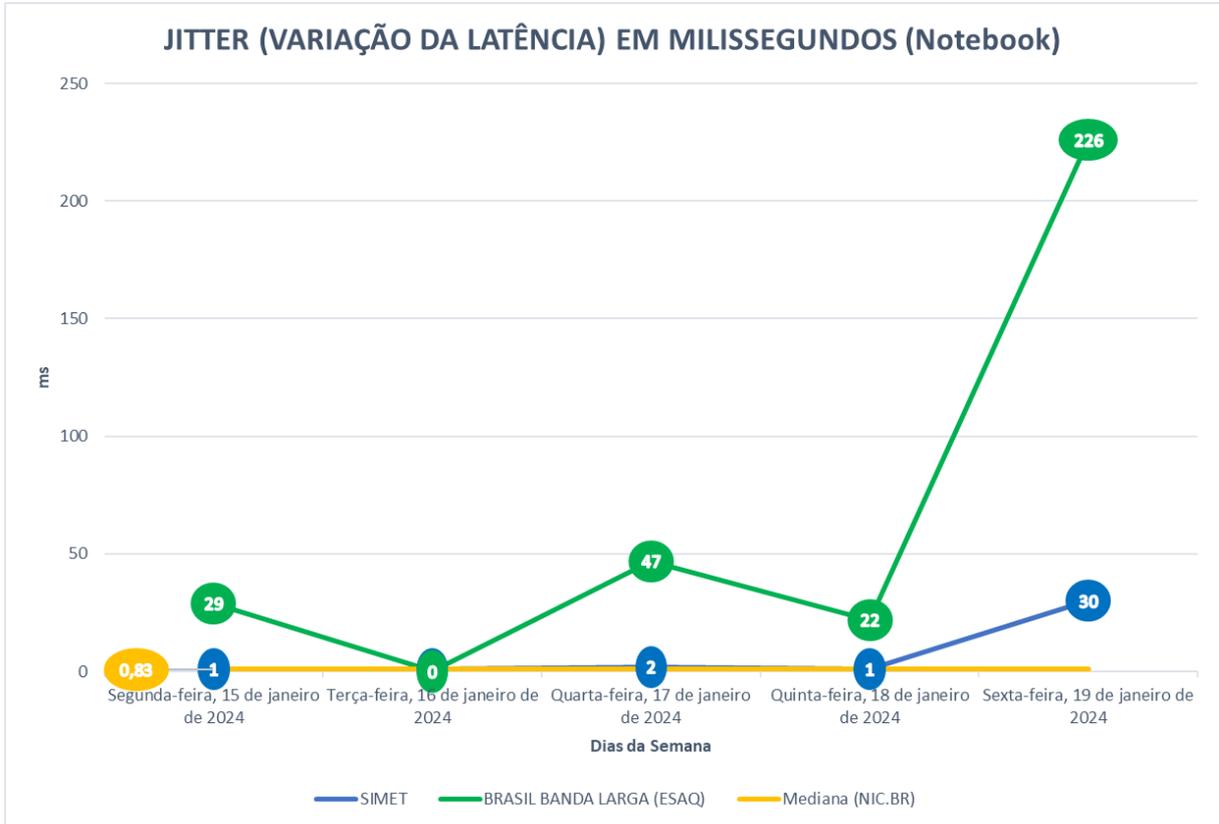
Gráfico 13 – Latência aferida na Praça Cardeal Arco-Verde através de *notebook* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet



Autor, 2024.

A latência aferida se mostrou menor em relação à mediana da região (12,2 milissegundos) em três dias da semana de testes. Houve, no entanto, discrepância sensível entre os resultados dos monitores.

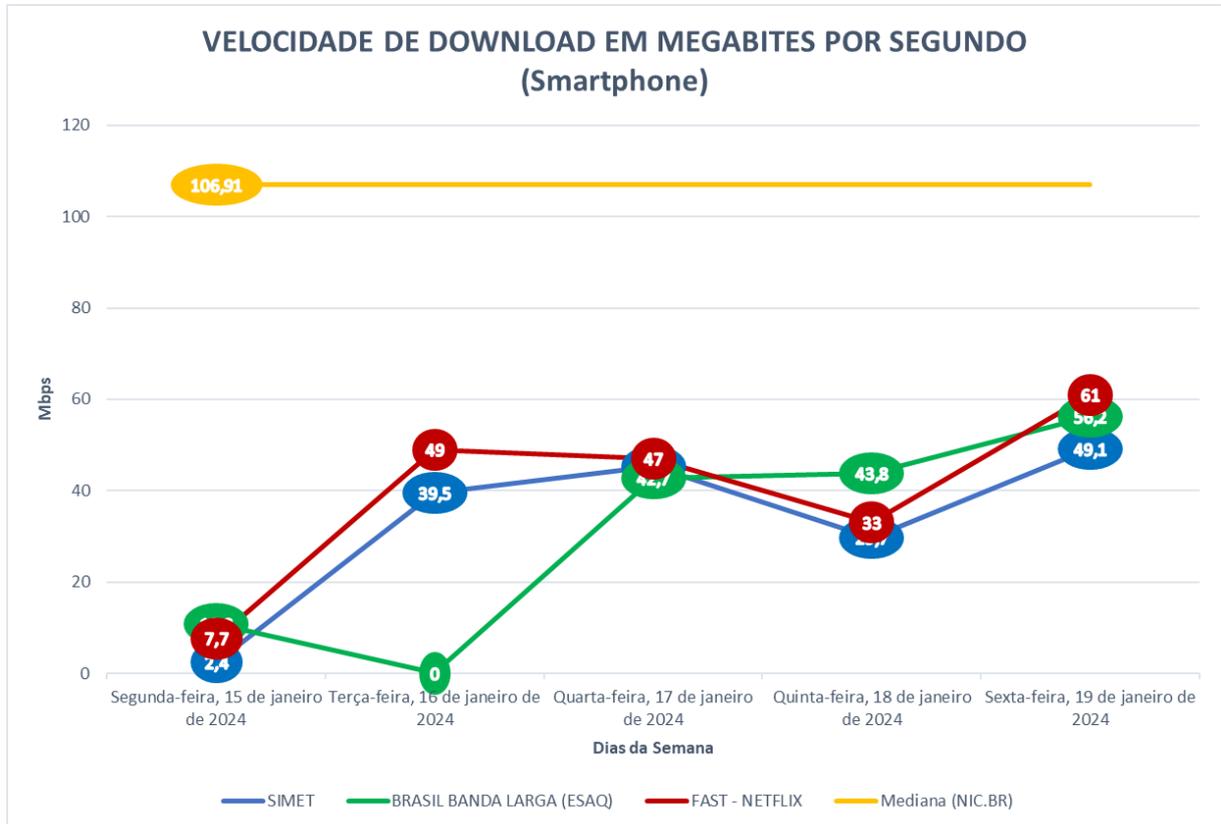
Gráfico 14 – *Jitter* aferida na Praça Cardeal Arco-Verde através de *notebook* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet



Autor, 2024.

Já a variação da latência foi superior à mediana da região (0,83 milissegundos) em todos os dias de teste. Houve discrepância sensível entre os resultados dos monitores.

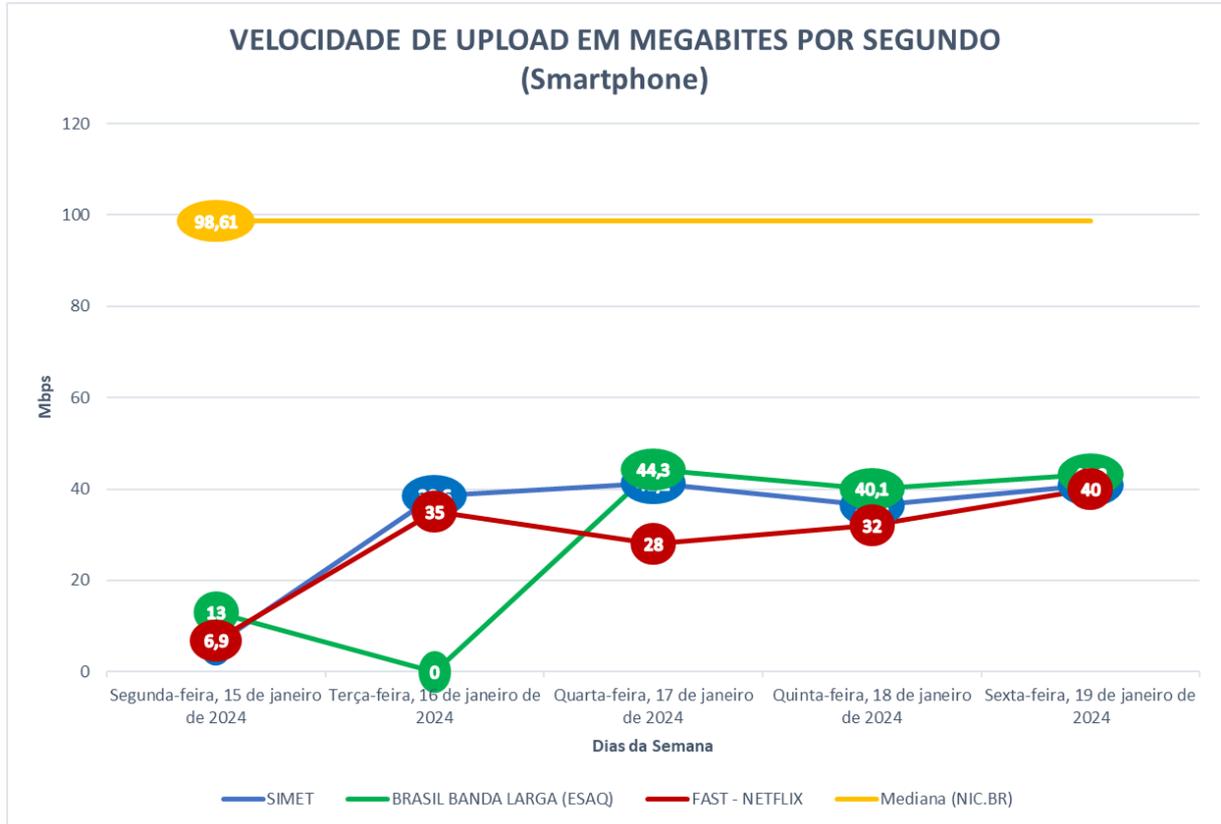
Gráfico 15 – Velocidade de *download* aferida na Praça Cardeal Arco-Verde através de *smartphone* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet



Autor, 2024.

Foi possível observar, neste caso, que a velocidade de *download*, neste caso, é superior aos resultados aferidos por *notebook*. Embora ainda inferiores à mediana da região, houve máxima de 61Mbps.

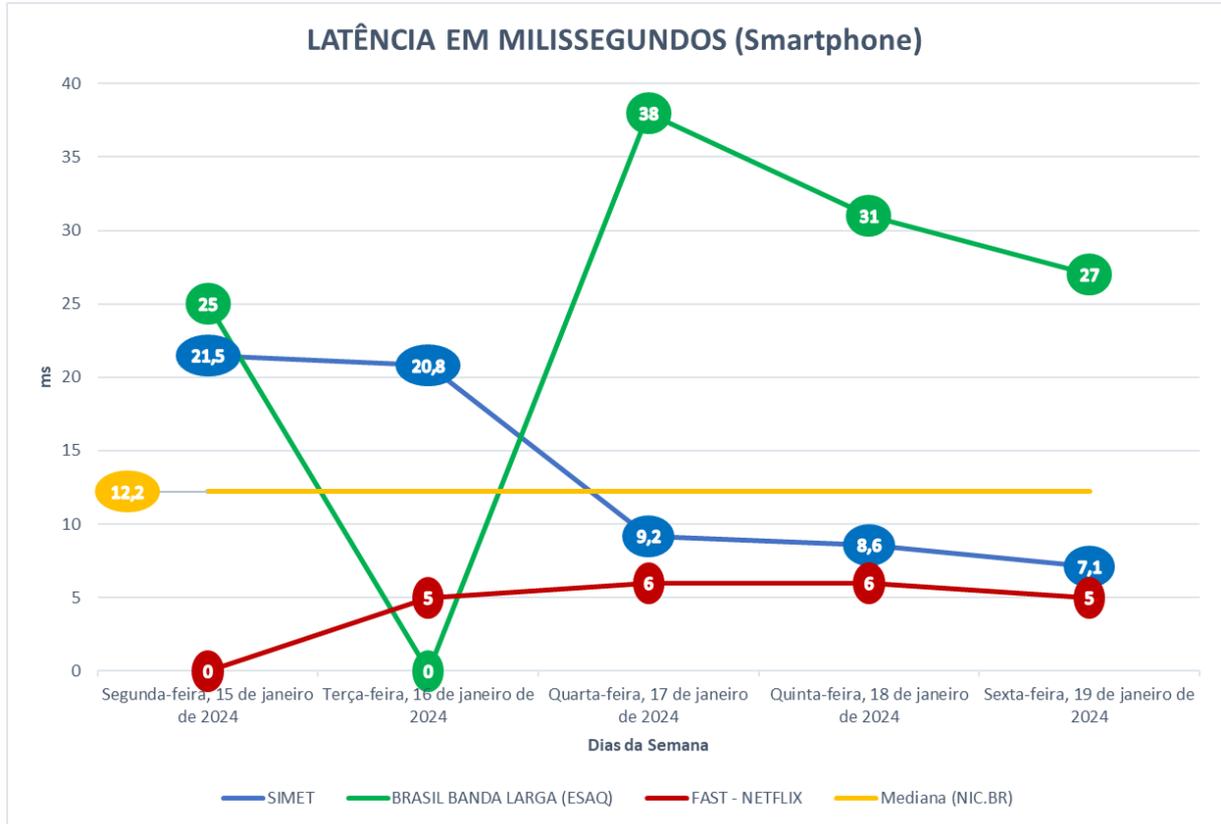
Gráfico 16 – Velocidade de *upload* aferida na Praça Cardeal Arco-Verde através de *smartphone* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet



Autor, 2024.

No Gráfico 16 verifica-se que o desempenho da velocidade de *upload* no *smartphone* se mostrou próximo do desempenho observado via *notebook*. As variações de resultado entre os monitores foram menores em relação ao longo da semana.

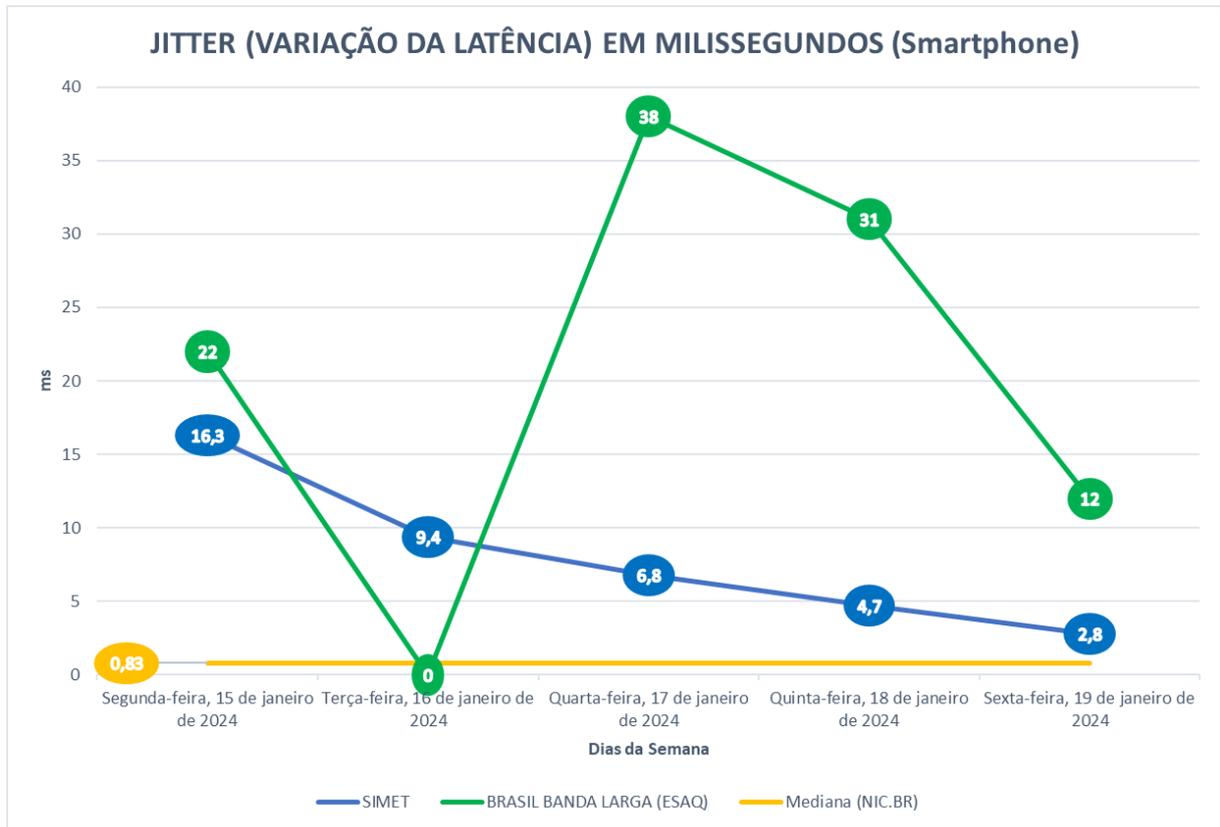
Gráfico 17 – Latência aferida na Praça Cardeal Arco-Verde através de *smartphone* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.



Autor, 2024.

O Gráfico 17 ilustra os dados coletados para a latência. Verificou-se uma variação entre os resultados obtidos pelos monitores, no entanto, a latência foi menor do que a mediana de quarta a sexta feira.

Gráfico 18 – *Jitter* aferida na Praça Cardeal Arco-Verde através de *smartphone* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.



Autor, 2024.

Os dados relacionados a *Jitter* tiveram pior qualidade em relação à mediana da região em todos os dias de teste, conforme mostra o gráfico 16 acima. Houve discrepância sensível entre os resultados dos monitores.

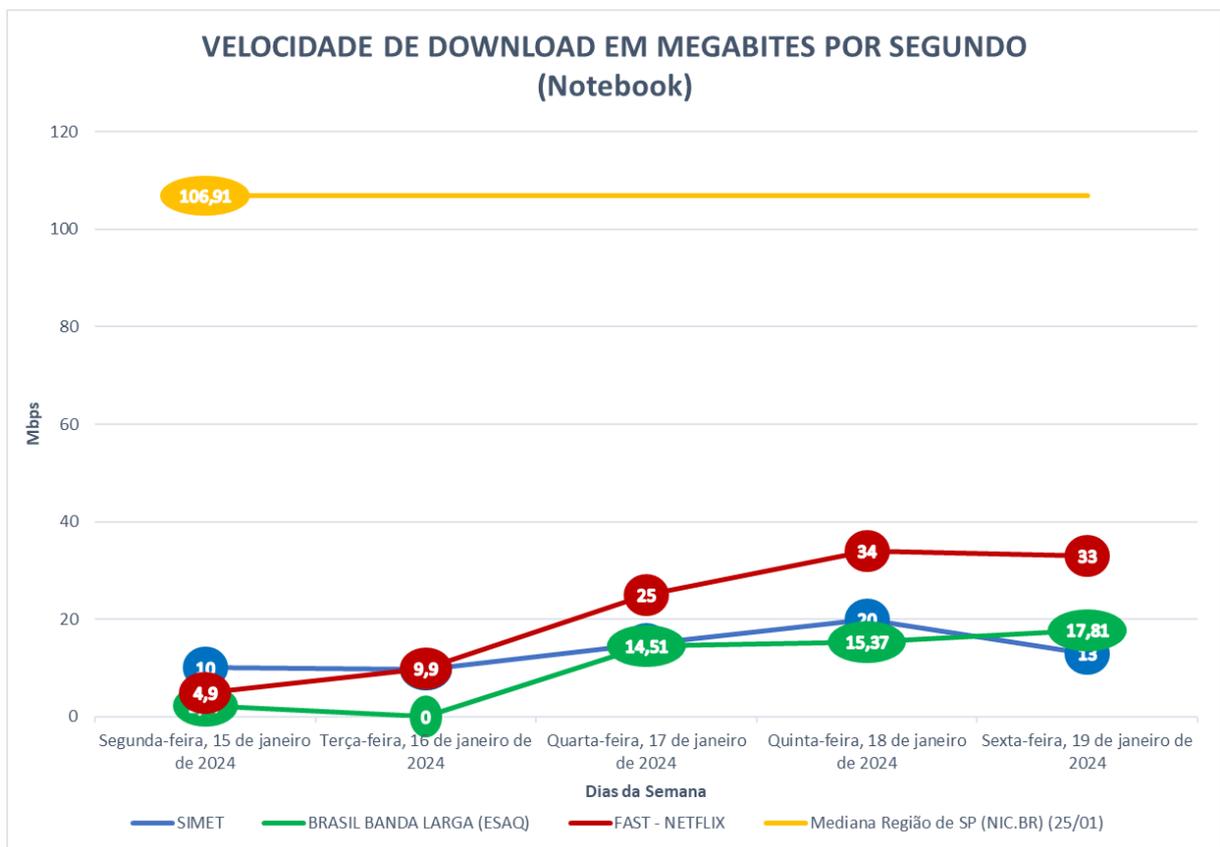
Os resultados exibidos pelos gráficos 11 a 18 sugerem que o ponto de acesso localizado na praça Cardeal Arco-Verde possui mediana de *download* inferior à mediana da região, contudo, superior aos valores registrados em São Carlos. A mediana deste ponto tem seu menor valor visto na segunda-feira, cresce durante a semana, com queda registrada na sexta-feira.

A mediana da latência, embora acima da mediana da região, é satisfatoriamente baixa, o que permite o desenvolvimento de atividades como *streaming* de vídeos, *download* de arquivos e jogos *online*.

4.3.2.6. Monitoramento da Conexão no Ponto de Acesso Espaço Verde Chico Mendes em São Caetano do Sul

Já os resultados do monitoramento no Espaço Verde Chico Mendes foram apresentados em gráficos e comparados com a mediana da região metropolitana de São Paulo fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet do Nic.Br:

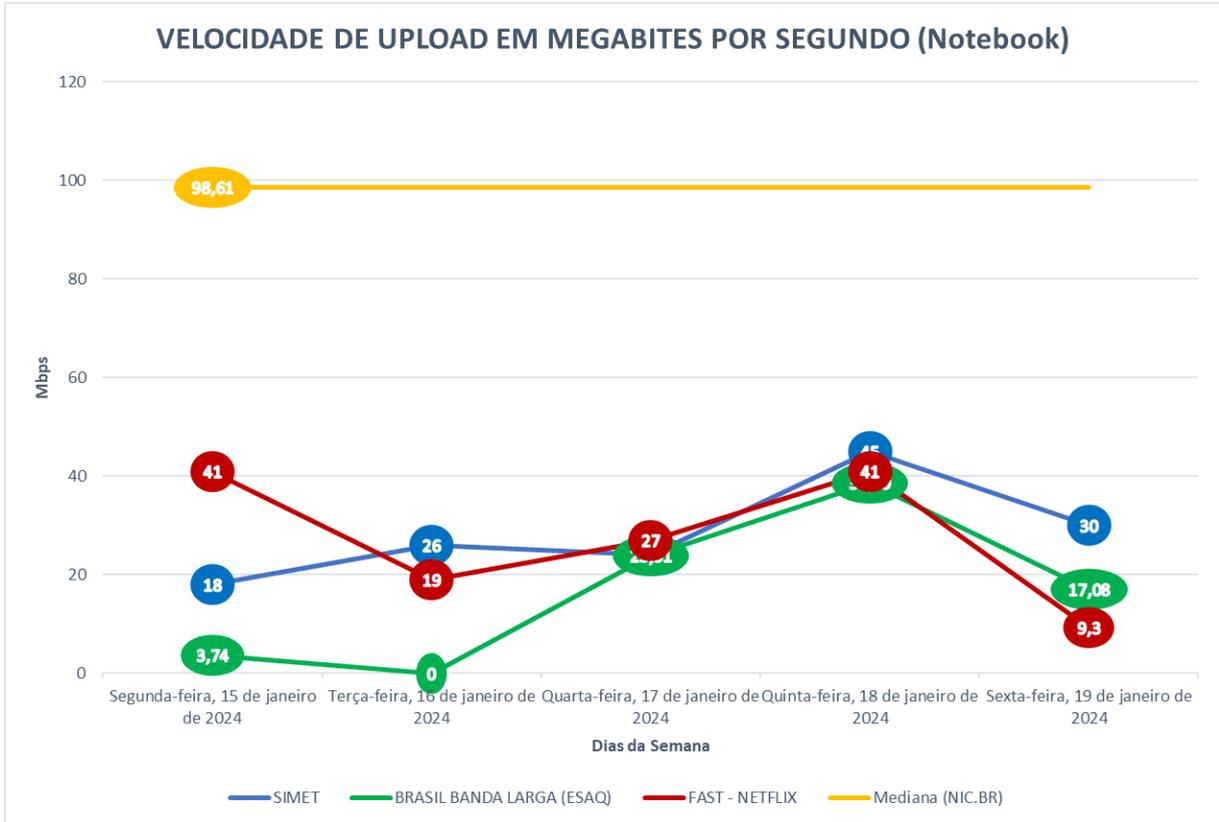
Gráfico 19 – Velocidade de *download* aferida no Espaço Verde Chico Mendes através de *notebook* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.



Autor, 2024.

A velocidade de *download* se apresentou inferior em relação ao ponto de acesso anterior, chegando ao máximo de 34Mbps. Ressalta-se que, na data de terça-feira, os servidores do monitor Brasil Banda Larga estiveram indisponíveis.

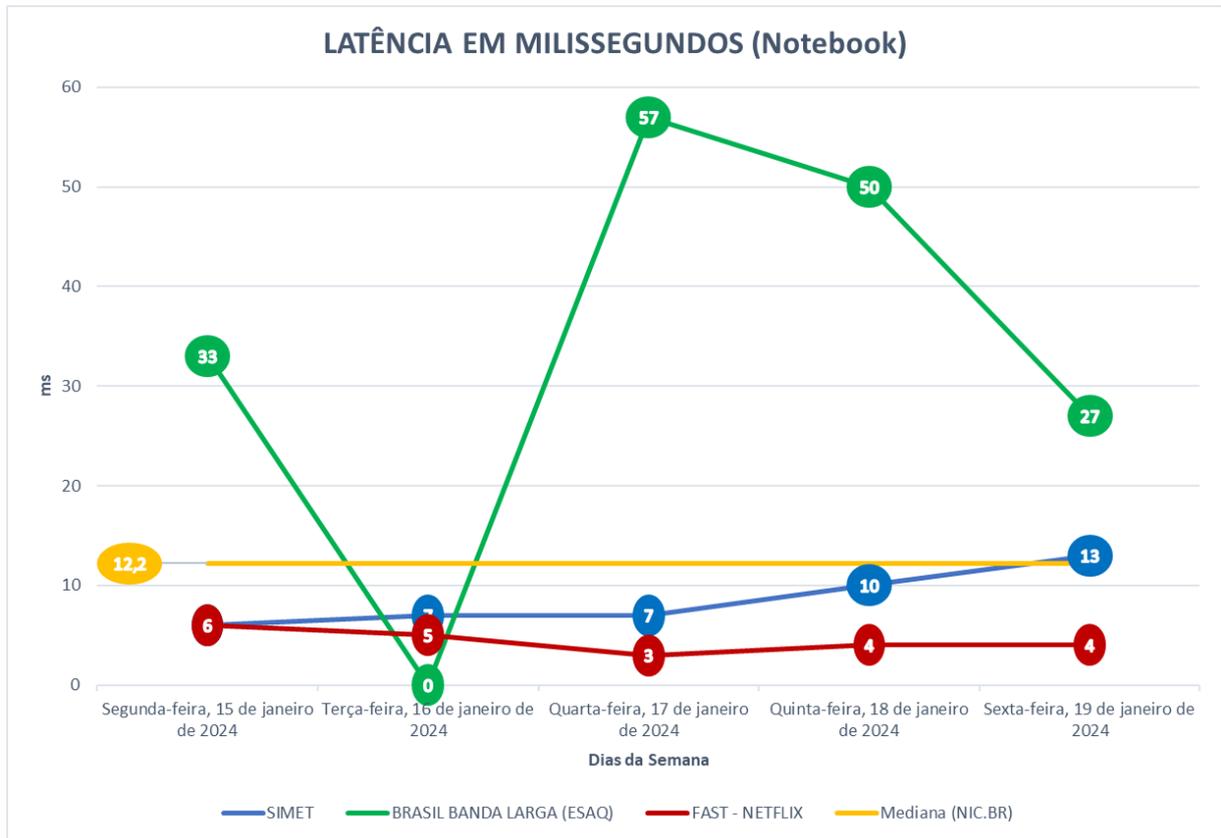
Gráfico 20 – Velocidade de *upload* aferida no Espaço Verde Chico Mendes através de *notebook* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.



Autor, 2024.

A velocidade de *upload* variou entre 3,74Mbps e 45Mbps durante a semana e teve seu máximo atingido na quinta-feira (45Mbps).

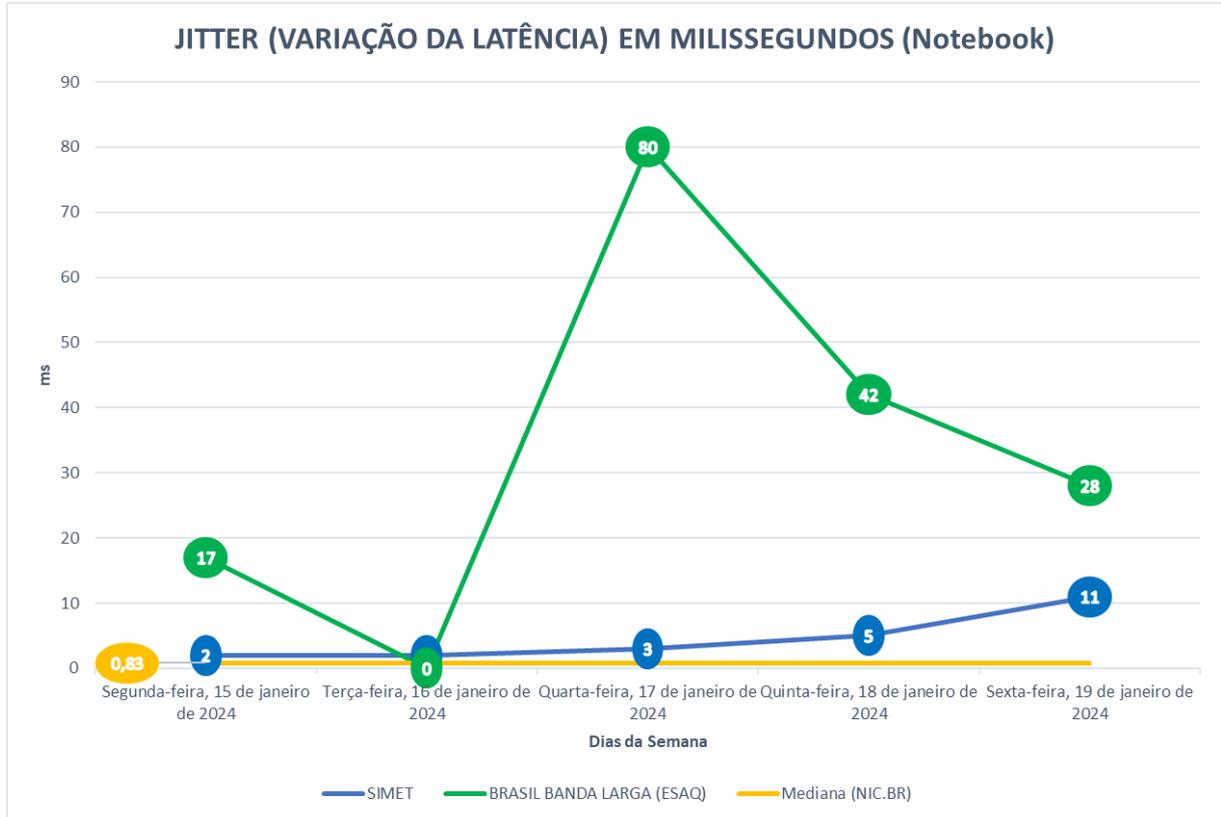
Gráfico 21 – Latência aferida no Espaço Verde Chico Mendes através de *notebook* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.



Autor, 2024.

Já a latência esteve abaixo da mediana de segunda a quinta-feira. A maior discrepância de resultados foi apresentada pelo monitor Brasil Banda Larga (ESAQ). Ressalta-se que, na data de terça-feira, os servidores do monitor Brasil Banda Larga estiveram indisponíveis.

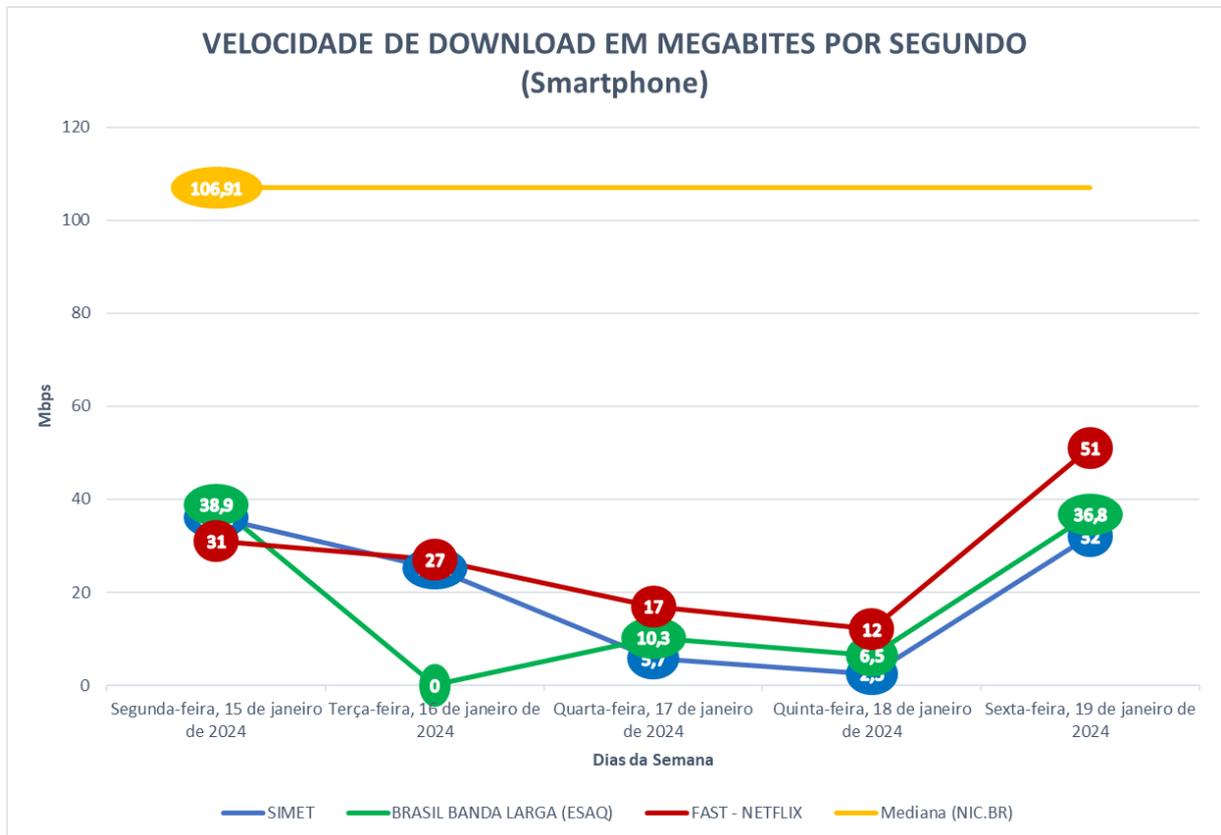
Gráfico 22 – *Jitter* aferida no Espaço Verde Chico Mendes através de *notebook* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.



Autor, 2024

A variação da latência (*jitter*), assim como no ponto de acesso anterior, manteve-se acima da mediana da região. O melhor valor atingido na semana de monitoramento foi de 2 milissegundos.

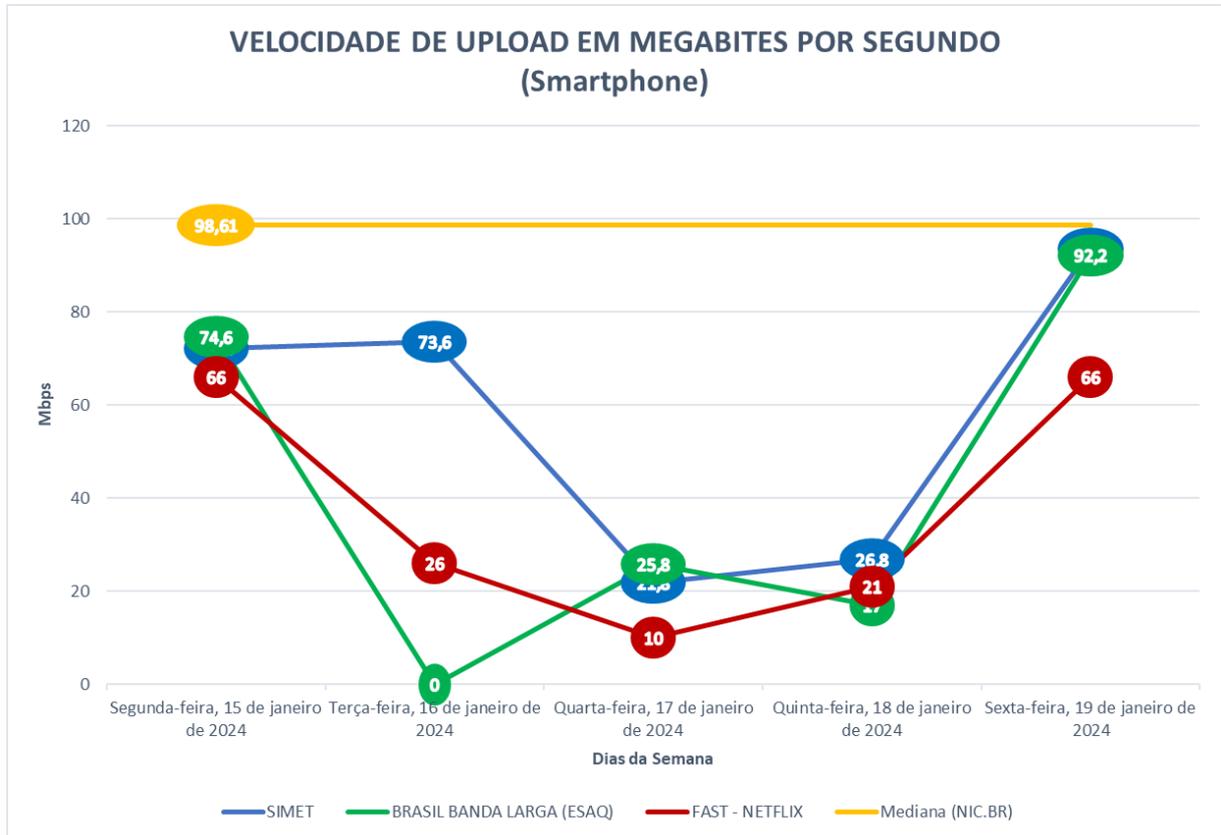
Gráfico 23 – Velocidade de *download* aferida no Espaço Verde Chico Mendes através de *smartphone* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.



Autor, 2024.

Na aferição da velocidade de *download* realizada via *smartphone* os resultados foram superiores aos coletados por *notebook*. O melhor valor atingido na semana de monitoramento foi de 51Mbps.

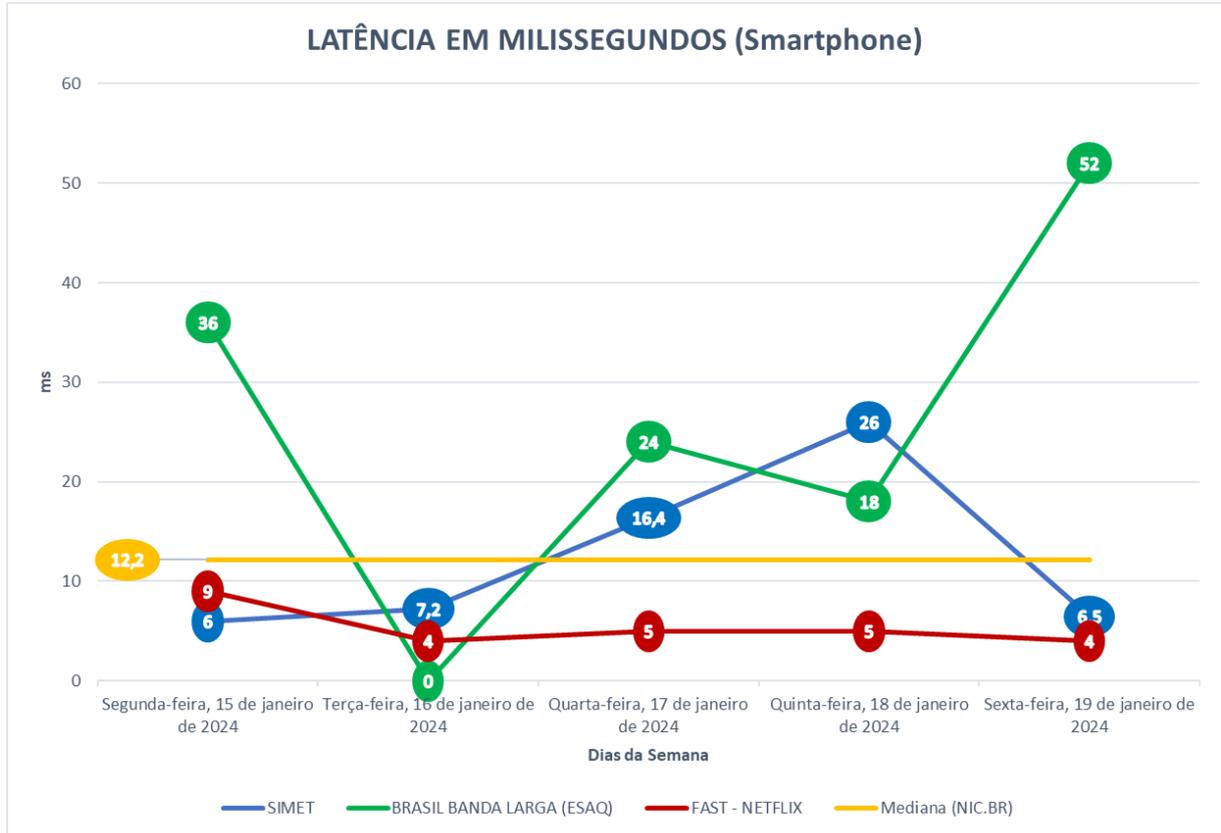
Gráfico 24 – Velocidade de *upload* aferida no Espaço Verde Chico Mendes através de *smartphone* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.



Autor, 2024.

Os valores de *upload* coletados via *smartphone* se mostraram satisfatórios. Embora ainda estejam abaixo da mediana, a velocidade se aproximou deste patamar, com destaque para o valor conseguido na sexta-feira (92,2Mbps).

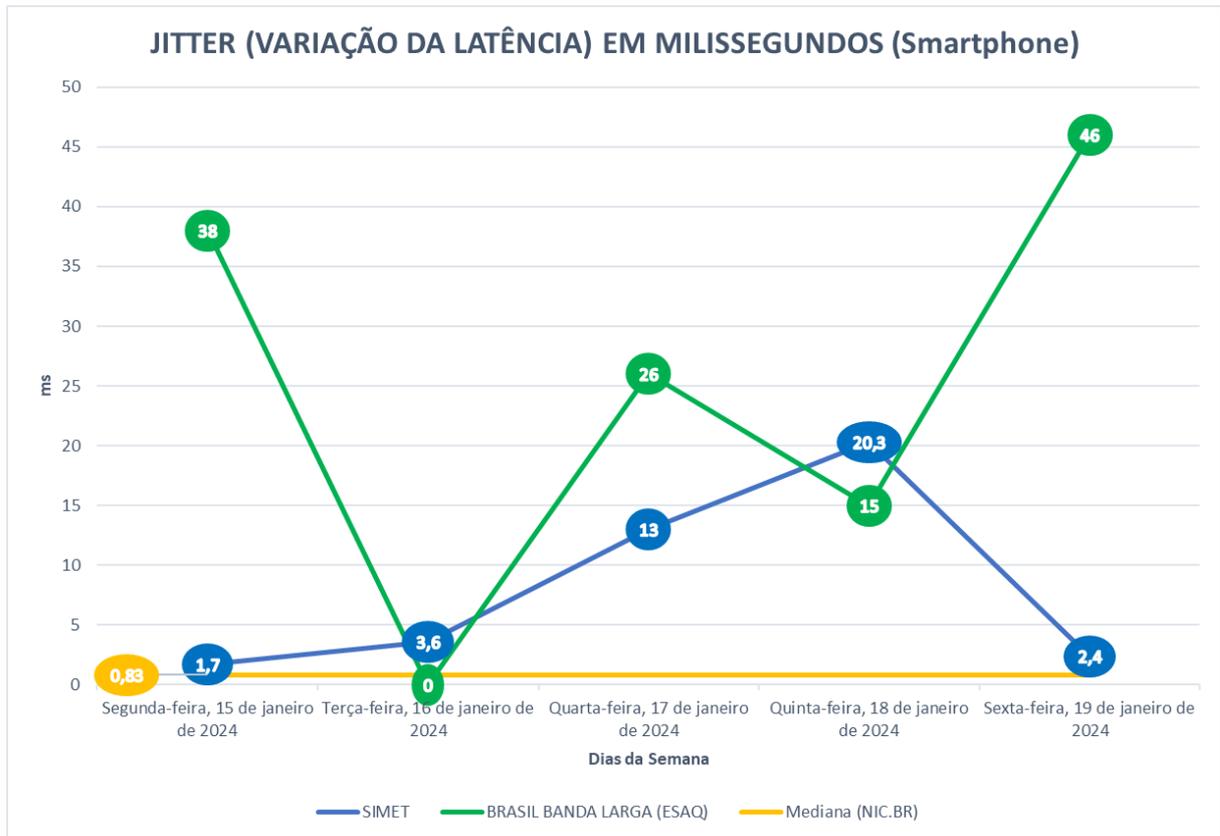
Gráfico 25 – Latência aferida no Espaço Verde Chico Mendes através de *smartphone* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.



Autor, 2024.

Os resultados de latência foram bastante divergentes entre os monitores de internet. A mediana do ponto aferido esteve abaixo da mediana da região na segunda-feira, terça-feira e sexta-feira.

Gráfico 26 – *Jitter* aferida no Espaço Verde Chico Mendes através de *smartphone* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.



Autor, 2024.

Os resultados de variação da estiveram acima da mediana da região durante todo o período de monitoramento. Houve divergências entre os resultados dos monitores de internet.

Os resultados exibidos pelos gráficos 19 a 26 sugerem que o ponto de acesso analisado no Espaço Verde Chico Mendes possui mediana de *download* inferior à mediana da região, supera o ponto na praça Cardeal Arco-Verde na segunda e sexta-feira apenas, porém, é superior aos valores registrados em São Carlos. A mediana deste ponto tem seu menor valor visto na quinta-feira, decrescido durante a semana, com maior valor registrado na sexta-feira.

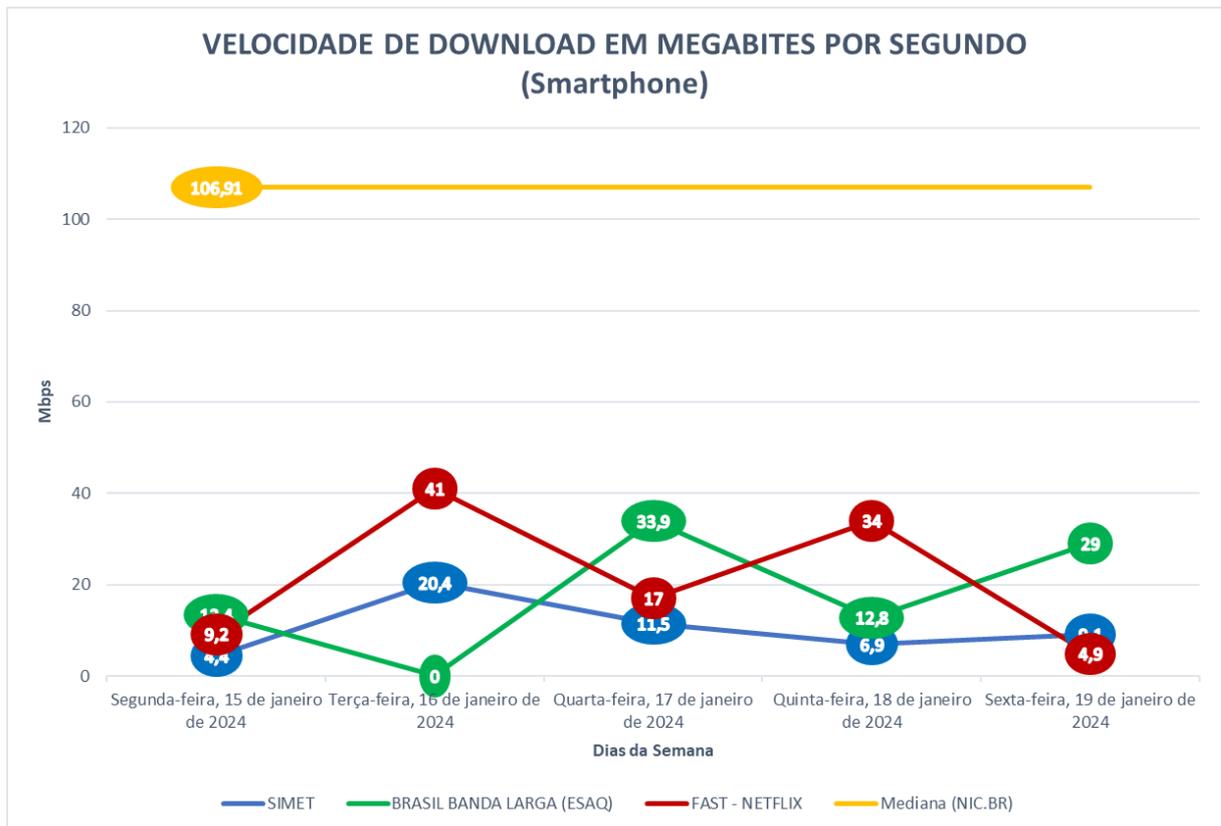
A mediana da latência, esteve abaixo da mediana da região e foi satisfatoriamente baixa, o que permite o desenvolvimento de atividades como *streaming* de vídeos, *download* de arquivos e jogos *online*.

4.3.2.7. Monitoramento da Conexão no Ponto de Acesso Praça Virgílio Leandrini em São Caetano do Sul

Este ponto de acesso foi o primeiro a apresentar dificuldades distintas entre os aparelhos utilizados para medição. Observou-se que, no intervalo entre os dias 17 e 19 de janeiro de 2024, o *notebook* não teve acesso à rede; o que inviabilizou o monitoramento com o aparelho e, conseqüentemente, a construção dos Gráficos da coleta de dados para *notebook*. Utilizou-se, portanto, o *smartphone*, único recurso disponível, para realizar o monitoramento da rede nos dias 17, 18 e 19 de janeiro.

Os resultados conseguidos foram dispostos nos gráficos 27 a 30 a seguir:

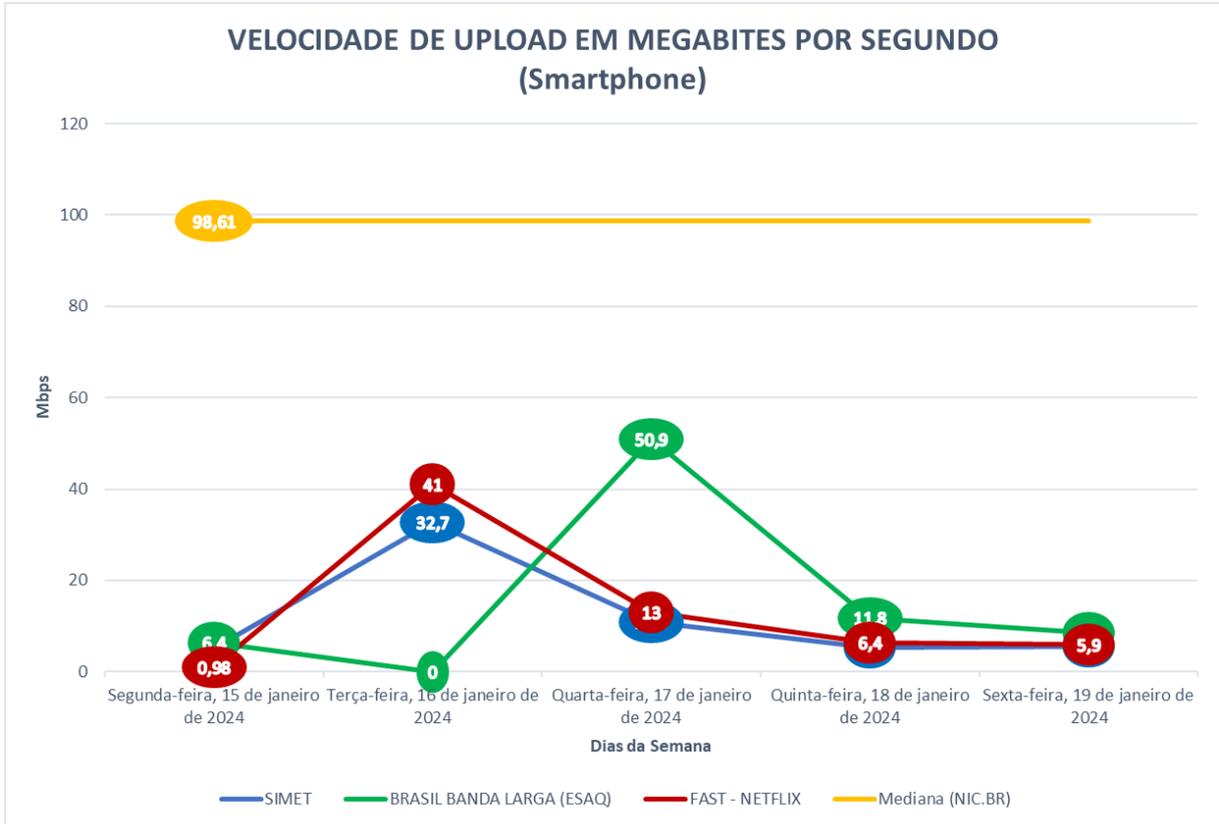
Gráfico 27 – Velocidade de download aferida na Praça Virgílio Leandrini através de *smartphone* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.



Autor, 2024.

Na aferição da velocidade de *download* realizada via *smartphone* os resultados foram inferiores aos resultados da praça Cardeal Arco-Verde e Espaço Verde Chico Mendes. O melhor valor atingido na semana de monitoramento foi de 41Mbps (terça-feira).

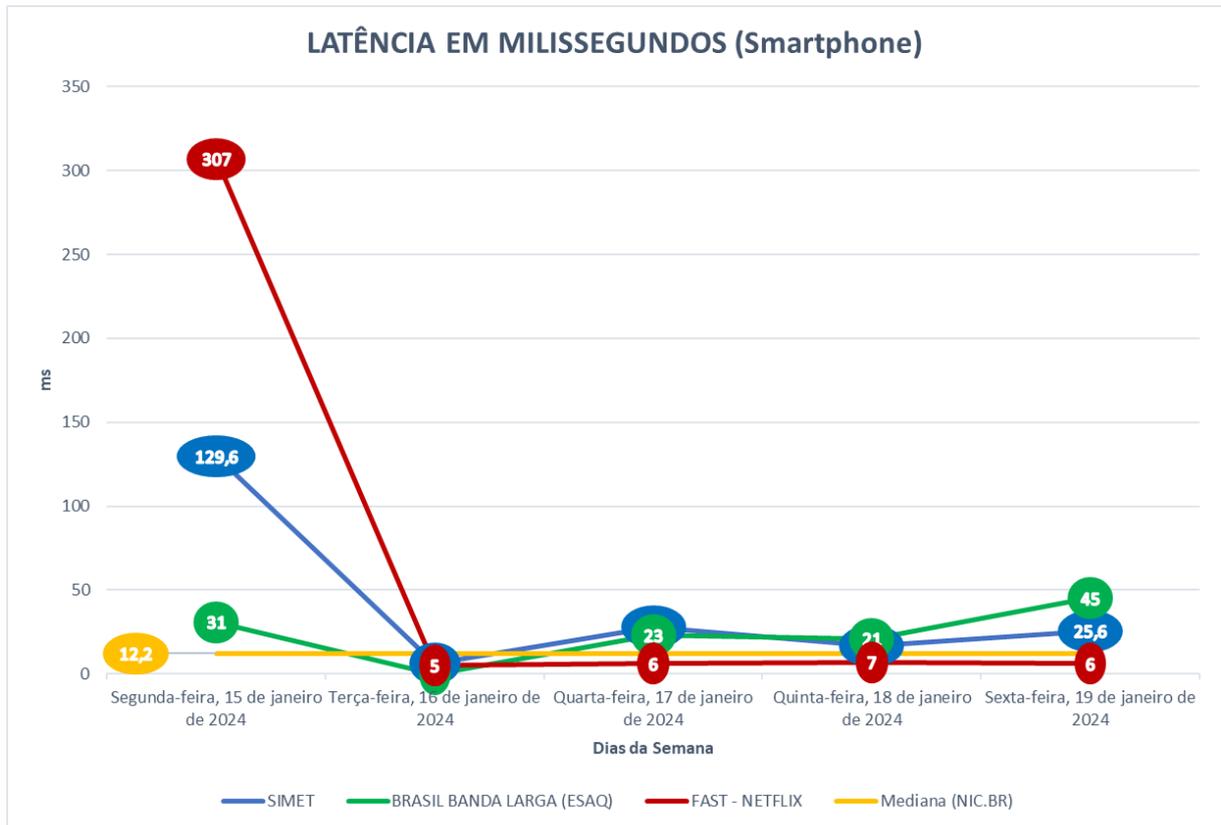
Gráfico 28 – Velocidade de *upload* aferida na Praça Virgílio Leandrini através de *smartphone* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.



Autor, 2024.

A velocidade de *upload* monitorada através do *smartphone* se mostrou inferior a 20Mbps em três dos cinco dias de monitoramento, com exceção da terça e quarta-feira. O melhor valor atingido na semana de monitoramento foi de 50,9Mbps (quarta-feira).

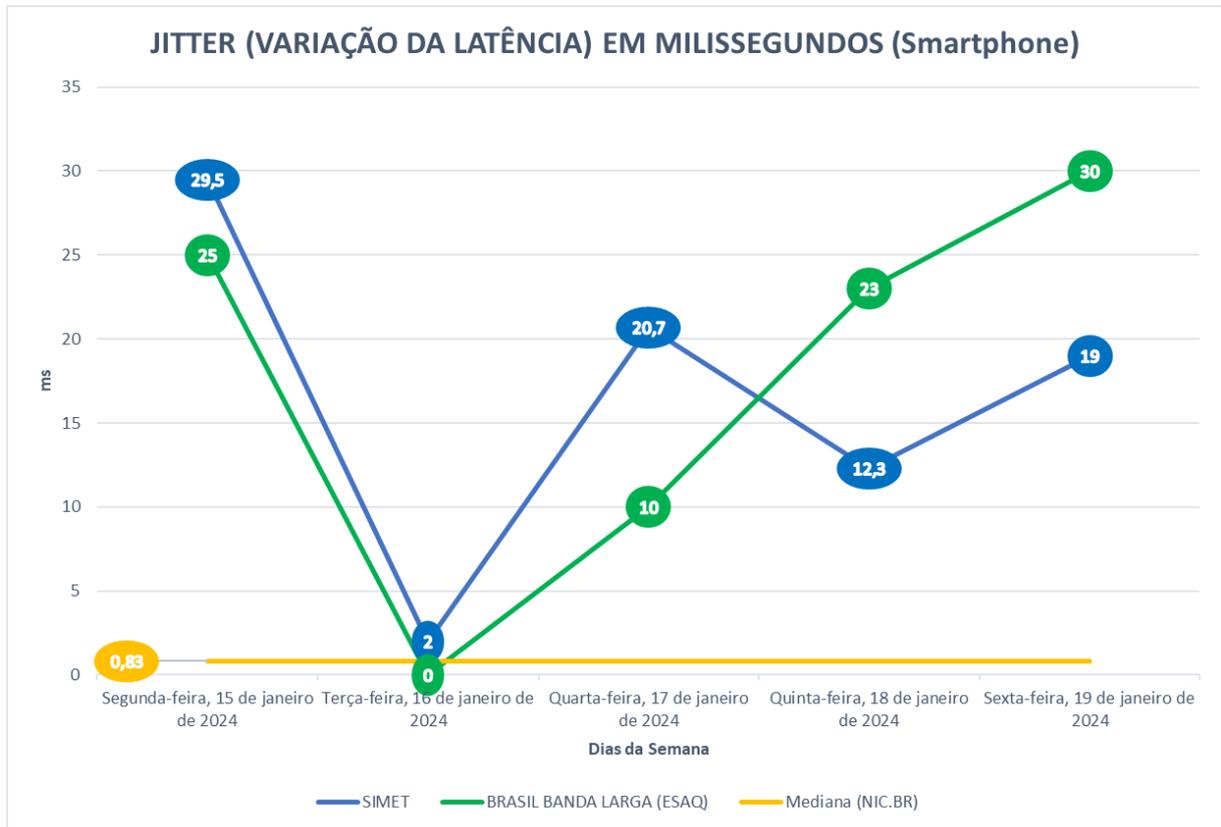
Gráfico 29 – Latência aferida na Praça Virgílio Leandrini através de *smartphone* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.



Autor, 2024.

A latência verificada neste ponto de acesso foi bastante superior à mediana na segunda-feira, mas se aproximou da mediana da região nos demais dias. A menor latência registrada na semana de monitoramento foi de 5 milissegundos (terça-feira).

Gráfico 30 – *Jitter* aferida na Praça Virgílio Leandrini através de *smartphone* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.



Autor, 2024.

A variação da latência (*jitter*) foi muito superior à mediana da região, atingindo valores próximos ou até superiores aos pontos da praça Cardeal Arco-Verde e Espaço Verde Chico Mendes. O melhor valor atingido na semana de monitoramento foi de 2 milissegundos (terça-feira).

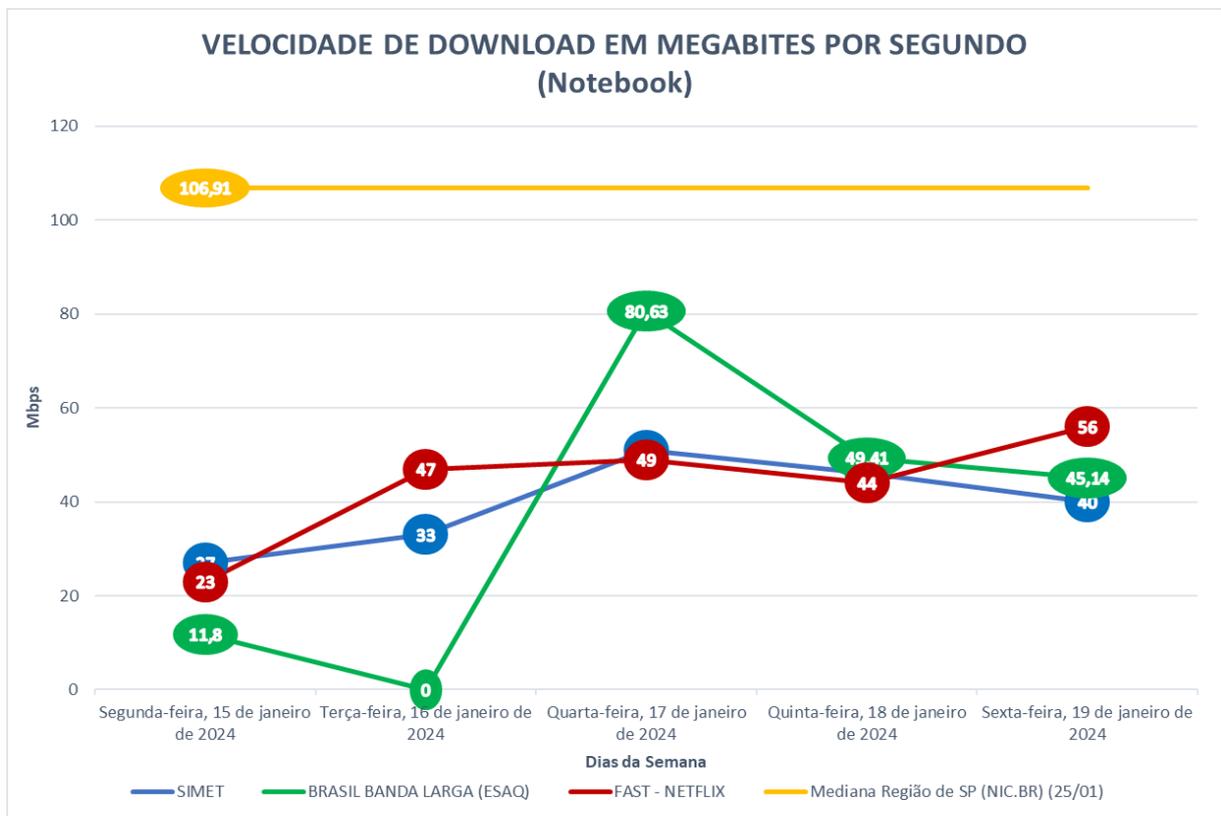
O ponto de acesso da praça Virgílio Leandrini se mostrou inacessível ao *notebook*, limitando o acesso do usuário apenas ao *smartphone*. Os resultados exibidos nos Gráficos 27 a 30 acerca de velocidade de *download* e latência, embora inferiores à mediana regional, provaram-se suficientes à realização das atividades propostas na tabela 1 deste trabalho.

4.3.2.8. Monitoramento da Conexão no Ponto de Acesso Praça dos Imigrantes Oswaldo Martins Salgado Oswaldo Martins Salgado em São Caetano do Sul

Houve dificuldade neste ponto, especificamente, no dia 17 de janeiro de 2024, no acesso à rede pelo *smartphone*; o que inviabilizou o monitoramento através desse aparelho pontualmente nesta data. Nos demais dias da semana, o monitoramento seguiu sem obstáculos.

Seguem os resultados obtidos nos Gráficos abaixo:

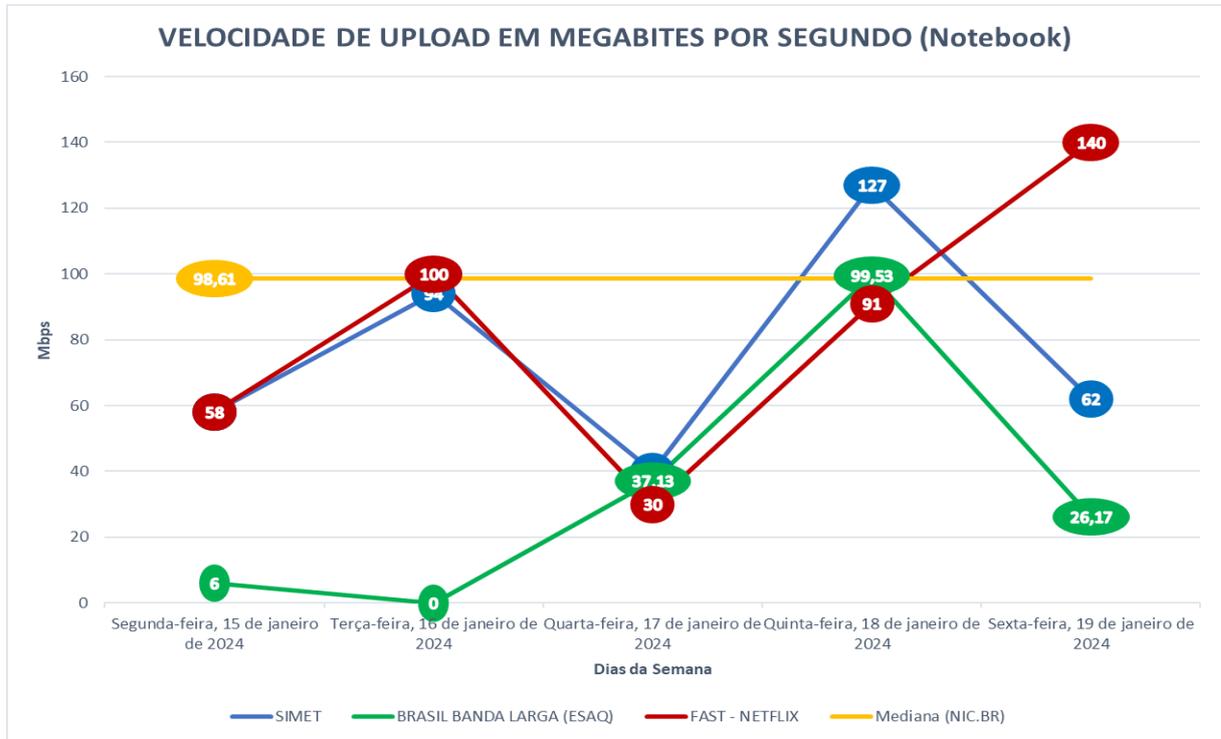
Gráfico 31 – Velocidade de *download* aferida na Praça dos Imigrantes Oswaldo Martins Salgado através de *notebook* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.



Autor, 2024.

Na aferição da velocidade de *download* realizada via *notebook* os resultados foram superiores em comparação aos da praça Cardeal Arco-Verde, Espaço Verde Chico Mendes e praça Virgílio Leandrini. Os dados são inferiores à mediana regional, com melhor valor atingido na quarta-feira da semana de monitoramento (80,63Mbps).

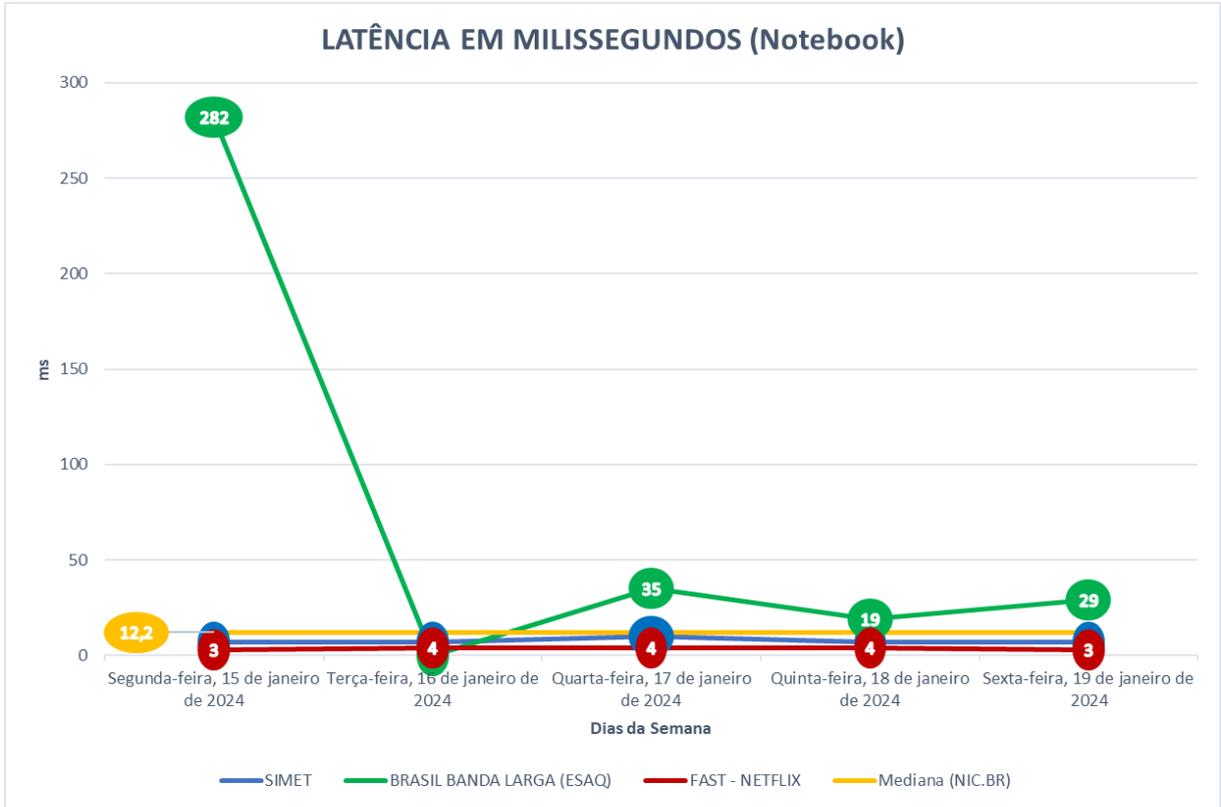
Gráfico 32 – Velocidade de *upload* aferida na Praça dos Imigrantes Oswaldo Martins Salgado através de *notebook* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.



Autor, 2024

Com relação à velocidade de *upload* realizada via *notebook*, os alcançaram a mediana regional, com melhor valor atingido na sexta-feira da semana de monitoramento (140Mbps).

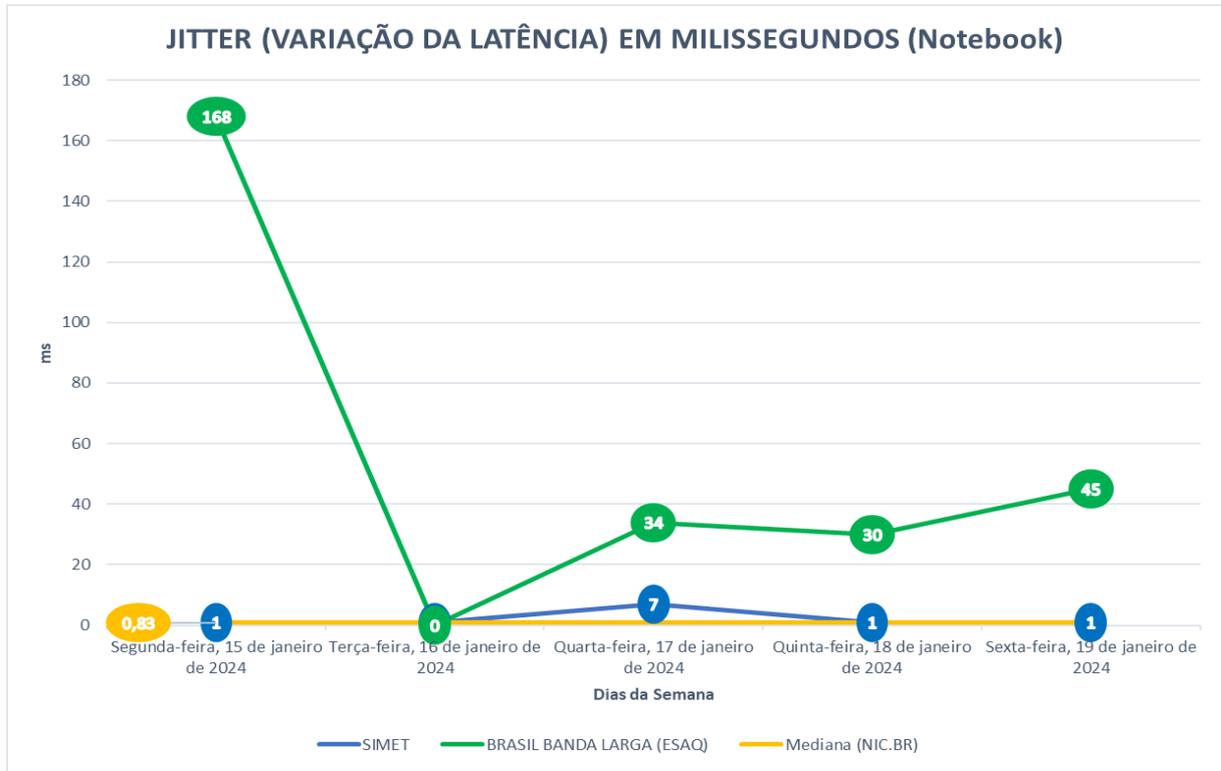
Gráfico 33 – Latência aferida na Praça dos Imigrantes Oswaldo Martins Salgado através de *notebook* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.



Autor, 2024.

Os números relacionados à latência também foram qualitativamente superiores à mediana regional, isto é, a latência foi menor que a mediana da região durante o período de monitoramento.

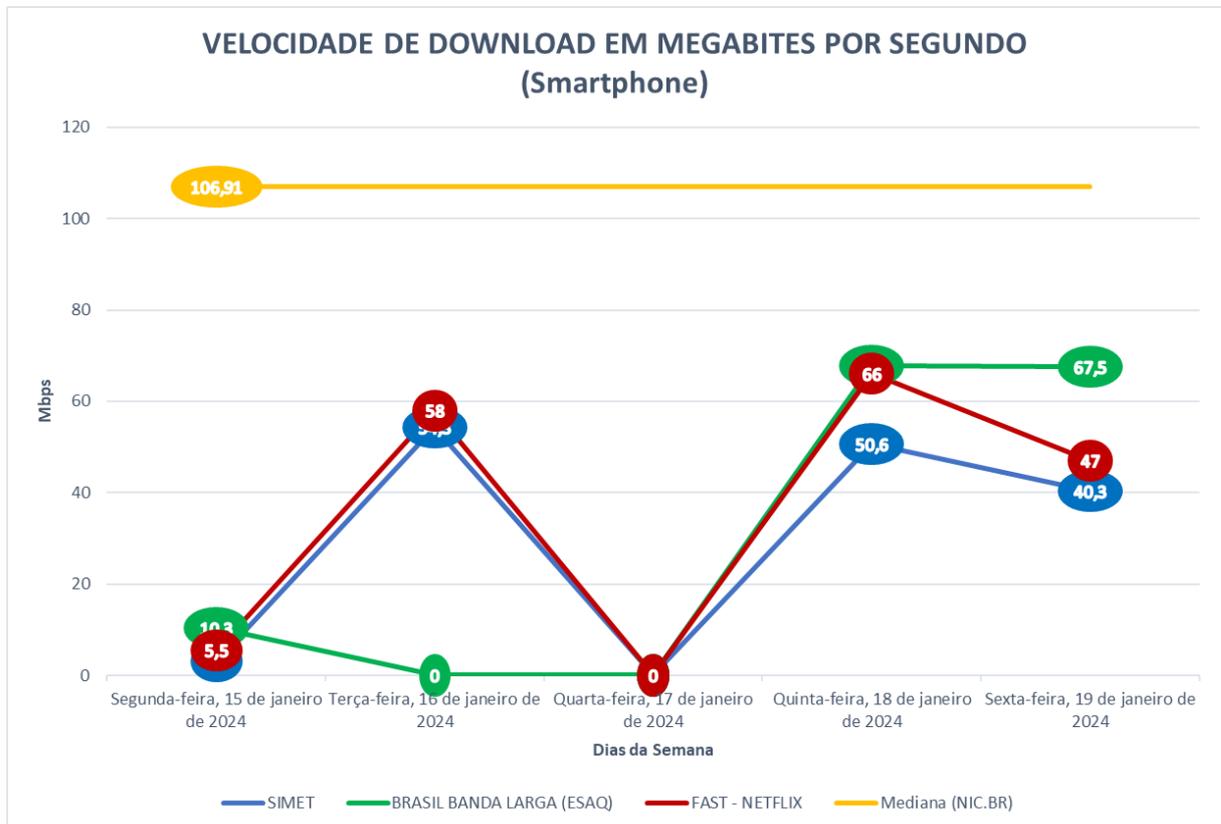
Gráfico 34 – *Jitter* aferida na Praça dos Imigrantes Oswaldo Martins Salgado através de *notebook* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.



Autor, 2024.

Na aferição da *jitter* realizada via *notebook* obtiveram-se resultados similares aos demais pontos do município, com um pico (168 milissegundos) registrado pelo monitor Brasil Banda Larga (ESAQ) na segunda-feira.

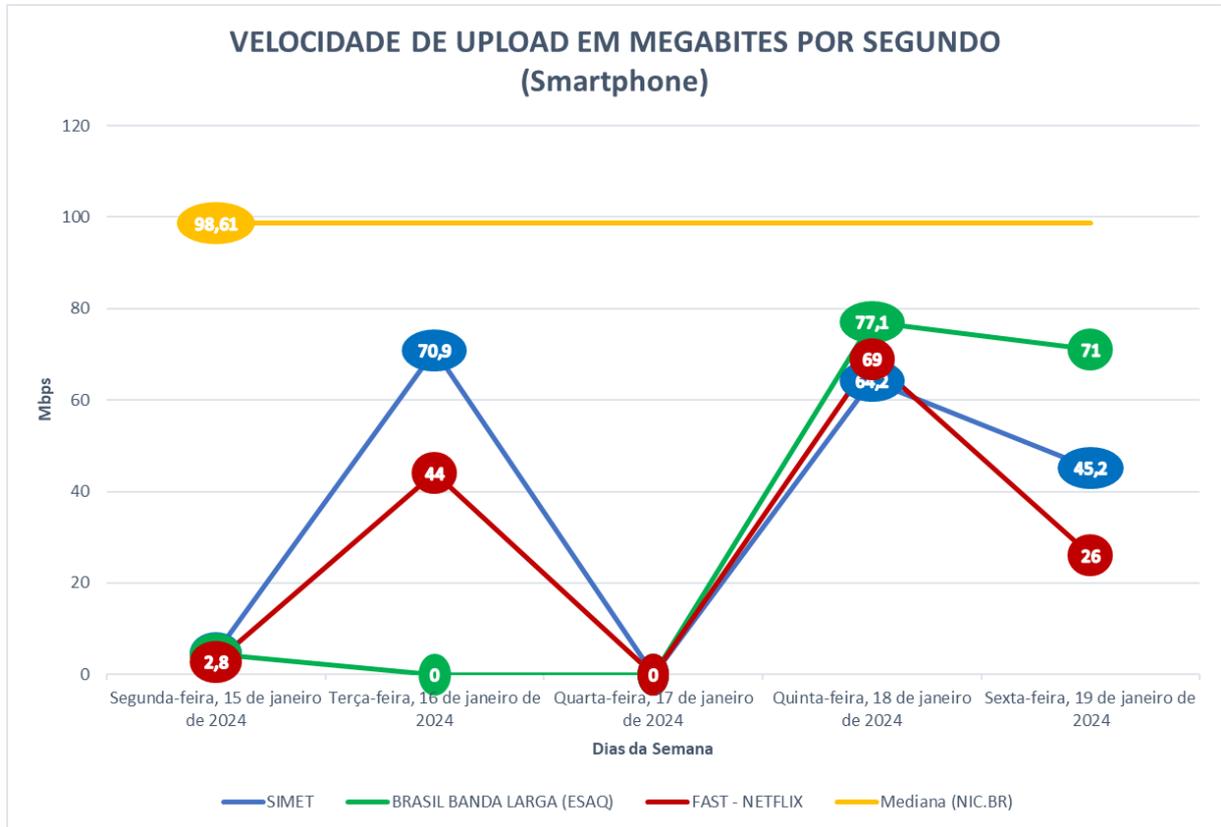
Gráfico 35 – Velocidade de *download* aferida na Praça dos Imigrantes Oswaldo Martins Salgado através de *smartphone* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.



Autor, 2024.

Já no monitoramento realizado via *smartphone*, os valores de velocidade de *download* permaneceram acima dos 40Mbps em todos os dias da semana, com exceção da segunda-feira. Na quarta-feira, como já mencionado anteriormente, a rede ficou indisponível para acesso via *smartphone*.

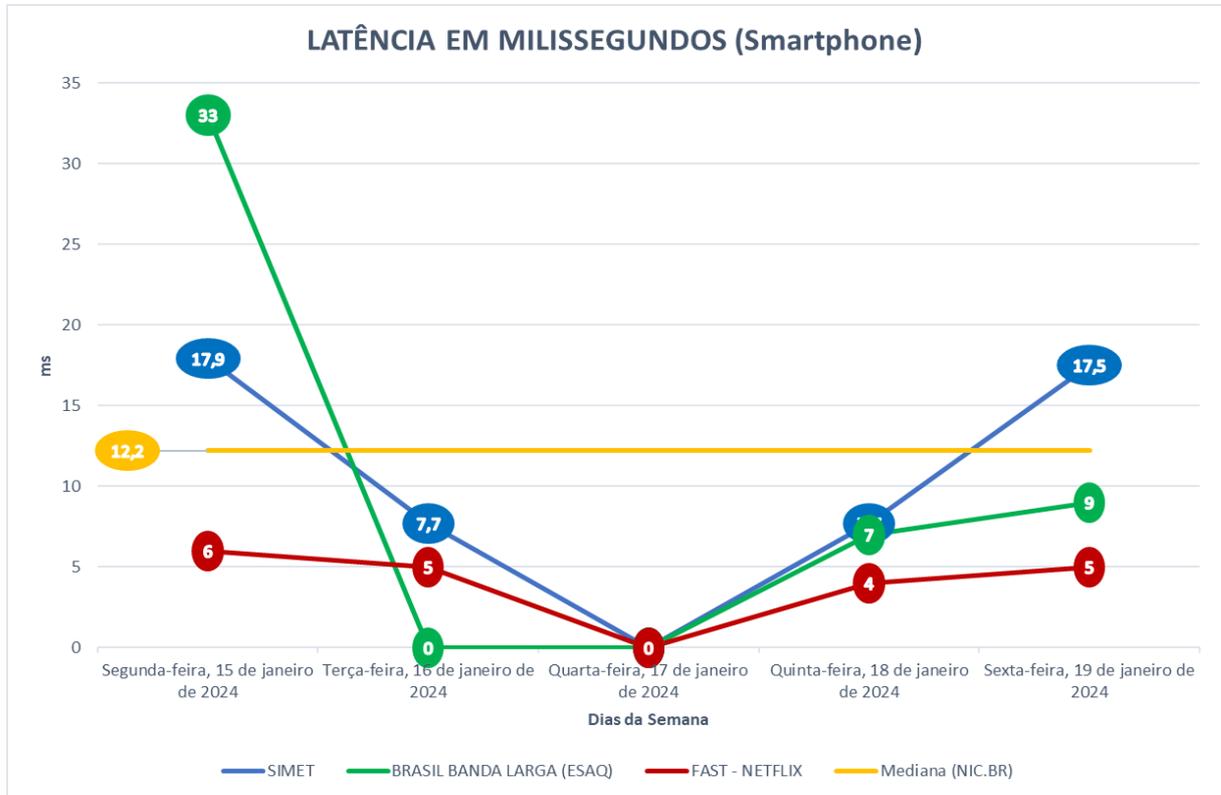
Gráfico 36 – Velocidade de *upload* aferida na Praça dos Imigrantes Oswaldo Martins Salgado através de *smartphone* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.



Autor, 2024.

A velocidade de *upload* apresentou maior variação em relação ao gráfico anterior, no entanto, atingiu valores superiores. Os dados são inferiores à mediana regional, com melhor valor atingido na quinta-feira da semana de monitoramento (77,1Mbps).

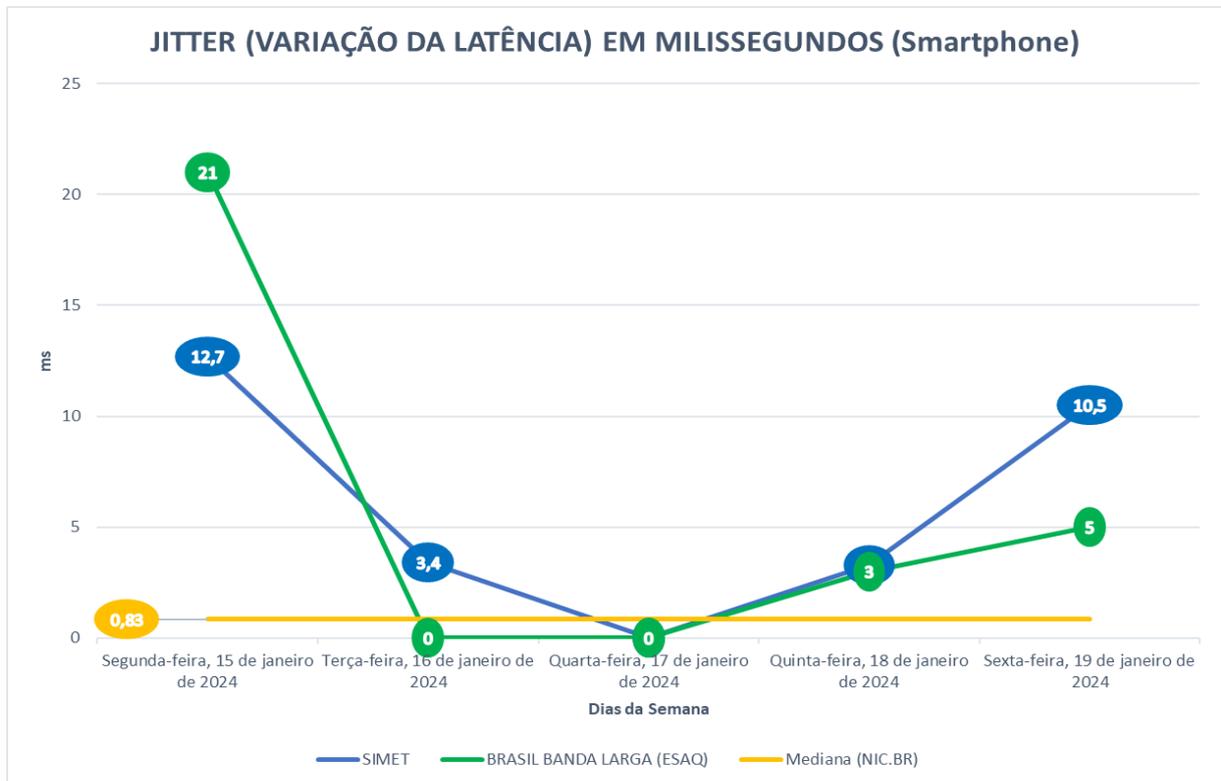
Gráfico 37 – Latência aferida na Praça dos Imigrantes Oswaldo Martins Salgado através de *smartphone* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.



Autor, 2024.

O gráfico da latência exibe resultados qualitativamente superiores em comparação à mediana regional, ou seja, a latência foi menor do que a mediana da região em todos os dias da semana de monitoramento, com exceção da segunda-feira.

Gráfico 38 – *Jitter* aferida na Praça dos Imigrantes Oswaldo Martins Salgado através de *smartphone* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet.



Autor, 2024.

Acompanhando os gráficos de *jitter* anteriores, o gráfico 38 mostra resultados similares de variação da latência dos outros pontos da cidade, isto é, apresenta números maiores que a mediana da região em todos os dias da semana de monitoramento.

No município de São Caetano do Sul, embora se verifique o pleno funcionamento dos pontos de acesso, a disposição destes equipamentos em relação às demais regiões da cidade se prova incompatível aos setores censitários de população economicamente mais vulnerável. A constatação deste cenário permite inferir que as ações de implementação e desenvolvimento de infraestrutura ligada às TICs seguem desconsiderando as áreas mais vulneráveis do município.

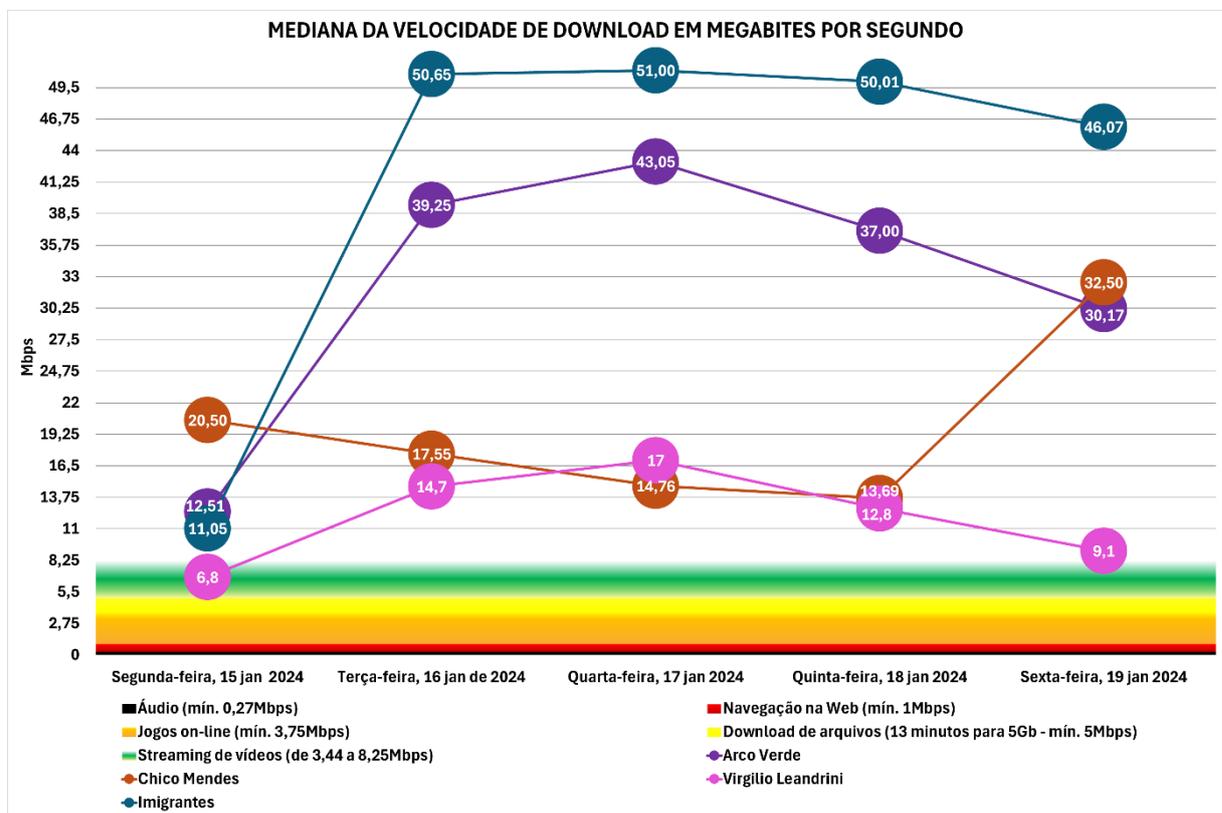
A mediana de velocidade de *download* e mediana de latência do município ainda permaneceram aquém da mediana da região de São Paulo, ou seja, a velocidade de *download* manteve-se abaixo de 106,91Mbps enquanto a latência foi superior a 12,2ms em quase todos os dias de medição.

O gráfico 39 ilustra, através da mediana dos dados coletados entre os três monitores de internet tanto por *notebook* como *smartphone* em todos os pontos de acesso da cidade, a qualidade da internet.

É possível notar, neste caso, a sensível discrepância entre os desempenhos de cada um dos pontos do município, com destaque para a Praça Virgílio Leandrini (linha em rosa), que apresentou o pior resultado.

Mantém-se a configuração do espectro de bandas de velocidade necessária e o ajuste do eixo vertical, conforme feito no gráfico 9. A mediana da velocidade de *download* na região do município é aproximadamente duas vezes superior à máxima aferida nesta experiência e, portanto, tornou-se inviável representá-la neste gráfico devido à distorção causada no aumento do eixo vertical:

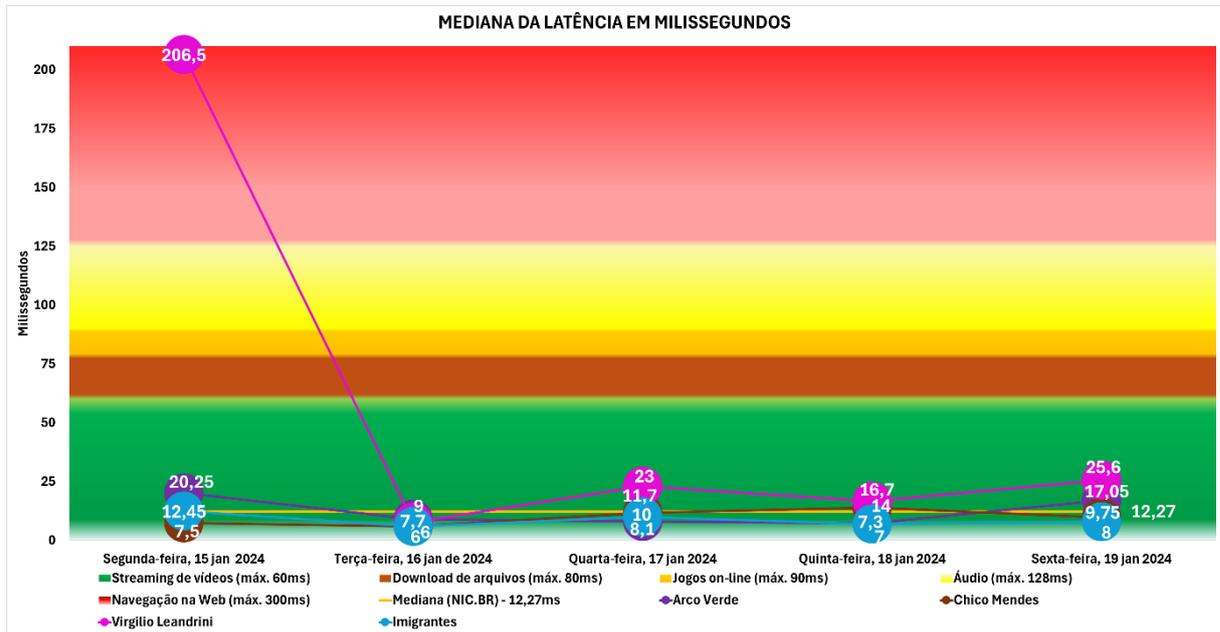
Gráfico 39 – Mediana da velocidade de *download* dos monitores de internet aferida nos quatro pontos de acesso existentes em São Caetano do Sul.



Autor, 2024.

O gráfico 40 mostra a latência mediana nos quatro pontos de acesso monitorados no município, que se aproxima da latência mediana registrada na região, mas ainda possui desempenho inferior. Mantém-se a configuração do espectro de bandas para latência (como colocado no gráfico 10):

Gráfico 40 – Mediana da Latência dos monitores de internet aferida nos quatro pontos de acesso existentes em São Caetano do Sul.



Autor, 2024.

Com exceção dos números apresentados pelo ponto da Praça Virgílio Leandrini na segunda-feira, 15 de janeiro, onde a latência influenciaria negativamente qualquer atividade mais complexa do que a simples navegação na rede, os resultados, embora inferiores qualitativamente à mediana da região, são satisfatórios para as atividades propostas.

4.3.3. Município de Sertãozinho

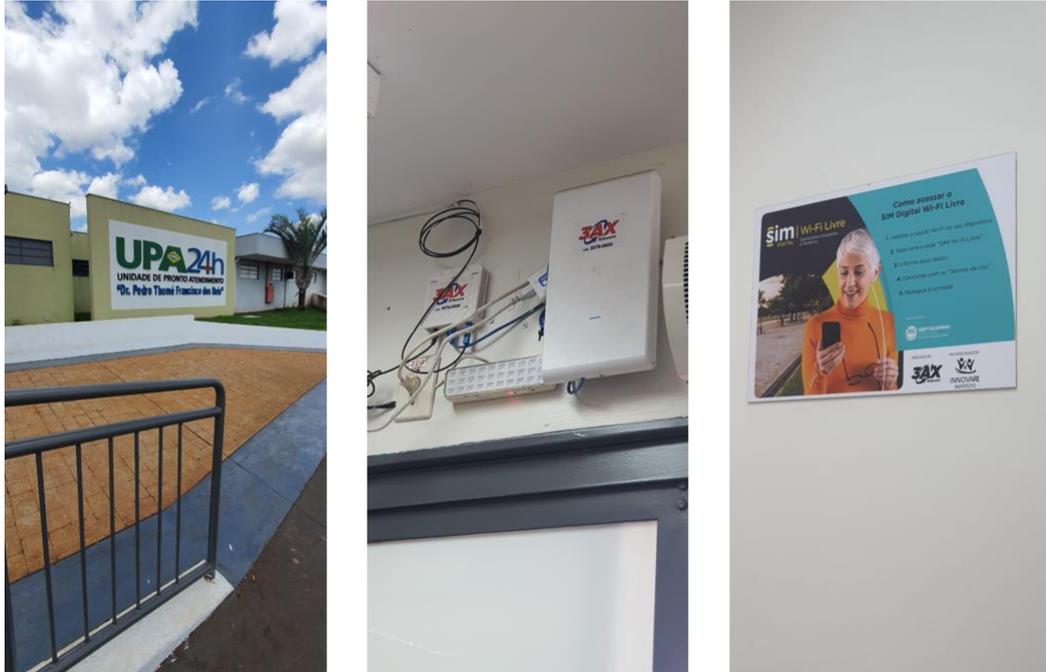
Sertãozinho, último município avaliado para os fins deste trabalho, foi visitado no período de 04 a 08 de março de 2024 com os mesmos equipamentos da coleta de dados realizada na cidade de São Carlos e São Caetano do Sul (*notebook* e *smartphone*). A coleta em campo compreendeu, inicialmente, 03 (três) pontos de acesso de um total de 05 (cinco) locais disponíveis conforme sítio eletrônico do poder público municipal. Os pontos selecionados são: UPA “Dr. Pedro Thomé Francisco dos Reis”; o CEU das Artes “Eurides Ferraz Teixeira”, e Praça Maria Cândida, no Jardim Alvorada.

Já nos primeiros dois dias da coleta de dados em campo, foi constatada ausência total de sinal de internet no ponto de acesso da Praça Maria Cândida. Moradores relataram que desconhecem que tenha havido sequer instalação de equipamento transmissor de internet na praça. Em virtude do fato acima constatado, a coleta de campo restringiu-se aos dois pontos

iniciais (UPA “Dr. Pedro Thomé Francisco dos Reis” e CEU das Artes “Eurides Ferraz Teixeira”).

4.3.3.1. Fotografias do Ponto de Acesso UPA “Dr. Pedro Thomé Francisco dos Reis” em Sertãozinho.

Figura 12 – UPA “Dr. Pedro Thomé Francisco dos Reis”, equipamento funcionando



Autor, 2024.

Nas fotos acima é possível observar a existência de placa publicitária para a divulgação do serviço de internet. O monitoramento ocorreu dentro do recinto e as fotos foram restritas à fachada do edifício e ao equipamento emissor de sinal para evitar exposição de transeuntes.

4.3.3.2. Fotografias do Ponto de Acesso CEU das Artes “Eurides Ferraz Teixeira” em Sertãozinho.

Figura 13 – CEU das Artes “Eurides Ferraz Teixeira”, equipamento funcionando



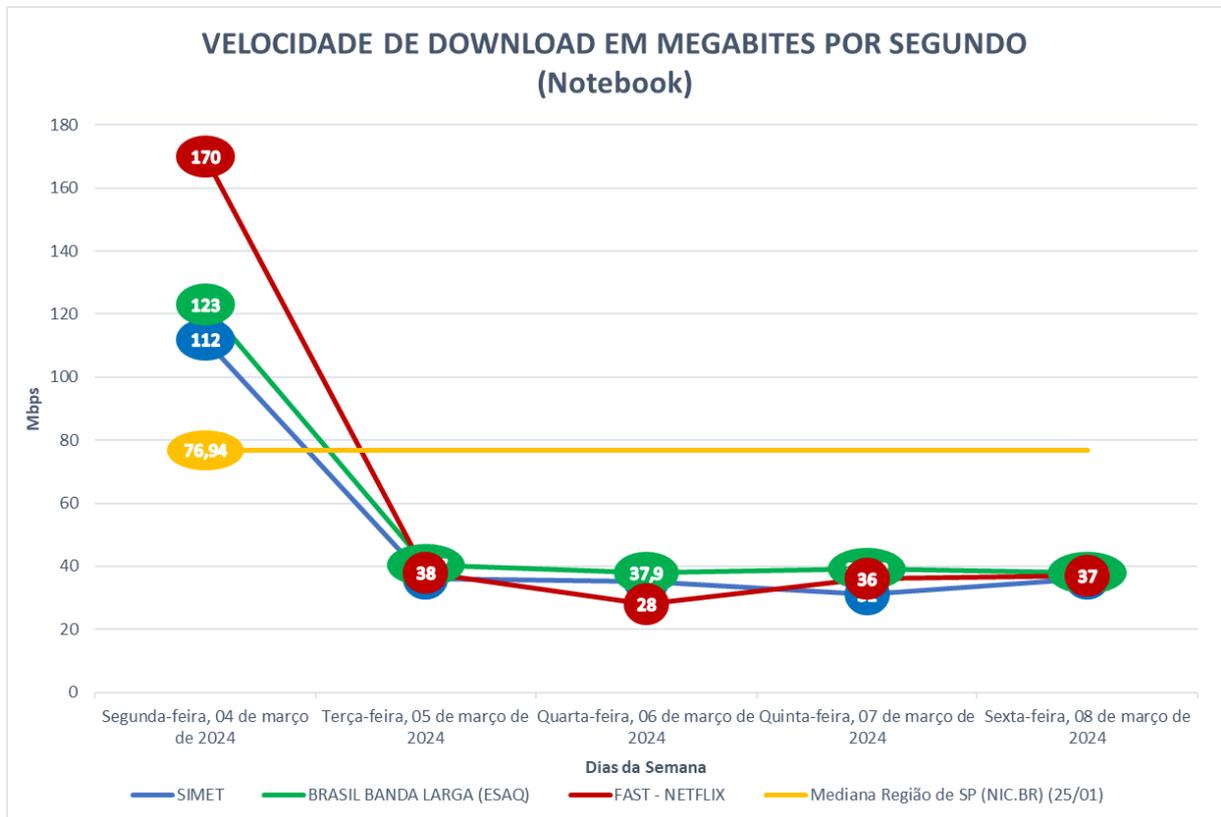
Autor, 2024.

Já nas fotografias da figura 13, observa-se a existência do equipamento emissor de sinal e o entorno do local. O monitoramento ocorreu em área livre e as fotos foram restritas à fachada do edifício e ao equipamento emissor de sinal para evitar exposição de transeuntes.

4.3.3.3. Monitoramento da Conexão no Ponto de Acesso UPA “Dr. Pedro Thomé Francisco dos Reis” em Sertãozinho.

O monitoramento da conexão na UPA “Dr. Pedro Thomé Francisco dos Reis” ocorreu nos dias 04 a 08 de março de 2024. Os resultados foram apresentados nos gráficos 41 a 48 e comparados com a mediana da região metropolitana de São Paulo fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet do Nic.Br:

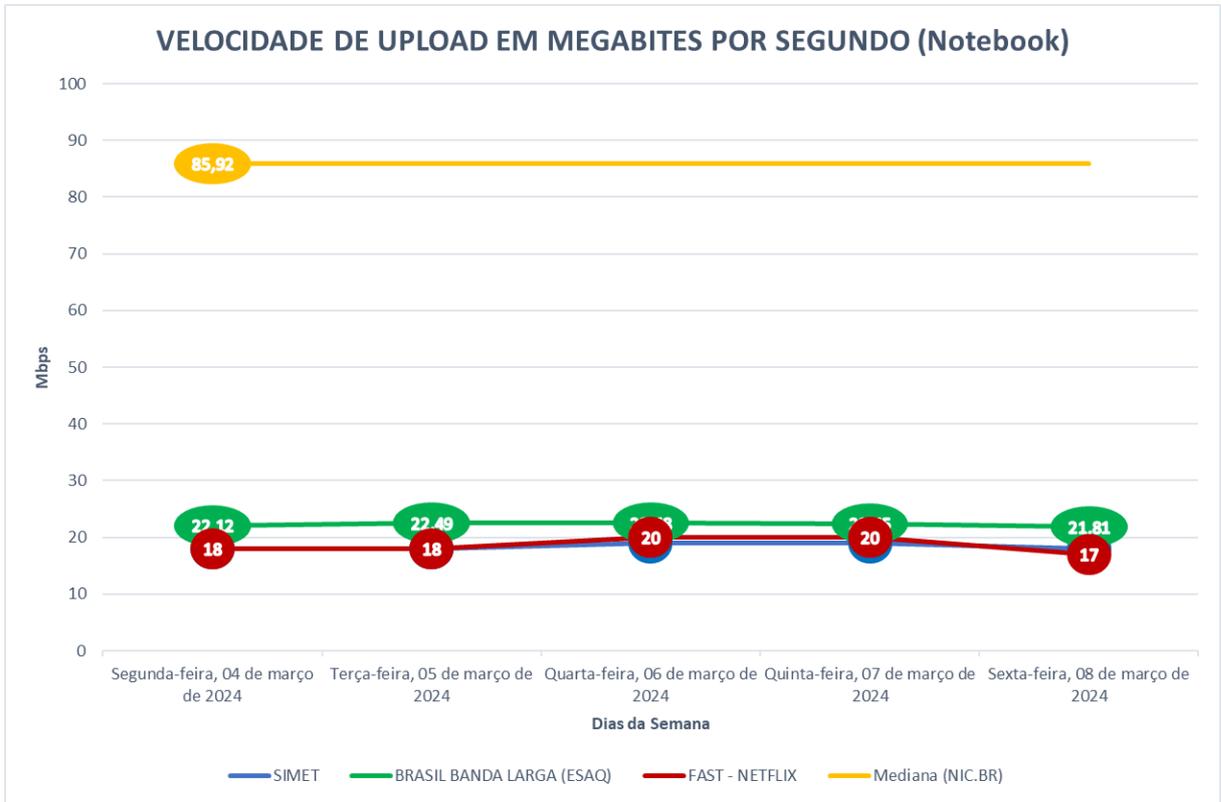
Gráfico 41 – Velocidade de *download* aferida na UPA "Dr. Pedro Thomé Francisco dos Reis" através de *notebook* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet



Autor, 2024.

A velocidade de *download* aferida via *notebook* neste ponto teve seu ponto máximo registrado na segunda-feira (170Mbps), entretanto, os valores se mantiveram entre 20 e 40Mbps durante o restante da semana de monitoramento. Com exceção do ponto máximo (segunda-feira), todos os outros dias revelaram números inferiores à velocidade de *download* mediana da região (76,94Mbps).

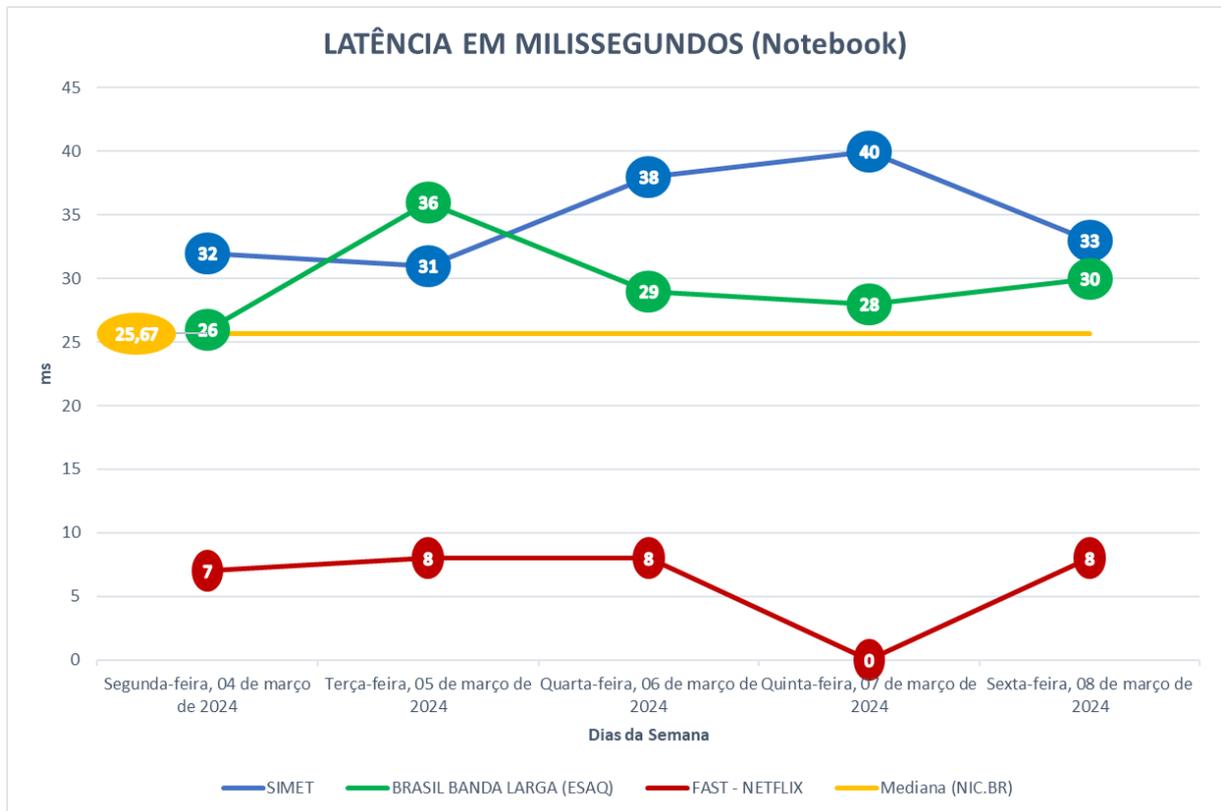
Gráfico 42 – Velocidade de *upload* aferida na UPA "Dr. Pedro Thomé Francisco dos Reis" através de *notebook* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet



Autor, 2024.

Quanto à velocidade de *upload*, os monitores calcularam valores próximos entre si. Os números são estáveis durante a semana, variando 2Mbps entre terça e quarta-feira e 3Mbps na sexta-feira. Embora estáveis, os valores são bastante inferiores à mediana regional (85,92).

Gráfico 43 – Latência aferida na UPA "Dr. Pedro Thomé Francisco dos Reis" através de *notebook* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet

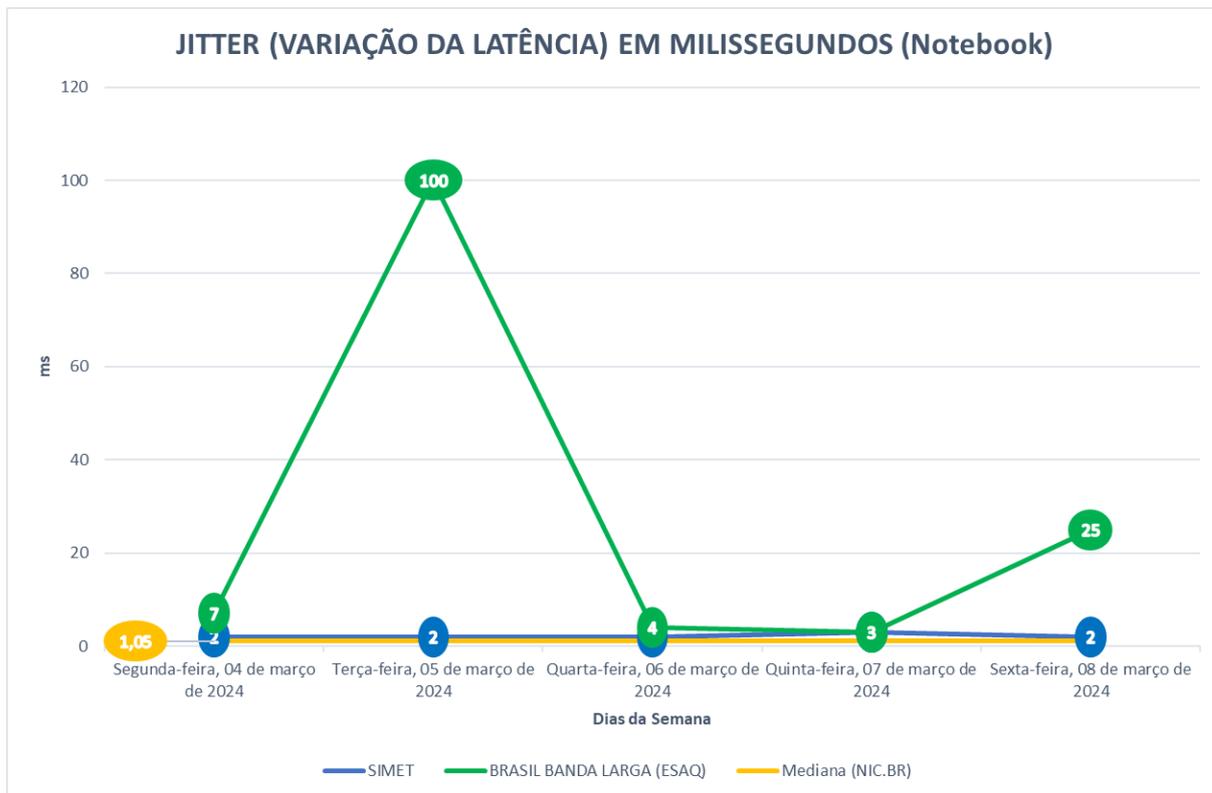


Autor, 2024.

A latência manteve-se acima da mediana da região (25,67 milissegundos) durante toda a semana de monitoramento, além de exibir valores qualitativamente inferiores quando comparada aos dados de latência de São Carlos e São Caetano do Sul.

Notou-se também uma discrepância considerável em relação ao monitor *Fast (Netflix)*, que apresentou números distantes do Brasil Banda Larga (ESAQ) e SIMET (NIC.BR). A menor latência registrada foi de 26 milissegundos (segunda-feira).

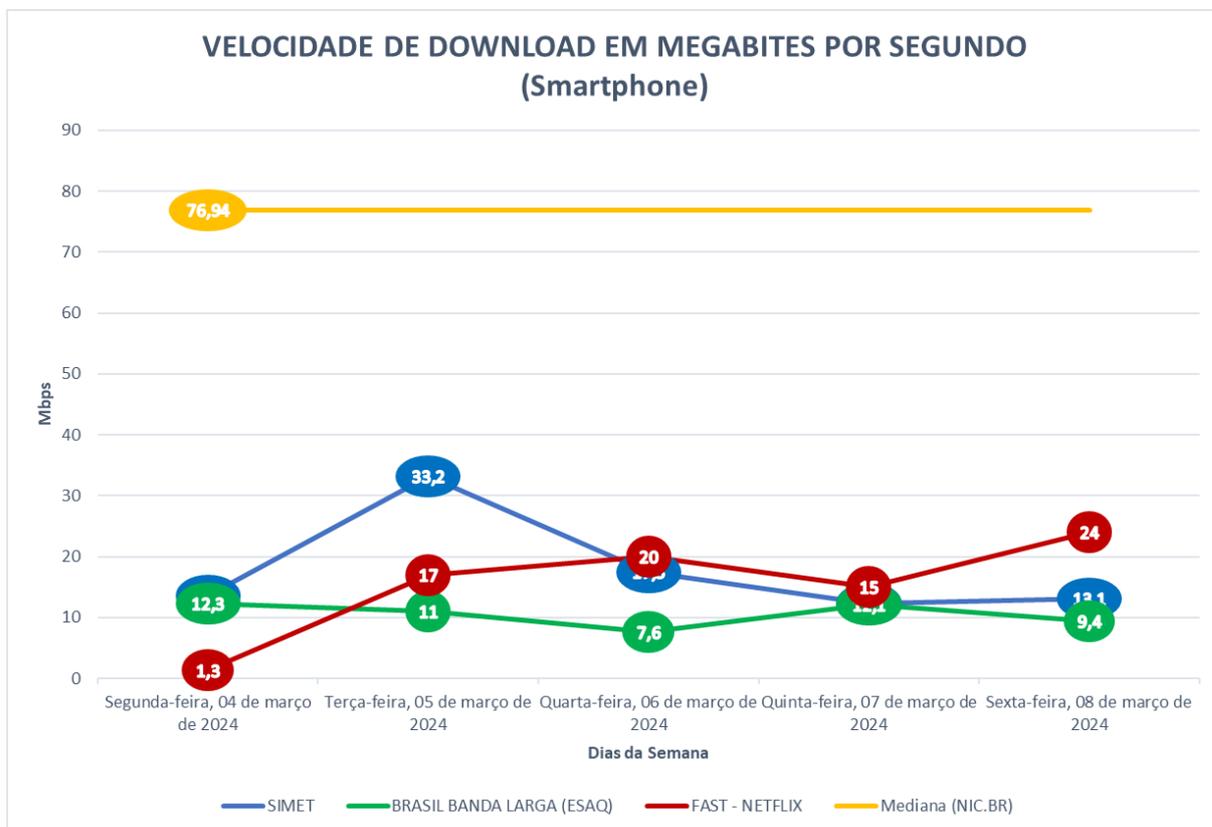
Gráfico 44 – Jitter aferida na UPA "Dr. Pedro Thomé Francisco dos Reis" através de *notebook* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet



Autor, 2024.

Com relação à variação da latência, obtiveram-se números superiores à mediana regional (1,05 milissegundo) durante toda a semana de monitoramento, com destaque para um pico registrado na terça-feira.

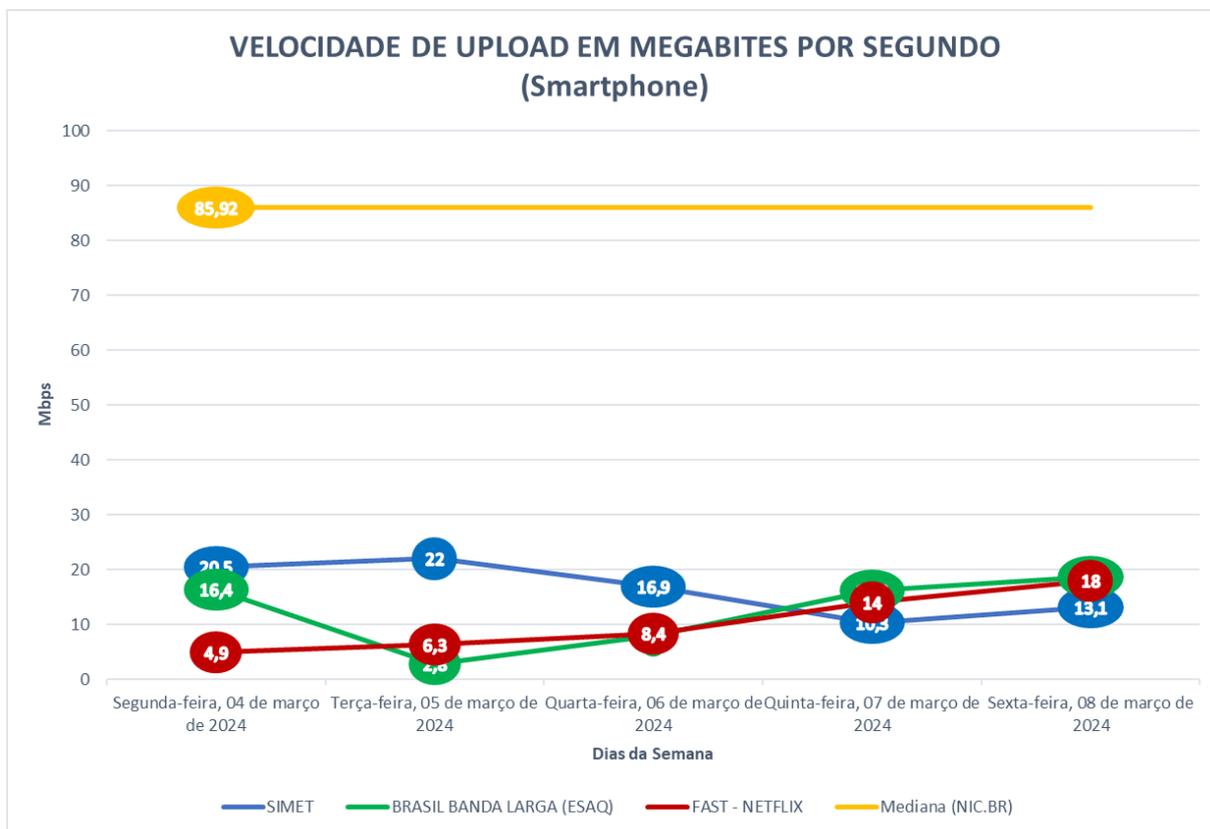
Gráfico 45 – Velocidade de *download* aferida na UPA "Dr. Pedro Thomé Francisco dos Reis" através de *smartphone* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet



Autor, 2024.

Os dados coletados via *smartphone* apresentam-se inferiores ao desempenho registrado via *notebook*. No caso da velocidade de *download* monitorada pelo telemóvel, o melhor resultado chegou a 33,2Mbps (terça-feira), valor inferior à mediana regional.

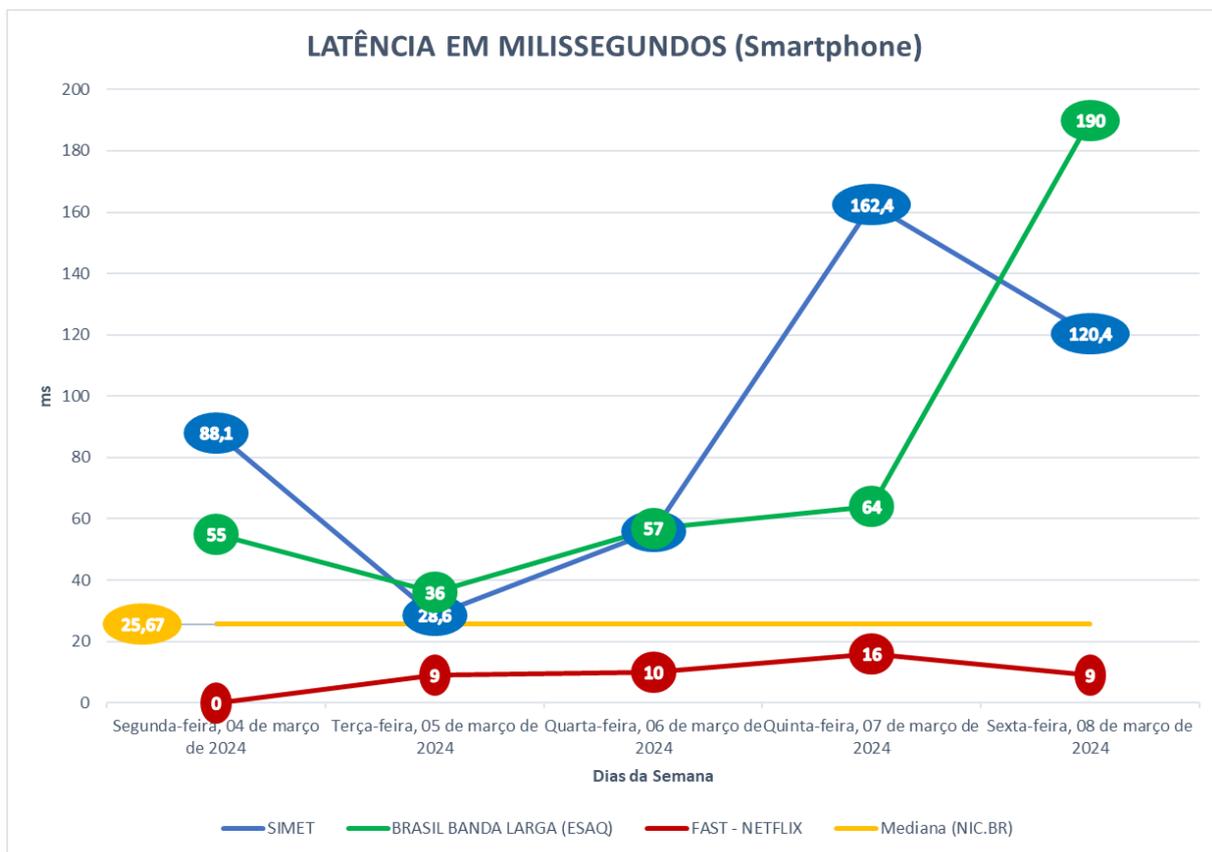
Gráfico 46 – Velocidade de *upload* aferida na UPA "Dr. Pedro Thomé Francisco dos Reis" através de *smartphone* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet



Autor, 2024.

A velocidade de *upload*, embora com maiores variações, não se mostrou melhor em relação ao mesmo critério aferido via *notebook*. O máximo valor obtido ocorreu na terça-feira (22Mbps).

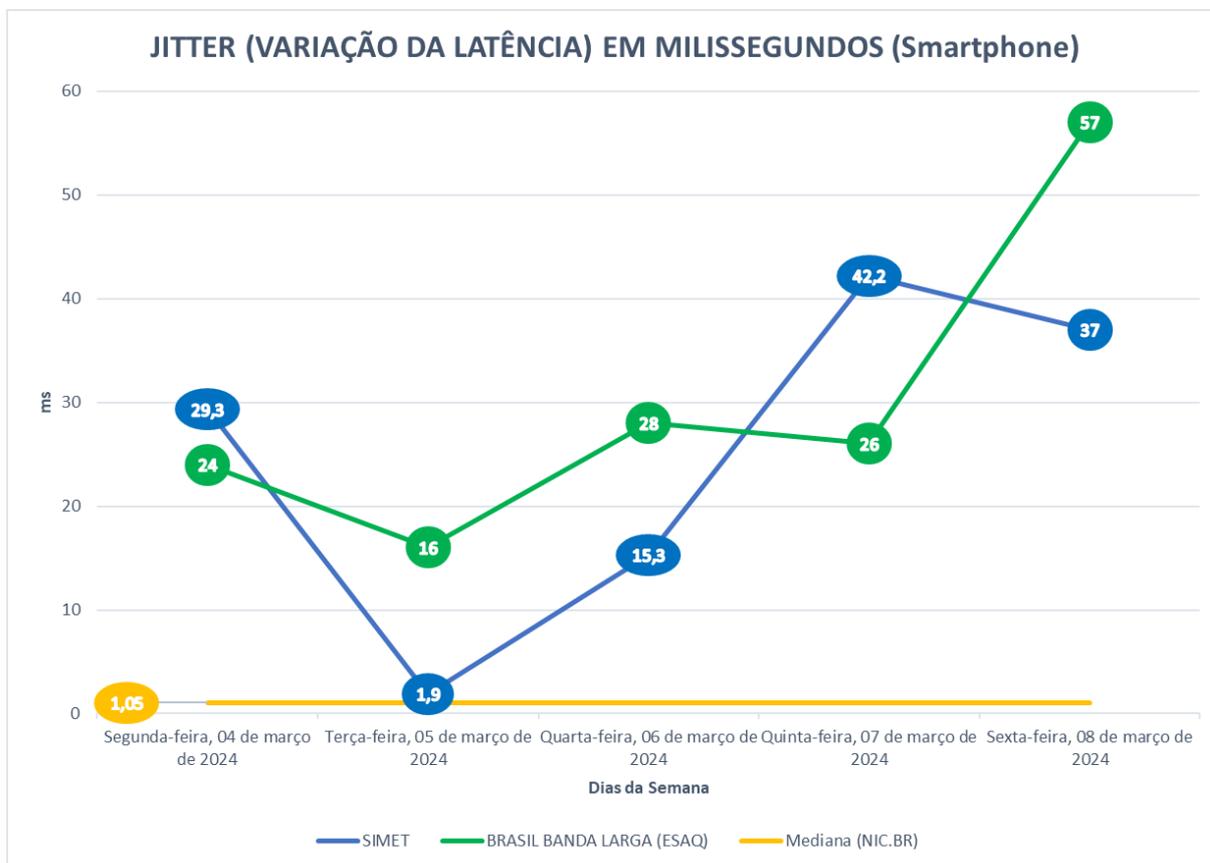
Gráfico 47 – Latência aferida na UPA "Dr. Pedro Thomé Francisco dos Reis" através de *smartphone* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet



Autor, 2024.

Em relação à latência avaliada via *smartphone*, os dados do Gráfico 47 sugerem uma variação superior ao que se obteve por *notebook*. Há oscilações entre 28 e 190Mbps ao longo da semana de monitoramento. Destaca-se novamente a diferença nos dados exibidos pelo monitor *Fast (Netflix)* em relação aos demais.

Gráfico 48 – *Jitter* aferida na UPA "Dr. Pedro Thomé Francisco dos Reis" através de *smartphone* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet



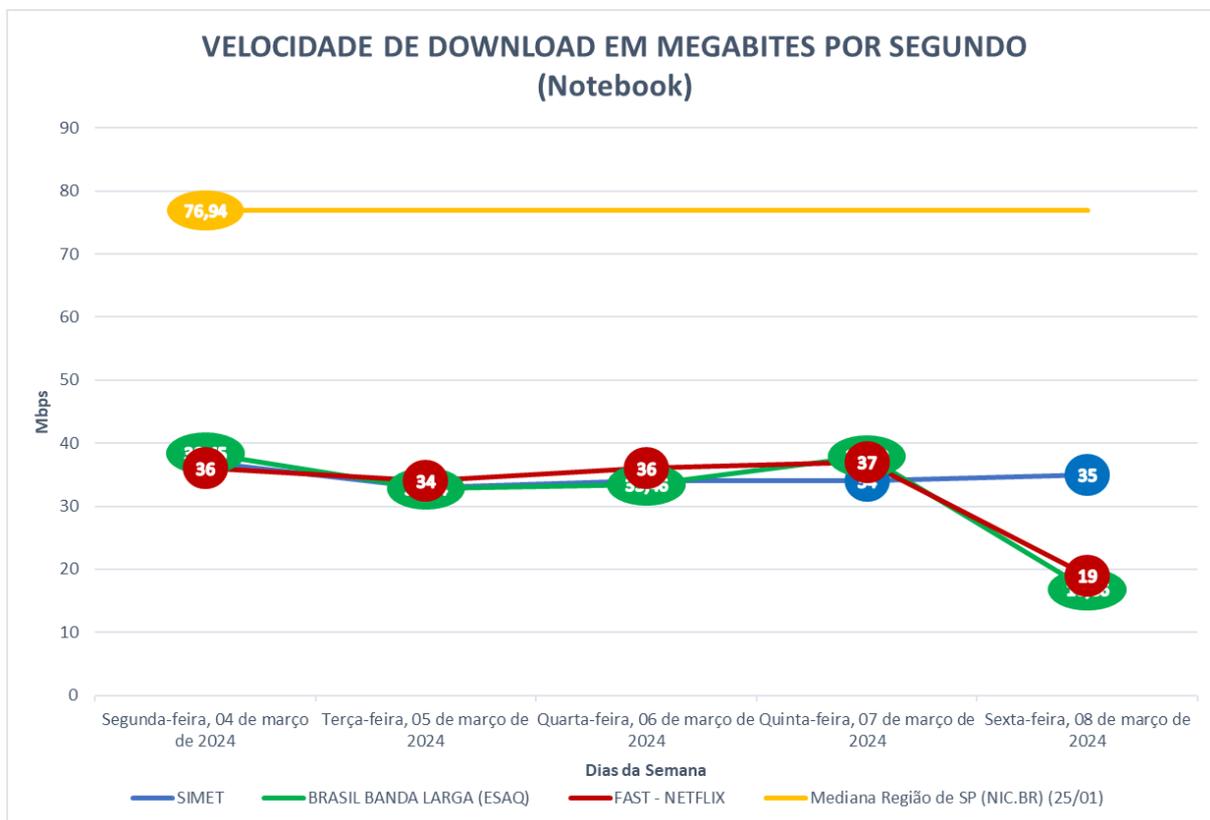
Autor, 2024.

Assim como para latência, verificou-se maior variação nos dados relacionados a *jitter* coletados via *smartphone*. Os números oscilam entre 1,9 e 57,0 milissegundos durante a semana de monitoramento.

4.4.3.4. Monitoramento da Conexão no Ponto de Acesso CEU das Artes “Eurides Ferraz Teixeira” em Sertãozinho.

Os resultados do monitoramento da conexão no CEU das Artes “Eurides Ferraz Teixeira” foram postos em Gráficos e comparados com a mediana da região metropolitana de São Paulo fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet do Nic.Br:

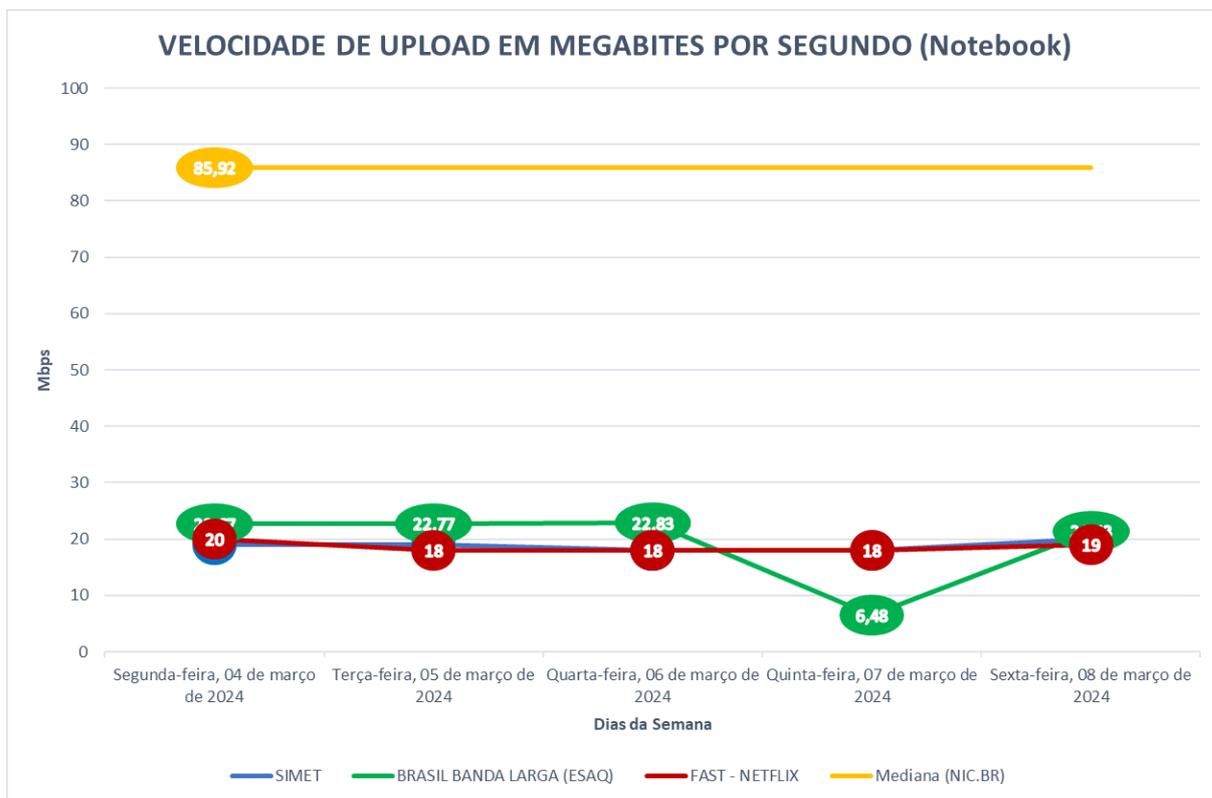
Gráfico 49 – Velocidade de *download* aferida no CEU das Artes “Eurides Ferraz Teixeira” através de *notebook* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet



Autor, 2024.

A velocidade de *download* via *notebook* se mostrou estável durante a semana de monitoramento, com exceção da sexta-feira, quando se obteve o mínimo registrado (16,86Mbps). Os resultados foram aproximadamente 50% menores do que a mediana da região e menores, inclusive, que o aferido no ponto da UPA de Sertãozinho.

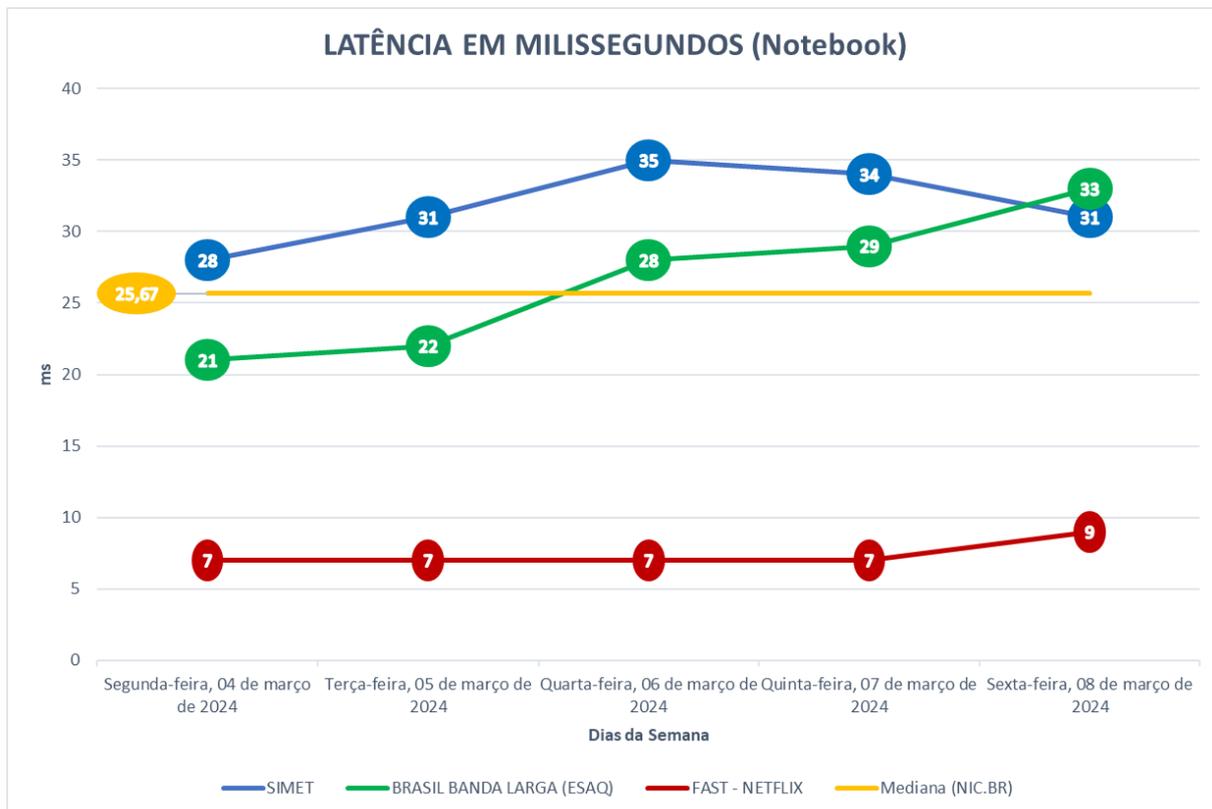
Gráfico 50 – Velocidade de *upload* aferida no CEU das Artes “Eurides Ferraz Teixeira” através de *notebook* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet



Autor, 2024.

A velocidade de *upload* via *notebook* também foi estável durante a semana de monitoramento, com queda na quinta-feira, registrando o valor mínimo de 6,48Mbps. Os resultados foram aproximadamente quatro vezes menores do que a mediana da região e menores, inclusive, que o aferido no ponto da UPA de Sertãozinho.

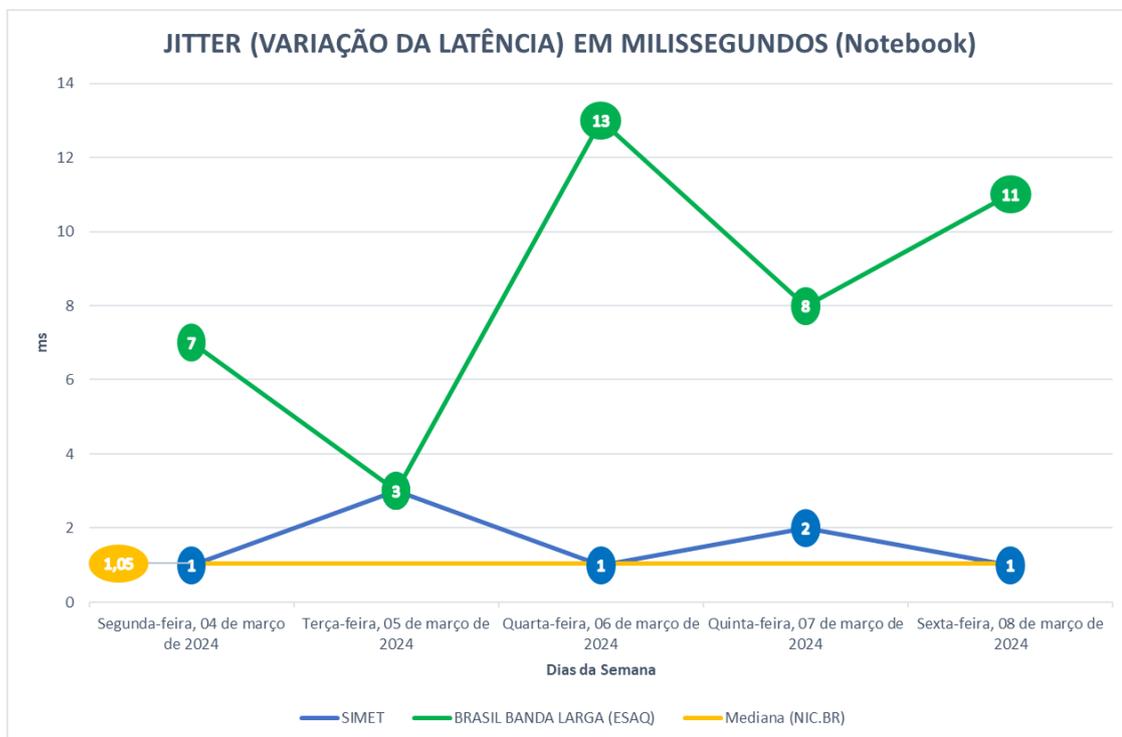
Gráfico 51 – Latência aferida no CEU das Artes “Eurides Ferraz Teixeira” através de *notebook* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet



Autor, 2024.

Os dados de latência se mostraram superiores à mediana da região durante toda a semana de monitoramento. Há de se destacar a diferença apresentada pelo monitor *Fast (Netflix)* em relação aos demais monitores (o menor desvio foi de 14 milissegundos à menor).

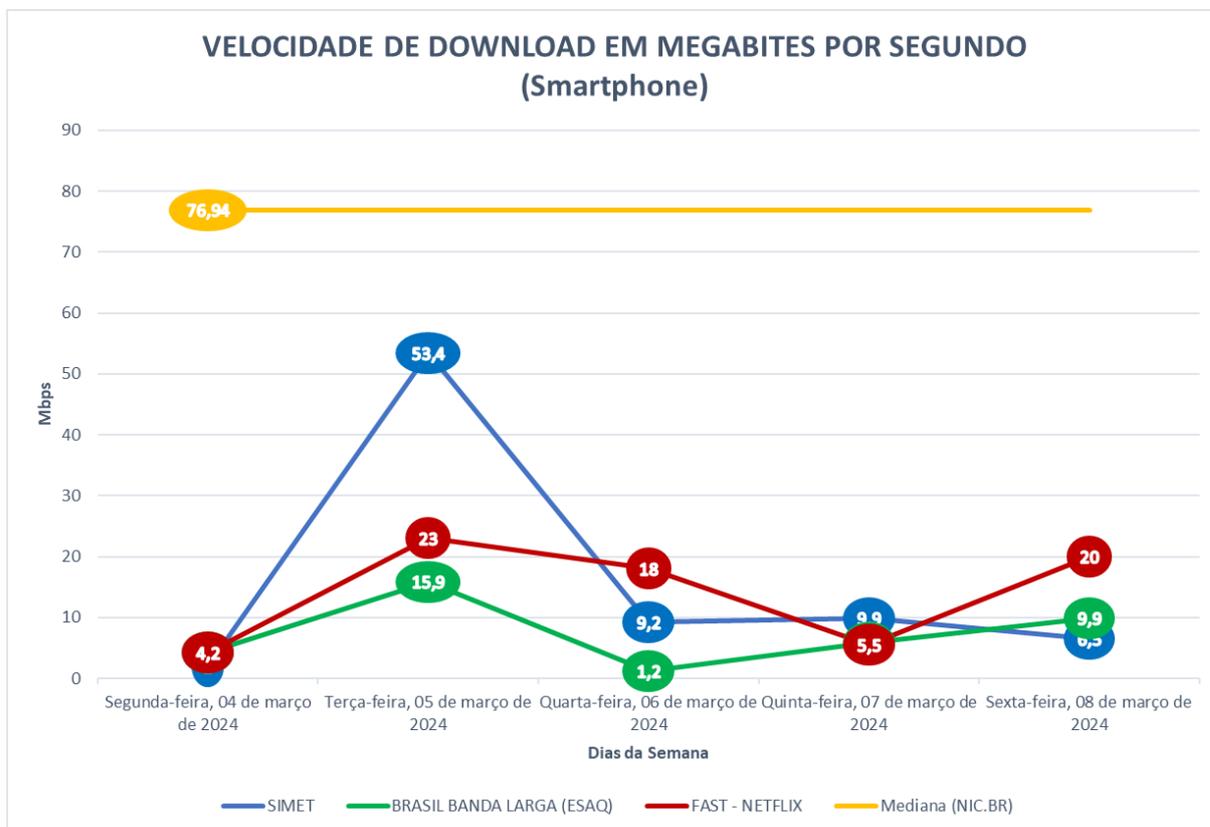
Gráfico 52 – *Jitter* aferida no CEU das Artes “Eurides Ferraz Teixeira” através de *notebook* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet



Autor, 2024.

Já a variação da latência apresentou resultados mais próximos da mediana regional, embora se ressalte a discrepância entre monitores também para este critério. Os melhores resultados obtidos correspondem a segunda, quarta e sexta-feira (1 milissegundo).

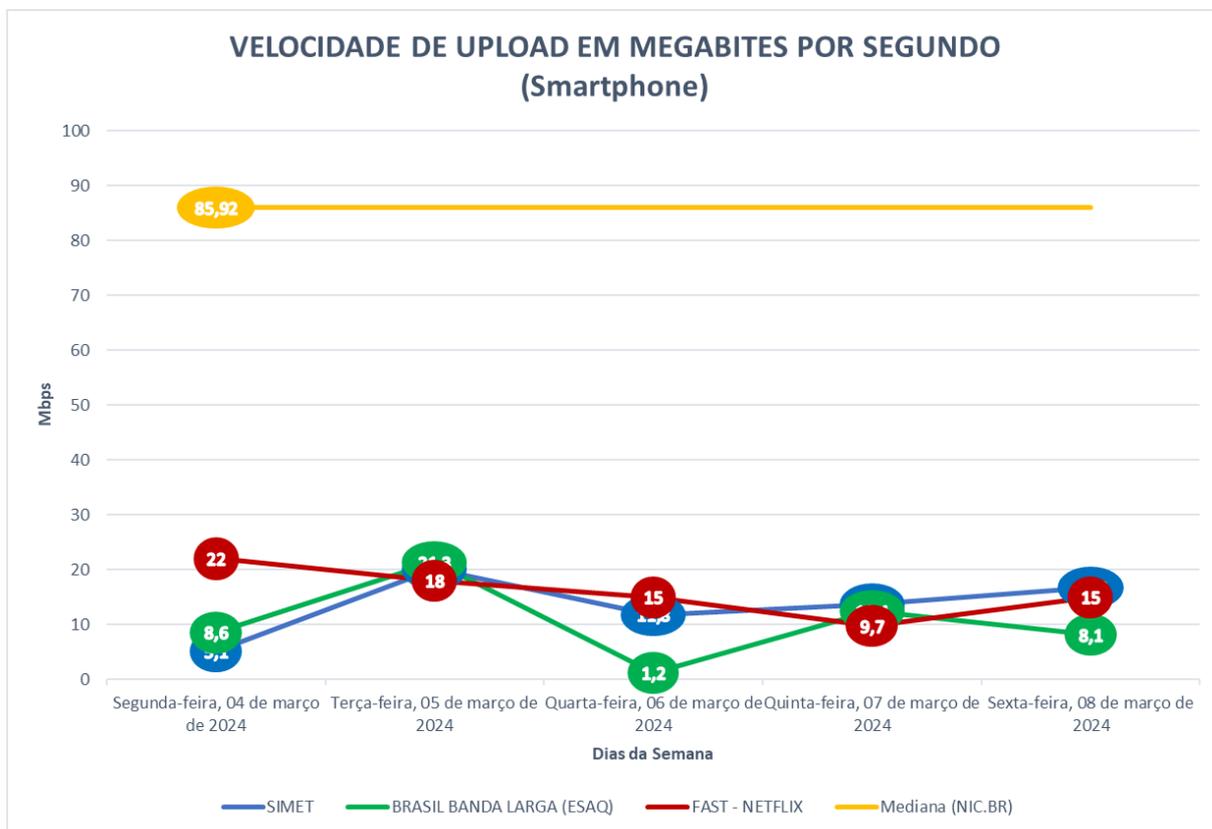
Gráfico 53 – Velocidade de *download* aferida no CEU das Artes “Eurides Ferraz Teixeira” através de *smartphone* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet



Autor, 2024.

A velocidade de *download* aferida via *smartphone* apresenta números inferiores em relação aos obtidos via *notebook*. Registrou-se o valor máximo de 53,4Mbps na terça-feira, no entanto, os demais dias da semana de monitoramento mostraram valores oscilando entre 2 e 23Mbps.

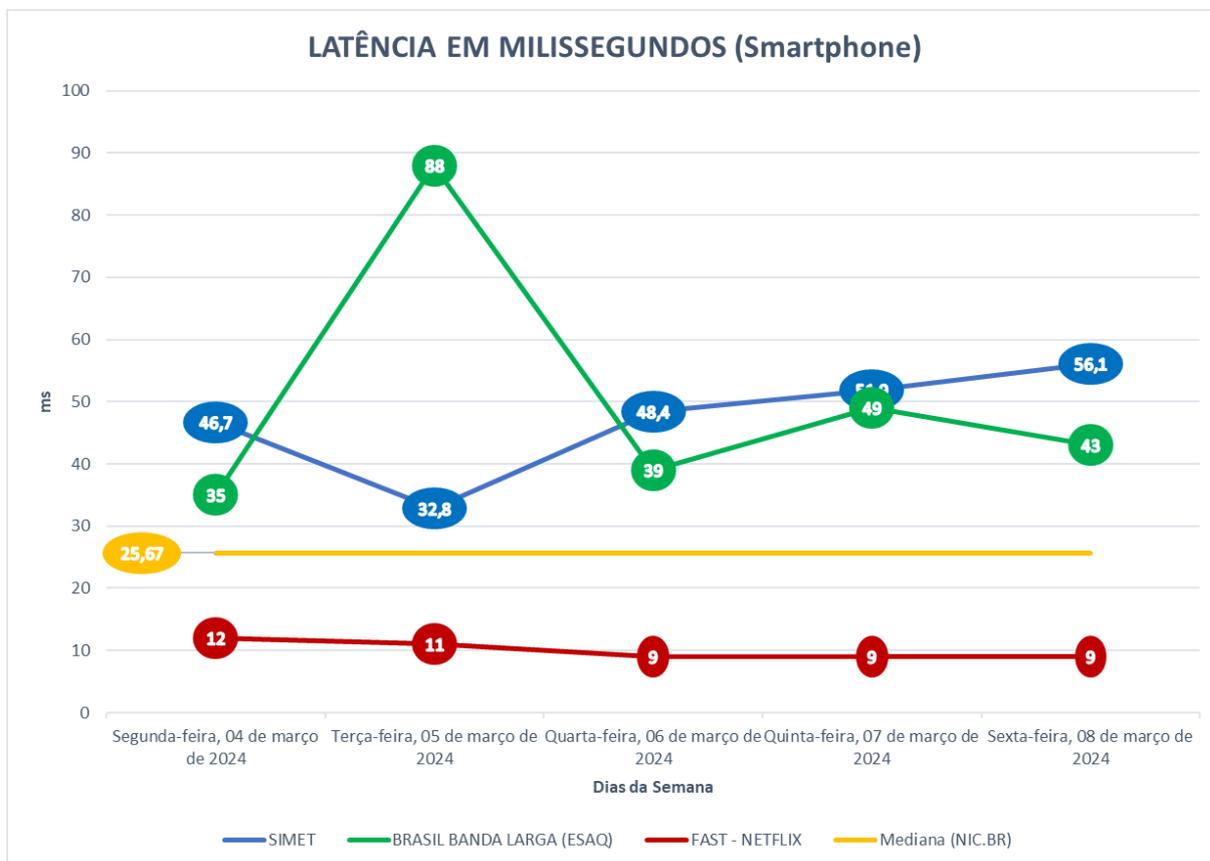
Gráfico 54 – Velocidade de *upload* aferida no CEU das Artes “Eurides Ferraz Teixeira” através de *smartphone* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet



Autor, 2024.

Para a velocidade de *upload* via *smartphone* tem-se valores abaixo da mediana da região. Os resultados oscilam entre 1,2Mbps (quarta-feira) e 22Mbps (segunda-feira) durante a semana de monitoramento sendo, respectivamente, mínimo e máximo obtido no período.

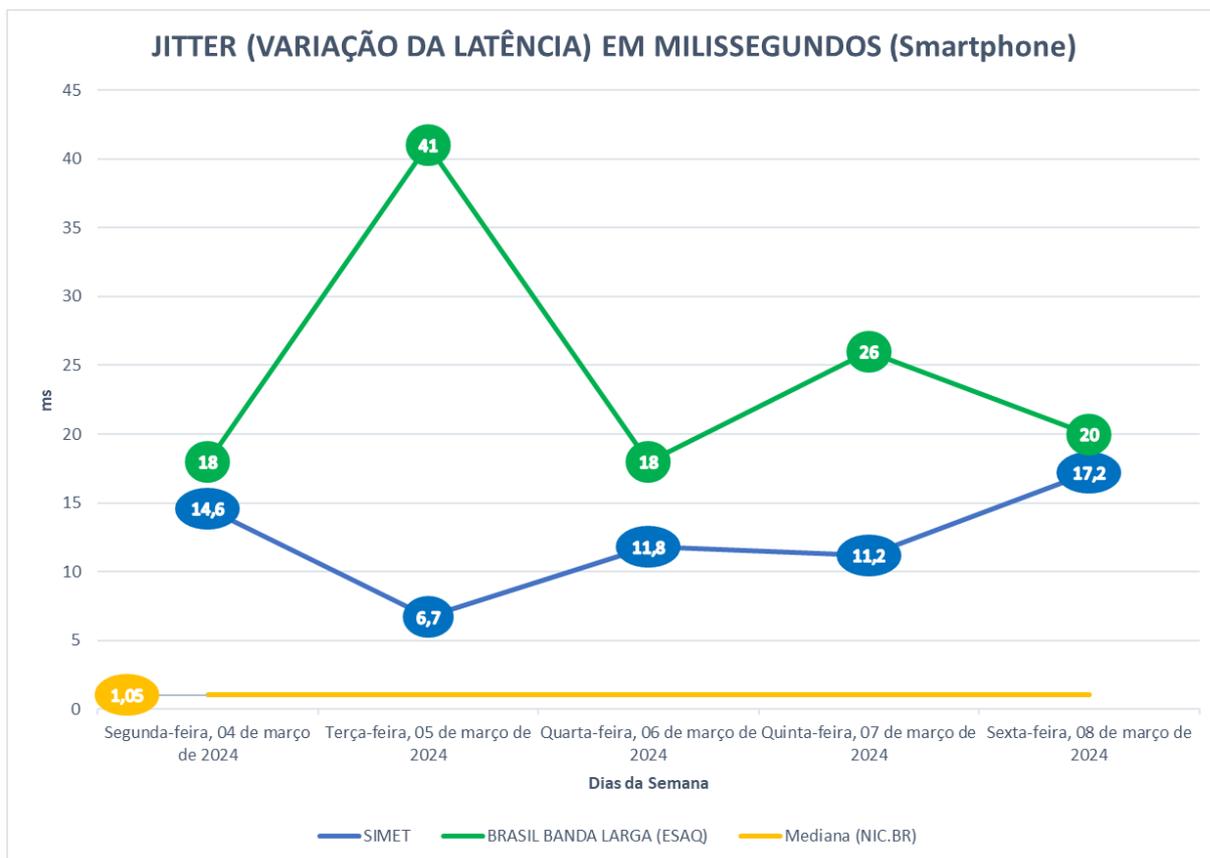
Gráfico 55 – Latência aferida no CEU das Artes “Eurides Ferraz Teixeira” através de *smartphone* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet



Autor, 2024.

Os resultados de latência aferidos pelo *smartphone* revelaram-se bastante heterogêneos entre os monitores de internet, de modo destacado, na terça-feira. Os resultados variaram de 9ms a 88ms no decorrer da semana de monitoramento.

Gráfico 56 – *Jitter* aferida no CEU das Artes “Eurides Ferraz Teixeira” através de *smartphone* pelos monitores de internet em relação à mediana da região fornecida pelo Mapa de Qualidade da Internet



Autor, 2024.

Em relação aos resultados relacionados a *jitter*, embora tenha-se uma discrepância entre os dados calculados pelos monitores, é possível identificar que a variação da latência foi maior do que a mediana da região durante todo o período da medição.

4.4.3.5. Síntese

O caso de Sertãozinho revela disposição espacial dos pontos de acesso mais adequada às necessidades da população mais vulnerável, fornecendo internet gratuita, inclusive, em prédios públicos prestadores de serviços essenciais à comunidade; como é o caso da UPA “Dr. Pedro Thomé Francisco dos Reis”, por exemplo. Entretanto, o poder público municipal falhou em garantir acesso em todos os pontos previstos no programa, como verificou-se na Praça Maria Cândida.

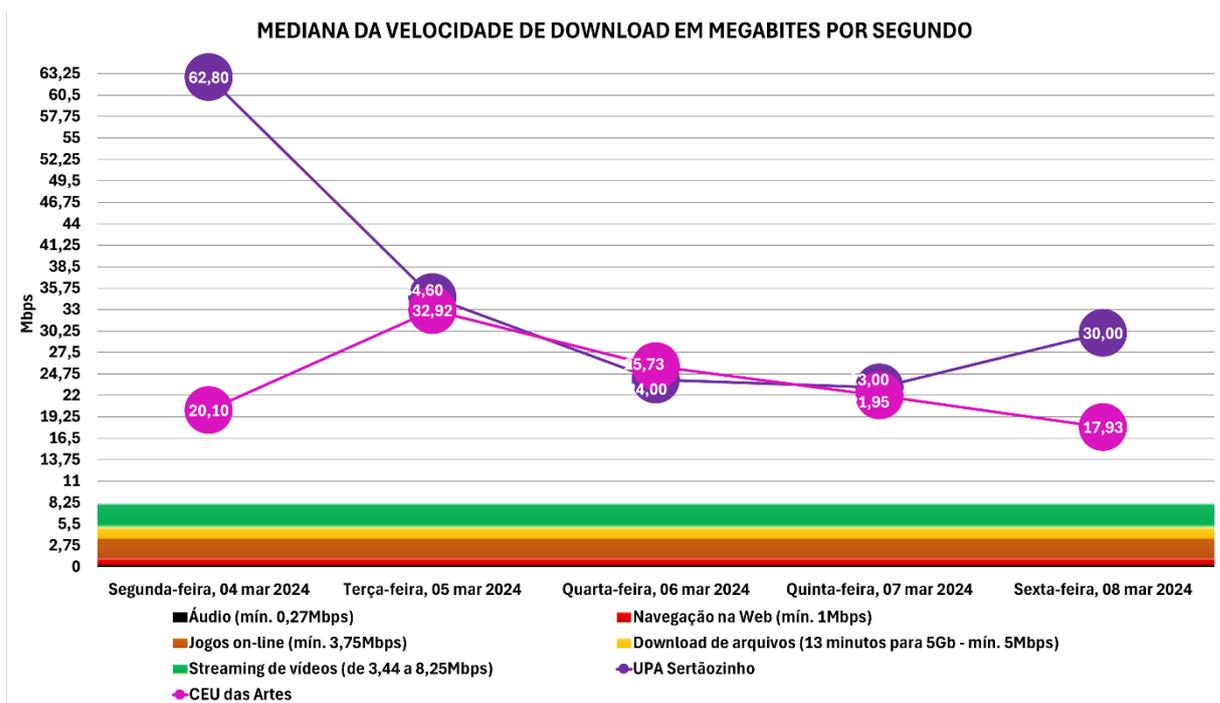
Para além disso, relatos de usuários deste serviço sugerem que a manutenção do sinal é garantida por empresas que buscam a publicidade exibida na solicitação do acesso e que, quando não há anunciantes, o sinal é suspenso.

Os resultados no município de Sertãozinho apresentam-se próximos entre os pontos de acesso monitorados com exceção da segunda-feira, 04 de março de 2024 e da sexta-feira, 08 de março de 2024. De todos os municípios pesquisados, a mediana de velocidade de *download* e mediana de latência de Sertãozinho obtiveram os resultados mais adjuntos da mediana da região de Ribeirão Preto (região referência para este município) apesar dos números serem ainda inferiores a esta mediana (velocidade de *download* manteve-se abaixo de 76,94Mbps enquanto a latência foi ligeiramente superior a 25,67ms em quase todos os dias de medição. A qualidade, portanto, tende a ser superior se comparada proporcionalmente aos municípios de São Carlos e São Caetano do Sul, mas ainda permaneceram aquém da mediana da região de São Paulo.

O gráfico 57 ilustra, através da mediana dos dados coletados entre os três monitores de internet tanto por *notebook* como *smartphone* em todos os pontos de acesso da cidade, a qualidade da internet.

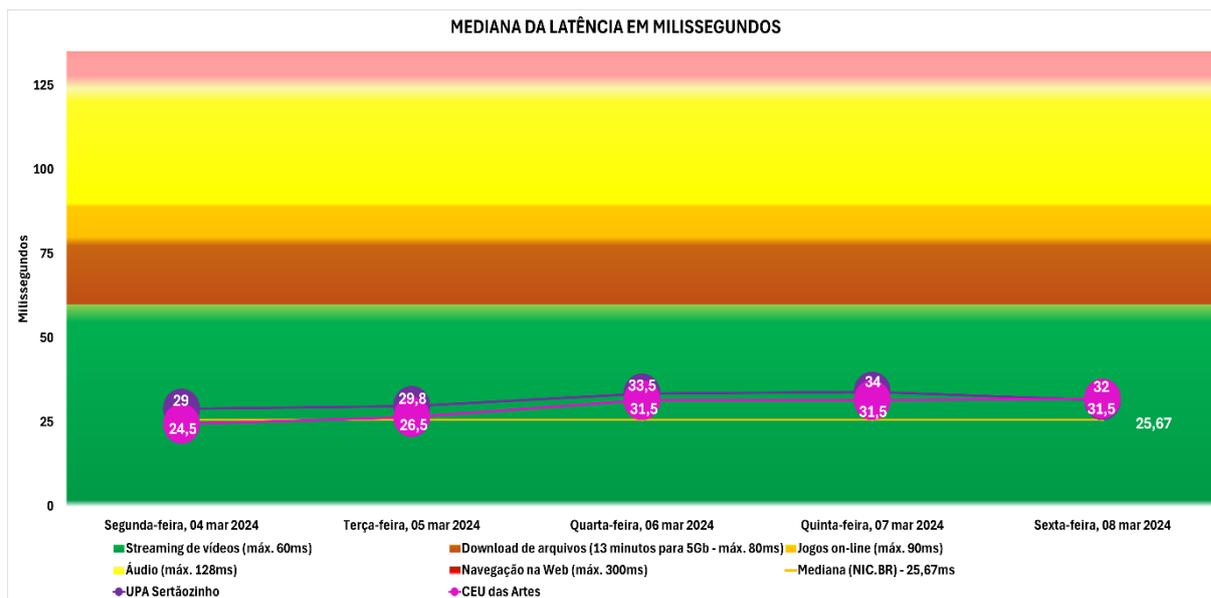
Mantém-se a configuração do espectro de bandas de velocidade necessária e o ajuste do eixo vertical, conforme feito nos gráficos 9 e 39. A mediana da velocidade de *download* na região do município é aproximadamente 22,5% superior à máxima aferida nesta experiência, mas não será representada neste Gráfico ainda devido à distorção causada no aumento do eixo vertical:

Gráfico 57 – Mediana da velocidade de *download* dos monitores de internet aferida nos dois pontos de acesso operantes em Sertãozinho



Já o Gráfico 58 mostra a latência mediana nos dois pontos de acesso monitorados no município, próximos à latência mediana da região, mas ainda possui desempenho inferior. Mantém-se a configuração do espectro de bandas para latência (como nos Gráficos 10 e 40):

Gráfico 58 – Mediana da Latência dos monitores de internet aferida nos quatro pontos de acesso existentes em Sertãozinho



Autor, 2024.

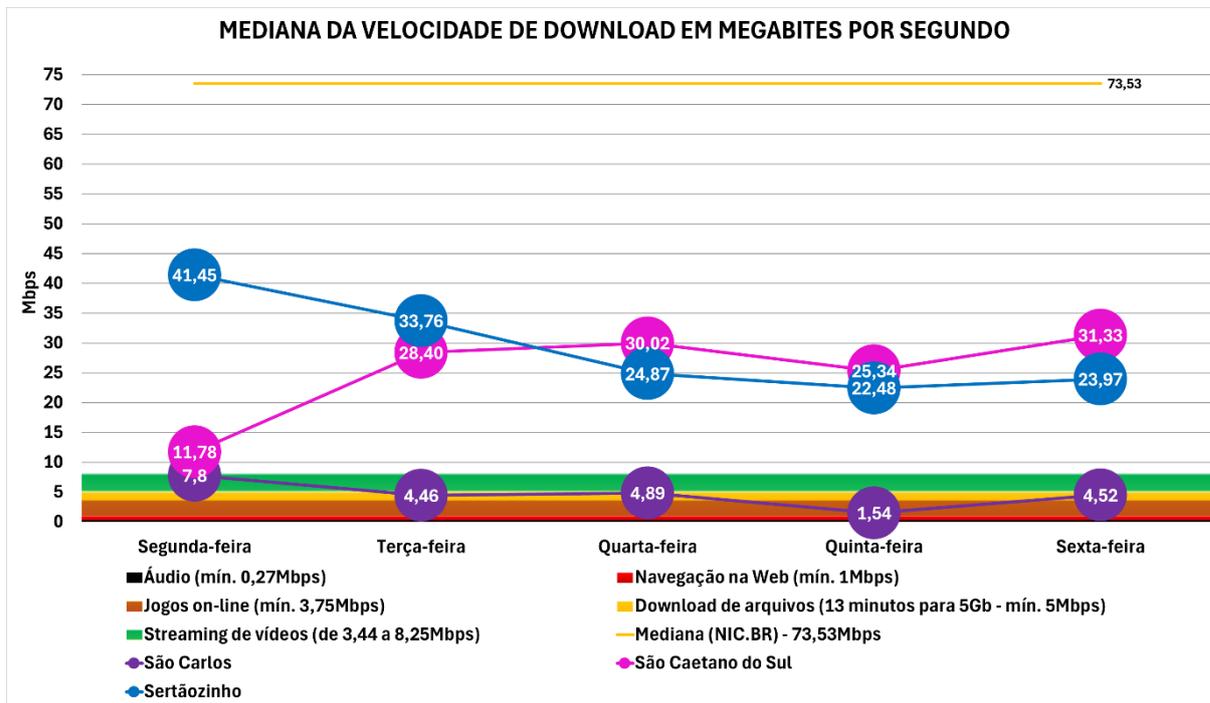
Os resultados observados, embora inferiores qualitativamente à mediana da região, são satisfatórios para as atividades propostas e não ultrapassaram uma discrepância maior do que 10 milissegundos.

4.3.4. Comparação da Qualidade da Internet entre Municípios

De maneira a concluir a análise dos resultados encontrados, realiza-se uma última comparação nos moldes dos Gráficos anteriores (Gráficos 9, 10, 39, 40, 57 e 58), obedecendo às mesmas configurações destes.

No Gráfico 59 compilam-se as medianas de cada dia da semana correspondente à respectiva coleta de dados de cada município em detrimento da mediana da velocidade de *download* resultante das três macrorregiões consideradas (Araraquara, São Paulo e Ribeirão Preto):

Gráfico 59 – Comparação entre as medianas de velocidade de *download* registradas em cada dia de coleta de cada um dos municípios estudados

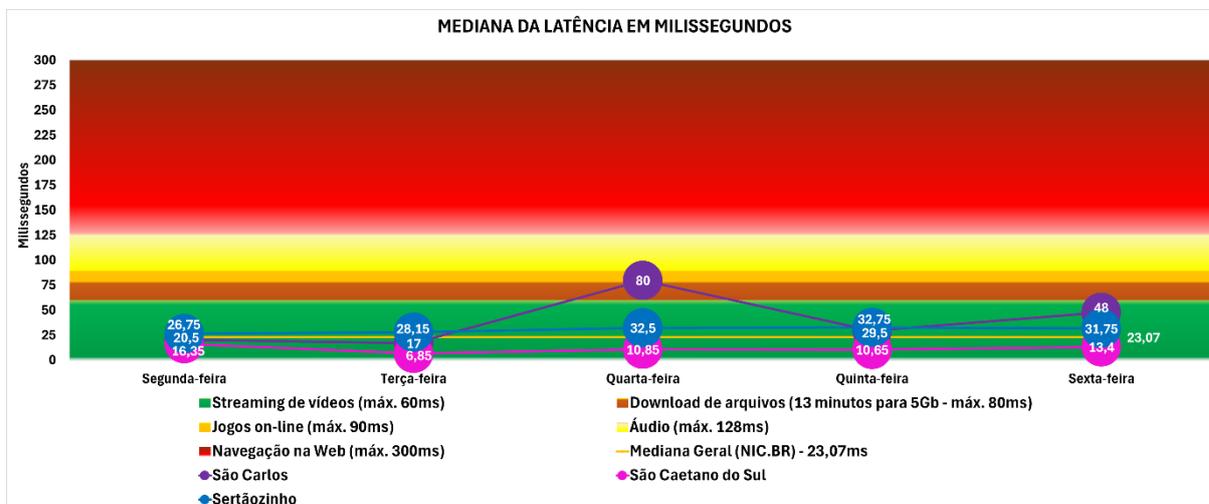


Autor, 2024.

A comparação apresentada no gráfico 59 permite constatar a discrepância entre a qualidade da internet de São Carlos em relação aos municípios de São Caetano do Sul e Sertãozinho; uma vez que para estas duas cidades, a mínima mediana de velocidade de *download* registrada permite que o usuário desempenhe todas as funções básicas consideradas neste trabalho.

Por fim, a comparação entre os números do tempo de latência por dia da semana de cada um dos respectivos municípios ilustrada no gráfico 60 tem os mesmos parâmetros metodológicos adotados nos gráficos 10, 40 e 58, contudo, aplicados em relação à mediana de latência de cada município por dia de coleta.

Gráfico 60 – Comparação entre as medianas de latência registradas em cada dia de coleta de cada um dos municípios estudados



Autor, 2024.

Através do cenário mostrado no Gráfico 60, pode-se inferir que na maioria das coletas o tempo de latência foi tolerável ao desenvolvimento de todas as atividades propostas. Houve exceção do município de São Carlos na quarta-feira, cujo tempo de latência influenciaria negativamente na atividade de streaming de vídeos e *download* de arquivos (5Gb em 13 minutos).

Destaca-se o desempenho satisfatório da cidade de São Caetano do Sul que, no critério de latência, esteve qualitativamente superior à mediana geral das três regiões consideradas no estudo.

5. DISCUSSÃO

A internet pública e acessível garante que a população possa se valer dos benefícios econômicos e sociais promovidos pela rede digital, além de permitir ao poder público local um acompanhamento passivo dos usuários para fins de planejamento futuro (ABNT, 2020).

Ao considerar que a internet é a ferramenta pela qual o cidadão acessa a informação; e que o cidadão em situação econômica vulnerável poderia se beneficiar dos pontos de acesso gratuito à informação, é pertinente colocar que a localização destes pontos em bairros economicamente vulneráveis promoveria o acesso equitativo à internet objetivado na Carta Brasileira para as Cidades Inteligentes (Brasil, 2021).

No entanto, como aponta Kaztman (2001) a respeito dos tipos de segregação dos pobres no meio urbano, observa-se que a configuração espacial da distribuição dos pontos de acesso

gratuito à internet segue moldes semelhantes, ou seja, há disparidade na disponibilização da informação entre espaços centrais e regiões periféricas (geralmente vulneráveis) da cidade.

Com exceção de Sertãozinho, é possível observar em São Carlos e São Caetano um esboço de segregação espacial da informação mantendo o serviço gratuito de acesso à internet restrito a praças e parques de recreação ligados pontos turísticos ou históricos da cidade, visando, de modo claro, contemplar os visitantes e potencializar a publicidade em torno da aplicação da tecnologia.

Nos pontos onde foi possível a conexão com a internet, conforme visto nos gráficos anteriores, a métrica realizada trouxe resultados que garantem, na maioria dos dias da semana, conexão com qualidade suficiente para o desempenho de tarefas básicas de navegação, porém, não satisfatórios quando comparados às medianas fornecidas de cada município pelo Mapa da Qualidade da Internet (NIC.BR, 2021). Este fator se traduz em uma navegação satisfatória ao usuário, que pode usufruir do sinal de internet para atividades diárias sem que haja transtorno decorrente da velocidade ou latência da rede.

Em determinados pontos estudados neste trabalho, o acesso gratuito à internet, embora divulgado positivamente pelo poder público municipal, possui deficiências e fragilidades no funcionamento, inviabilizando a fruição do serviço pelos cidadãos em três dos quatro pontos de acesso em São Carlos e em um dos cinco pontos de Sertãozinho.

Identifica-se, assim, a mercantilização do título *smart city* que é denunciado por autores como Hollands (2008), Giffinger; Gudrum (2010), Morozov; Bria (2019), Ferreira (2023), isto é, a substituição do elemento humano enquanto alvo ideal do desenvolvimento pela lógica de mercado, focada na produção do capital e na reprodução dos meios de dominação das classes menos favorecidas.

É possível destacar na literatura do tema que o viés mercadológico segue presente na visão de alguns autores, como (Encalada *et al.*, 2017), onde o cidadão ainda é visto como uma fonte produtora no que tange a produção, acesso e compartilhamento de informações.

O esforço de restringir o acesso à internet apenas aos municípios como é realizado em Sertãozinho é contraproducente no que tange à democratização do acesso à informação através da internet e contraria a redação da NBR ISO 37122 de 2020 que estabelece que a internet pública oferecida pelo município deve ser acessível a todos (visitantes e residentes) dentro dos limites do município.

De modo geral, a infraestrutura física de TIC voltada ao acesso gratuito à internet dos municípios estudados segue fragilizada, seja pela falta de expansão dos pontos de acesso, pela distribuição pouco eficiente destes pontos ou ainda pela precária ou ausente manutenção dos

equipamentos emissores de sinal. Isto corrobora os fatores apontados por Reis *et al.* (2021) a respeito da vulnerabilidade ou até ausência das estruturas de TICs nas cidades brasileiras ditas inteligentes.

Ademais, a realidade vista se adequa à ótica de Giffinger; Gudrum (2010), isto é, na busca por atrair investimentos, as cidades buscam a titularidade “inteligente” através de *rankings*, visando somente a classificação final e ignorando os demais indicadores e a função real destas análises. Este cenário se materializa na falta de manutenção dos pontos de internet já instalados em São Carlos e na ausência completa de qualquer equipamento emissor de sinal da Praça Maria Cândido em Sertãozinho. Verifica-se, portanto, que a realidade não se adequa ao discurso promovido pelo poder público no que se refere aos pontos existentes e menos ainda quando se aprofunda na questão da segregação espacial.

Por fim, tem-se deste estudo a remontagem da ótica da cidade inteligente como um modelo urbano centrado na produção de capital (Morozov; Bria, 2019), distanciando-se do papel da inclusão social, como se descreve nos conceitos vistos acerca das *smart cities*. Este fator é verificado principalmente nas cidades de São Carlos e São Caetano do Sul, cuja espacialização do acesso gratuito à internet tendencia a locais turísticos ou ambientes de recreação onde é maior a circulação de visitantes e privilegia, não a inclusão social, mas a publicidade gerada da aplicação do serviço em locais evidentes.

Ainda neste quesito, verifica-se pela amostra, heterogeneidade entre as maneiras com as quais as cidades gerem o acesso ao meio digital em termos de diretrizes básicas de funcionamento, restrição dos serviços exclusivamente aos munícipes.

6. CONCLUSÃO

Esta pesquisa avaliou a efetividade do serviço público de acesso gratuito à internet prestado por cidades paulistas consideradas *Smart Cities*, considerando a conectividade como meio de acesso à informação. Para isso, em resposta aos objetivos específicos, identificou três municípios paulistas considerados inteligentes com base no *Ranking Connected Smart Cities*, e na existência de programas de acesso gratuito à internet providos pelo município ou sob licença dele.

Com o mapeamento e análise crítica dos pontos de internet em relação às diferentes regiões das cidades, foi possível verificar uma espacialização desigual das fontes de obtenção de informação (internet) tendenciando a regiões centrais em detrimento de regiões periféricas (geralmente mais vulneráveis). Esta constatação destaca os pontos de melhoria a serem

trabalhados pelo serviço público que podem mitigar ou resolver a inequidade do acesso à informação em âmbito municipal. A melhoria constante e a continuidade evolutiva dos programas de acesso gratuito à internet são necessárias para a garantia do direito à informação a todos.

Com relação ao monitoramento e avaliação qualitativa do sinal e do fluxo de dados disponíveis nos respectivos locais é possível estabelecer uma comparação entre o desempenho da rede disponível no município e as medianas da região. Esta comparação estabelece um parâmetro que permite aos tomadores de decisão qualificar os serviços prestados pelo poder público e identificar fatores a serem potencializados no sentido de se alcançar velocidade e fluxo de dados aceitáveis para uma navegação eficiente na *web*.

Os programas de acesso gratuito à internet avaliados neste trabalho fomentariam o acesso eficiente à informação se os critérios para a instalação e operação dos pontos considerasse a equidade no acesso à internet e foco nas regiões mais vulneráveis da cidade como meios de reduzir a exclusão digital dos menos favorecidos.

No entanto, a implantação de pontos de acesso na região central da cidade desfavorece os habitantes de regiões vulneráveis, onde pode ser maior a carência de acesso à informação; além de fragilizar a efetividade das políticas públicas. Esta constatação reforça que, embora as cidades busquem alcançar o título de inteligente, as segregações e desigualdades no âmbito do acesso à informação se aprofundam. Este fato reforça a segregação social no meio urbano e acaba por não contribuir com a ampliação do acesso à informação ou à inclusão digital.

A coleta de dados em campo forneceu evidências empíricas da qualidade dos serviços de internet gratuita nos municípios investigados, apresentando um retrato da realidade, que na maioria dos casos atende o mínimo necessário para o desenvolvimento de atividades cotidianas na *web*, ainda que se provem inferiores à mediana da região.

A realidade verificada evidenciou como o atendimento a um dos critérios da classificação das *Smart Cities*, como a obtenção da informação através do acesso gratuito à internet, é negligenciado por municípios reconhecidamente “tecnológicos”, afastando de seus cidadãos os benefícios esperados de uma cidade inteligente.

Embora a literatura coloque que o conceito de cidade inteligente é multifacetado, as aplicações tecnológicas no ambiente urbano, multifuncionais e os obstáculos para a plenitude do direito do cidadão sobre a cidade inteligente, complexos; há de se destacar que o direito à informação é um fator que transcende os demais requisitos da *smart city*, inclusive, por outorga de instrumento legal como a Lei de Acesso à Informação e Marco Civil da Internet. Este

panorama enfatiza a urgência na elaboração de políticas públicas voltadas ao acesso livre, irrestrito e gratuito da internet como meio de obtenção da informação.

Desta forma, apesar da reduzida amostra investigada, esta pesquisa corrobora estudos prévios ao verificar que as estruturas das TICs nas cidades paulistas, sobretudo no que se refere ao acesso à internet, demandam ainda planejamento estratégico que permeie desde o projeto à execução e manutenção das políticas públicas promotoras do acesso à informação, considerando áreas vulneráveis como alvo prioritário para a consolidação de um ambiente tecnológico, conectado e, primordialmente, inclusivo a fim de atingir os objetivos pautados na Carta Brasileira para Cidades Inteligentes.

Este trabalho limitou-se a uma análise crítica da espacialização dos pontos de acesso gratuito à internet, bem como à análise objetiva dos dados relacionados à qualidade da rede acessada pelos usuários em três municípios paulistas considerados inteligentes e que possuem um programa de democratização da internet.

Para trabalhos futuros sugere-se a abrangência maior de municípios, inclusive em outras regiões brasileiras, e a análise de mais critérios em relação à rede ou às características socioeconômicas do público-alvo, a fim de se estabelecer um indicador confiável para verificar como a falta de conectividade impacta na qualidade de vida da população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBRISO37122**: Cidades e comunidades sustentáveis — Indicadores para cidades inteligentes. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

AHLERS, D. Making Sense of the Urban Future: Recommendation Systems in Smart Cities. **Norwegian University of Science and Technology**. 2020.

AHLERS, D. Searching in the Smart City? An Information Access Challenge. **Norwegian University of Science and Technology**. 2021.

ALBAKOUR, M. D.; MACDONALD, C.; OUNIS, I.; CLARKE, C. L. A.; BICER, V. Information Access in Smart Cities (i-ASC). **Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)**, v. 8416 LNCS, p. 810–814, 2014.

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.

AMMER, C. Digital Transformation of Energy Companies: The Role of Disruptive Communication. **Management for Professionals**, v. Part F597, p. 101–112, 2017.

AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÃO. **Resolução nº 717, de 23 de dezembro de 2019**. Disponível em: <<https://informacoes.anatel.gov.br/legislacao/resolucoes/2019/1371-resolucao-717>>. Acesso em: 15 abr. 2024.

BALLAS, D. What makes a “happy city”? **Cities**, v. 32, jul. 2013.

BOUSKELA, M.; CASSEB, M.; BASSI, S.; LUCA, C. DE; FACCHINA, M. **La ruta hacia las smart cities, Migrando de una gestión tradicional a la ciudad inteligente**. [s.l.] Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 2016.

BRASIL. **Lei Federal Nº 9472: Dispõe sobre a organização dos serviços de telecomunicações, a criação e funcionamento de um órgão regulador e outros aspectos institucionais, nos termos da Emenda Constitucional nº 8, de 1995**. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19472.htm>. Acesso em: 19 set. 2023.

BRASIL. **Lei Federal Nº 12527: Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei nº 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei nº 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências**. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/112527.htm>. Acesso em: 18 set. 2023.

BRASIL. **Lei Federal Nº 12.965: Estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da Internet no Brasil**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/112965.htm>. Acesso em: 8 abr. 2023.

BRASIL. **Programa de Inovação Educação Conectada**. Disponível em: <https://educacaoconectada.mec.gov.br/images/pdf/manual_conectividade_edu_conectada_2704.pdf>. Acesso em: 2 maio. 2023.

BRASIL. **Carta Brasileira para Cidades Inteligentes**. Brasília - DF: [s.n.]. Disponível em: <<https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/desenvolvimento-urbano/carta-brasileira-para-cidades-inteligentes/CartaBrasileiraparaCidadesInteligentes2.pdf>>. Acesso em: 31 jan. 2023.

BRASIL. **RQUAL - Regulamento de Qualidade — Agência Nacional de Telecomunicações**. Disponível em: <<https://www.gov.br/anatel/pt-br/dados/qualidade/qualidade-dos-servicos/rqual-regulamento-de-qualidade>>. Acesso em: 19 set. 2023.

BRYMAN, A. Chapter 2: Social research strategies: quantitative research and qualitative research. **Social Research Methods**, v. Fifth Ed, p. 16–38, 2016.

BRITISH STANDARDS INSTITUTION. **PAS 180: Smart cities-Vocabulary**. The British Standards Institution, 2014.

BUYS, B. 20 Anos de Internet no Brasil - Universalização do acesso em expansão. 2011.

CENTRO REGIONAL DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO. **Pesquisa TIC Domicílios 2020**. 1. ed. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil. 2021.

CHEN, N.; LIU, Y.; SHENG, H.; WANG, W. Key Techniques and System for Comprehensive Decision-Making of Spatio-Temporal Information in Smart City. **Wuhan Daxue Xuebao (Xinxi Kexue Ban)/Geomatics and Information Science of Wuhan University**, v. 43, n. 12, p. 2278–2286, 5 dez. 2018.

CRAMOLICHI, S. C.; OLIVATTO, T. F.; FORCEL, P. K. B.; BARBOSA, K. L.; MIYASAKA, E. L. La pertinencia de la conectividad ciudadana para la consolidación de las ciudades inteligentes: un análisis del estado del arte. **Revista Latino-americana de Ambiente Construído & Sustentabilidade**, v. 4, n. 18, 23 dez. 2023.

CRESWELL, J. W. **RESEARCH DESIGN**. SAGE Publications Inc., 2009.

EISENHARDT, K. M. Building Theories from Case Study Research. <https://doi.org/10.5465/amr.1989.4308385>, v. 14, n. 4, p. 532–550, 1 out. 1989.

ELIWA, H. K.; JELODAR, M. B.; POSHDAR, M. Information and Communication Technology (ICT) Utilization and Infrastructure Alignment in Construction Organizations. **Buildings**, v. 12, n. 3, 1 mar. 2022.

ENCALADA, L.; BOAVIDA-PORTUGAL, I.; CARDOSO FERREIRA, C.; ROCHA, J. Identifying Tourist Places of Interest Based on Digital Imprints: Towards a Sustainable Smart City. 2017.

FELIZOLA, P. A. M. O direito à comunicação como princípio fundamental: internet e participação no contexto da sociedade em rede e políticas públicas de acesso à internet no Brasil. **Law, State and Telecommunications Review**, v. 3, n. 1, p. 205–280, 16 maio 2011.

FERREIRA, V. G. F. **Restructuring the Smart City from the Global South: A Structural and Dialectical Analysis Between the Virtual and Physical Urban Space**. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2023.

FRANCISCO, J.; GÓMEZ, R. **La pertinencia de obligar o no a los municipios a promover el acceso al internet gratuito: análisis de una propuesta legislativa**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <http://iip.congresosinaloa.gob.mx/Rev_IIP/rev/001/008.html>. Acesso em: 8 abr. 2023.

GIFFINGER, R.; GUDRUN, H. Smart cities ranking: an effective instrument for the positioning of cities? **ACE: Architecture, City and Environment**, p. 7–25, 12 fev. 2010.

GOMATHI, P.; BASKAR, S.; SHAKEEL, P. MOHAMED. Concurrent service access and management framework for user-centric future internet of things in smart cities. v. 7, p. 1723–1732, 2021.

HARRISON, C.; ECKMAN, B.; HAMILTON, R.; HARTSWICK, P.; KALAGNANAM, J.; PARASZCZAK, J.; WILLIAMS, P. Foundations for Smarter Cities. **IBM Journal of Research and Development**, v. 54, n. 4, jul. 2010.

HOLLANDS, R. G. Will the real smart city please stand up? Intelligent, progressive or entrepreneurial? **City**, v. 12, n. 3, p. 303–320, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Base de informações do Censo Demográfico 2010: Resultados do Universo por setor censitário**. 2011.

- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE | Cidades@ | São Paulo | São Carlos | Panorama**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-carlos/panorama>>. Acesso em: 19 set. 2023a.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE | Cidades@ | São Paulo | São Caetano do Sul | Panorama**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-caetano-do-sul/panorama>>. Acesso em: 19 set. 2023b.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE | Cidades@ | São Paulo | Sertãozinho | Panorama**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sertaozinho/panorama>>. Acesso em: 19 set. 2023c.
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Atlas da Vulnerabilidade Social nos Municípios Brasileiros. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**, 2015.
- KARN, P.; PARTRIDGE, C. **Improving Round-Trip Time Estimates in Reliable Transport Protocols**. 1987.
- KAYSER, B. O espaço Rural e o novo sistema de relação cidade-campo. 1972.
- KAZTMAN, R. Seduced and abandoned: the social isolation of the urban poor. **CEPAL REVIEW**, v. 75, p. 163–170, dez. 2001.
- KIM, J.; SHIM, H. Smart Campus Challenge Project: Empirical Analysis on Closing the Digital Division Through Smart Solutions. **Online) Journal of System and Management Sciences**, v. 12, n. 2, p. 531–547, 2022.
- KIRWAN, C. G. Urban media: A design process for the development of sustainable applications for ubiquitous computing for livable cities. **RDURP'11 - Proceedings of the 2011 ACM Symposium on the Role of Design in UbiComp Research and Practice**, p. 7–10, 2011.
- KOMNINOS, N. Intelligent cities: Variable geometries of spatial intelligence. **Intelligent Buildings International**, v. 3, n. 3, p. 172–188, jul. 2011.
- LAI, C. M. T.; COLE, A. Measuring progress of smart cities: Indexing the smart city indices. **Urban Governance**, nov. 2022.
- LI, D.; DENG, L.; LIU, W.; SU, Q. Improving communication precision of IoT through behavior-based learning in smart city environment. **Future Generation Computer Systems**, v. 108, p. 512–520, 2020.
- MACEDO, R. M. S. DE; KUBLIKOWSKI, I. Valores Positivos e Desenvolvimento do Adolescente: Perfil de Jovens Paulistanos. **Psicologia em Estudo**, v. 14, p. 689–698, 2009.
- MARSAL-LLACUNA, M.-L.; COLOMER-LLINÀS, J.; MELÉNDEZ-FRIGOLA, J. Lessons in urban monitoring taken from sustainable and livable cities to better address the Smart Cities initiative. 2014.
- MECHANIC, D.; TANNER, J. Vulnerable People, Groups, And Populations: Societal View. <https://doi.org/10.1377/hlthaff.26.5.1220>, v. 26, n. 5, p. 1220–1230, 2 ago. 2017.
- DAHMANE, W. M.; OUCHANI, S.; BOUARFA, H. Guaranteeing information integrity and access control in smart cities through blockchain. **Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing**, v. 14, p. 11419–11428, 2023.
- MELO, F. S.; SILVA, J. L. M.; MACEDO, H. T. Flood Monitoring in Smart Cities Based on Fuzzy Logic about Urban Open Data. 2016.
- MOROZOV, E.; BRIA, F. **A Cidade Inteligente: Tecnologias Urbanas e Democracia**. São Paulo: UBU Editora, 2019.
- MOSHFEGHI, Y.; OUNIS, I.; MACDONALD, C.; JOSE, J. M.; TRIANTAFILLOU, P.; LIVINGSTON, M.; THAKURIAH, P. UCUI'15: The 1st international workshop on understanding the city with urban informatics. **International Conference on Information and Knowledge Management, Proceedings**, v. 19-23- Oct-2015, p. 1955–1956, 17 out. 2015.

- NECTA; URBAN SYSTEMS. **Ranking Connected Smart Cities**. Disponível em: <<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiMWJjYTgzZGUtNGZkOC00YmM1LTljMDgtODU1ZmQ4NDlmNTRiIiwidCI6IjA0ZTcxZThlLTUwZDMtNDU1ZC04ODAzLWM3ZGI4ODhkNjRiYiJ9&embedImagePlaceholder=true&pageName=ReportSection>>. Acesso em: 20 set. 2023.
- NIC.BR. **Simet - Nic.br**. Disponível em: <<https://simet.nic.br/projetos/quem-somos.html>>. Acesso em: 19 set. 2023.
- NIC.BR. **Mapa de Qualidade da Internet**. Disponível em: <<https://qualidadedainternet.nic.br/>>. Acesso em: 19 set. 2023.
- PEREZ, I.; PONCELA, J.; MORENO-ROLDAN, J. M.; MEMON, M. S. IntelCity, Multiplatform Development of Information Access Platform for Smart Cities. **Wireless Pers Commun**, v. 85, p. 463–481, 2015.
- REIS, L. C. D.; BERNARDINI, F. C.; FERREIRA, S. B. L.; CAPPELLI, C. **An ICT governance analysis for the digital and smart transformation of Brazilian municipalities**. ACM International Conference Proceeding Series. Association for Computing Machinery, 9 jun. 2021
- RICO, C. V. Smart city: between transparency and control. **Revista General de Derecho Administrativo**, 2019. SÃO CAETANO DO SUL. **São Caetano lança Wi-Fácil e passa a ter internet gratuita em parques e praças**. Disponível em: <<https://abcdoabc.com.br/sao-caetano-lanca-wi-facil-e-passa-a-ter-internet-gratuita-em-parques-e-pracas/>>. Acesso em: 19 set. 2023.
- SÃO CARLOS. **Programa “Conecta São Carlos” será inaugurado nesta quarta-feira em quatro praças da cidade**. Disponível em: <<http://www.saocarlos.sp.gov.br/index.php/noticias-2015/168660-conecta.html>>. Acesso em: 20 set. 2023.
- SERTÃOZINHO. **Prefeitura lança o “SIM Digital”, programa ousado e inovador**. Disponível em: <<https://www.sertaozinho.sp.gov.br/portal/noticias/0/3/8337/prefeitura-lanca-o-sim-digital-um-programa-ousado-e-inovador>>. Acesso em: 20 set. 2023.
- SORIANO, F. R.; SAMPER, J. J.; MARTINEZ, J. J.; CIRILO, R. V.; CARRILLO, E. Smart cities technologies applied to sustainable transport. Open data management. **2016 8th Euro American Conference on Telematics and Information Systems**, 25 jul. 2016.
- WASHBURN, D.; SINDHU, U. Making Leaders Successful Every Day Helping CIOs Understand “Smart City” Initiatives. 2010.
- YIN, R. K. **Case Study Research and Applications: Design and Methods**. 6. ed. Sage Publication Inc. 2018.