



Predição de cobertura e Tráfego SMP no município de Chapadinha no Maranhão

Wesley Costa de Assis

Prof. Me. Henrique Mariano Costa do Amaral

Prof. Dr. Rogério Moreira Lima Silva

Resumo:

Este estudo se concentra na região do município de Chapadinha, localizado no Maranhão, e explora a importância da previsão da cobertura e do tráfego do Serviço Móvel Pessoal (SMP) para atender às necessidades de comunicação e conectividade locais. O município enfrenta desafios relacionados à qualidade da cobertura e capacidade de tráfego do SMP, que afetam negativamente a vida dos cidadãos e o desempenho das empresas. O estudo emprega métodos de análise de dados para avaliar a cobertura e a demanda de tráfego do SMP em Chapadinha, com o objetivo de promover o desenvolvimento tecnológico e a inclusão digital na região.

Palavras-chave: Conectividade móvel, Serviço Móvel Pessoal, Chapadinha, Maranhão.

Abstract

This study focuses on the region of Chapadinha, located in Maranhão, and explores the importance of predicting the coverage and traffic of Personal Mobile Service (PMS) to meet local communication and connectivity needs. The municipality faces challenges related to the quality of PMS coverage and traffic capacity, negatively impacting the lives of citizens and the performance of businesses. The study employs data analysis methods to evaluate PMS coverage and traffic demand in Chapadinha, with the aim of promoting technological development and digital inclusion in the region.

Keywords: Mobile connectivity, Personal Mobile Service, Chapadinha, Maranhão.

1 INTRODUÇÃO

A conectividade móvel desempenha um papel fundamental na vida das pessoas e nas operações de empresas, desencadeando uma demanda crescente por serviços de alta qualidade em todo o mundo. A região do município de Chapadinha, localizado no Maranhão, não está imune a essa realidade.

A predição de cobertura e o estudo do tráfego do SMP (Serviço Móvel Pessoal) é crucial para atender às necessidades de comunicação e conectividade da população e das empresas locais.

A crescente demanda por serviços de comunicação móvel de qualidade, é vital entender como a infraestrutura de telecomunicações em Chapadinha pode atender a essas demandas.

A predição da cobertura e tráfego do SMP é fundamental para aprimorar a qualidade dos serviços de telecomunicações na região, melhorar a experiência dos usuários e promover o desenvolvimento tecnológico local.

O município de Chapadinha enfrenta desafios relacionados à qualidade da cobertura e à capacidade de tráfego do SMP. Problemas de conectividade podem afetar negativamente a vida dos cidadãos e o desempenho das empresas locais (MCOM, 2023). Portanto, é essencial abordar essas questões para promover o acesso à comunicação de qualidade.

Deste modo, tem-se como objetivo geral fornecer uma análise aprofundada da predição de cobertura e tráfego do Serviço Móvel Pessoal no município de Chapadinha, Maranhão.

E como objetivos específicos: Identificar como modelos avançados de previsão podem antecipar a qualidade da cobertura das redes móveis em Chapadinha; Avaliar a demanda de tráfego móvel na região.

1

Este estudo empregou métodos de análise de dados para avaliar a cobertura e a demanda de tráfego do SMP em Chapadinha. Foram coletados dados das operadoras de telecomunicações e dados demográficos da região.

Em última análise, esse estudo buscou contribuir para a promoção do desenvolvimento tecnológico e a inclusão digital no município, fortalecendo seus laços com o mundo globalizado e proporcionando oportunidades para o crescimento econômico e social.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Setor de Telecomunicações

Conforme informações fornecidas pela Associação Brasileira de Telecomunicações - TELEBRASIL (2017), o Setor de Telecomunicações está inserido no Setor de Tecnologia de Informação e Comunicação – TIC.

No Brasil, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, na Pesquisa Anual de Serviços - PAS, classifica os Serviços de Informação da seguinte maneira:

- Serviços de Telecomunicações: Inclui Telefonia Fixa, Telefonia Celular, SME (Trunking), Telecomunicações por Satélites, provedores de Acesso à Internet, transmissão e recepção de sinais de TV e Rádio, serviços de instalação e outros.
- Serviços de Informática: Engloba o desenvolvimento de softwares, processamento de dados, consultoria, venda de equipamentos e softwares, outsourcing, suporte e manutenção de softwares e outros.
- Serviços Audiovisuais: Compreende publicidade e merchandising na TV Aberta e no Rádio, programação de TV por Assinatura, exibição de filmes e serviços auxiliares da produção de programas de Televisão.
- Outros serviços: Inclui edição, edição integrada à impressão, agências de notícias e serviços de jornalismo.

Conforme a TELEBRASIL (2017), os Serviços de Telecomunicações envolvem a transmissão, emissão ou recepção de símbolos, caracteres, sinais, escritos, imagens, sons ou informações de qualquer natureza, por meio de fio, rádio, eletricidade, meios ópticos ou qualquer outro processo eletromagnético.

A prestação desses serviços é realizada por agentes que possuem concessão, permissão ou autorização. O Setor de Telecomunicações é conceituado como: “Setor da economia que engloba os Serviços de Telecomunicações, serviços de valor agregado e produtos utilizados para a prestação destes serviços” (TELEBRASIL, 2017, p. 05).

De acordo com dados obtidos através da Agenda Legislativa das Telecomunicações (2017), nos últimos anos, o setor de telecomunicações tem sido um dos ramos de infraestrutura que mais investiram no país, respondendo por 4,2% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro e gera cerca de 500 mil postos de trabalho (TELEBRASIL, 2017).

Ao longo dessas décadas, o setor investiu mais de meio trilhão de reais para construir a quinta maior rede de telecomunicações do mundo e recolheu nos últimos anos cerca de R\$ 60 bilhões anuais em tributos e fundos setoriais.

A TELEBRASIL (2017) classifica o Setor de Telecomunicações em três segmentos:

- Segmentos Agentes Privados - Serviços de Telecomunicações Empresas que detêm concessão ou autorização para prestação de serviços, tais como Telefonia Fixa, Comunicações Móveis, Comunicação Multimídia, TV por Assinatura, Radiodifusão e outros.
- Produtos e serviços para as Prestadoras de Serviços de Telecomunicações - Fornecedores de equipamentos e prestadores de serviço que dão suporte à prestação de Serviços de Telecomunicações, inclusive fornecedores de capacidade espacial.
- Serviços de Valor Agregado - Empresas prestadoras de serviços que têm como suporte principal Serviços de Telecomunicações.

Dentre esses três segmentos, os Serviços de Telecomunicações incluem variados serviços, sendo que o serviço de Comunicação Móvel Pessoal o mais proeminente.

Este serviço é caracterizado pela mobilidade do usuário e é prestado no Brasil por detentores de autorização do SMP, regulamentado em 2010 pela Anatel, permitindo a inclusive a existência de prestadoras móveis virtuais regulamentado pela Resolução ANATEL nº 550/2010.

Além disso, existem outros Serviços de Comunicação Móvel, tais como Serviço Móvel Especializado (SME), Serviço Móvel Especial de Radiochamada (SER), Serviço Móvel Global por Satélites (SMGS), Serviço Móvel Aeronáutico (SMA) e Serviço Móvel Marítimo (SMM) (TELEBRASIL, 2017).

Os Serviços de Comunicação Móvel são prestados por detentores de autorização para a prestação do serviço. No caso do SMP, até quatro empresas podem prestar serviço em cada região do país.

2.2 Serviços de Comunicação Móvel



A história da telefonia móvel no Brasil é relativamente recente, com seu início datado de aproximadamente 25 anos atrás. O Rio de Janeiro foi a primeira cidade do Brasil a receber a telefonia móvel em 1990, e no ano seguinte, Brasília também passou a usufruir desse sistema.

Assim, a era da telefonia celular no país começou a se desenhar. Outras cidades pioneiras no uso desse serviço incluem Belo Horizonte, Goiânia, São Paulo e Campo Grande (MOURA FILHO; 2021).

Importa destacar que a telefonia celular no Brasil teve seu início em 1990. De acordo com dados da Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel), naquela época, o país contava com modestas 667 linhas de celular, número que rapidamente cresceu para 6.700 unidades no ano seguinte, ultrapassando os 30 mil em 1992 (RAPPAPORT, 2009).

Em fevereiro de 2004, o Brasil já contava com 47.865.593 telefones celulares. Esse crescimento foi impulsionado principalmente pela privatização da telefonia móvel no Brasil (MOURA FILHO; 2021).

É importante ressaltar que o desenvolvimento da telefonia móvel no Brasil na década de 1990 ocorreu após a privatização das empresas que operavam esse sistema (ALMEIDA, 2019).

O marco fundamental desse período foi a promulgação da Lei Geral de Telecomunicações, que regulamentou o funcionamento dessas empresas e criou a Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL) com o propósito de supervisionar e regular o setor.

De acordo com Quintella e Costa (2009), no início, as operadoras atuavam em duas bandas (A - 825,03–834,99 MHz, cobrindo os canais de 1 a 333, e B - 835,02–844,98 MHz, cobrindo os canais de 334 a 666), competindo entre si.

Vale destacar que somente em 1997, no Distrito Federal, teve início o serviço da banda B, considerado um trampolim para a abertura do mercado em um setor que até então não enfrentava concorrência. Essa abertura foi viabilizada pela Lei nº 9.295, de 16 de julho de 1996 (MOURA FILHO; 2021).

Antes disso, a Telesp Celular, que iniciou suas operações em 1993, fornecendo serviços por meio do sistema digital de telefonia celular, era a única operadora em atuação no país (ALMEIDA, 2019).

Oliveira (2013) ilustra a evolução da telefonia celular no Brasil com base na divisão em gerações, levando em consideração as tecnologias utilizadas pelas operadoras.

Com a abertura do mercado no setor, várias operadoras ingressaram no Brasil, intensificando a competição de preços. O país conta com diversas operadoras, incluindo TIM, Claro, CTBC Telecom, Oi, Porto Seguro Conecta, Vivo, Sercomtel e Nextel.

Os serviços de comunicação móvel podem ser prestados por detentores de autorizações específicas, ou seja, pelas operadoras ou seus franqueados.

2.3 Telefonia Móvel

Diante dos avanços tecnológicos, emergiu a telefonia móvel, identificada como dispositivos que podem ser operados a distância ou sem fio e permitem a comunicação com outras pessoas e a obtenção de informações em qualquer lugar, a qualquer hora (NOVO, 2011).

Em 2013, o Brasil já havia atingido 75 milhões (quase 40% da população) de usuários da Internet, estando em quinto lugar entre os 20 países com o maior número de pessoas conectadas à rede mundial de computadores, ficando atrás apenas de Japão, Índia, Estados Unidos e China (LUNARDI; DOLCI; WENDLAND, 2013).

Nesse mesmo ano, o Brasil alcançou um marco significativo com mais de 250 milhões de linhas ativas de telefonia móvel, demonstrando o crescimento exponencial do setor de telecomunicações no país. Essa evolução é resultado de avanços tecnológicos, investimentos em infraestrutura e da crescente demanda por serviços de comunicação móvel (RAPPAPORT, 2009).

Desde o lançamento dos primeiros serviços de telefonia móvel no Brasil, o setor tem passado por uma série de transformações, migrando de tecnologias mais antigas, como o sistema analógico AMPS, para tecnologias digitais mais avançadas, como o GSM, 3G, 4G e, mais recentemente, o 5G (ALMEIDA, 2019).

A disponibilidade crescente de dispositivos móveis acessíveis, como smartphones e tablets, também impulsionou o crescimento do número de linhas móveis ativas.

A competição entre as operadoras de telefonia móvel no país tem levado a preços mais competitivos e à oferta de pacotes e serviços atrativos aos consumidores (MOURA FILHO; 2021).

A expansão da telefonia móvel no Brasil trouxe diversos benefícios para a população e para a economia do país, possibilitando uma maior conectividade e acesso à informação, estimulando o desenvolvimento de aplicativos e serviços móveis inovadores, além de impulsionar o comércio eletrônico e facilitar a comunicação

pessoal e profissional (ANATEL, 2016).

Em 2014, os usuários de internet móvel no mundo ultrapassaram os de desktop em mais de 400 milhões, favorecendo o crescimento do setor de comércio móvel e gerando a necessidade de desenvolver sistemas que forneçam serviços para o setor (SENA; MIYAGAWA; SILVA JÚNIOR, 2013).

É relevante destacar que as características da telefonia móvel podem ser entendidas a partir de três perspectivas diferentes: a do usuário, a do ambiente e a do sistema (KELLER, et al., 2019).

Do ponto de vista do usuário, os dispositivos de Internet Móvel são geralmente mais pessoais e individuais do que os dispositivos de Internet fixa. Os dispositivos móveis, como smartphones e tablets, oferecem uma experiência altamente personalizada, sendo utilizados principalmente por um único indivíduo e estando sempre ao alcance, permitindo que as pessoas estejam conectadas em qualquer lugar e a qualquer momento, tornando-se tornaram parte essencial da vida cotidiana, oferecendo acesso instantâneo a informações, redes sociais, aplicativos personalizados e entretenimento sob medida para as preferências de cada usuário (ANATEL, 2016).

Em segundo lugar, do ponto de vista do ambiente, a telefonia móvel geralmente oferece conexão instantânea com a Internet, permitindo aos usuários acesso à rede em qualquer lugar e a qualquer hora (LUNARDI; DOLCI; WENDLAND, 2013).

Um sistema de Internet Móvel é portátil e está sempre, ou quase sempre, disponível. Por outro lado, sistemas de Internet fixa normalmente não são móveis e exigem longos processos de espera, como a inicialização do computador, que normalmente leva mais do que alguns minutos (SENA; MIYAGAWA; SILVA JÚNIOR, 2013).

Em terceiro lugar, do ponto de vista do sistema, os sistemas de Internet Móvel têm um menor nível de recursos disponíveis em comparação com os sistemas de Internet fixa (LUNARDI; DOLCI; WENDLAND, 2013).

Os serviços oferecidos pela telefonia móvel podem ser classificados em: comércio, comunicação e conteúdo. Comércio abrange desde o banco móvel até o ticket eletrônico para a compra de produtos físicos, enquanto o e-mail e os serviços interativos, como bate-papo, são considerados serviços de comunicação (MOURA FILHO; 2021).

Conteúdo inclui downloads, notícias, atualizações do trânsito ou das bolsas de valores, bem como outros serviços sensíveis ao tempo ou baseados na localização (ALMEIDA, 2019).

A adoção da telefonia móvel teve um crescimento significativo a partir da disponibilização da tecnologia celular de terceira geração no Brasil em 2007 (RAPPAPORT, 2009).

Com o advento das redes 3G, os usuários foram beneficiados com serviços mais avançados, como acesso à internet em alta velocidade, videochamadas e aplicativos mais sofisticados (SENA; MIYAGAWA; SILVA JÚNIOR, 2013).

Esses avanços impulsionaram o uso de dispositivos móveis e mudaram a forma como as pessoas se comunicam, acessam informações e realizam tarefas cotidianas, tornando a telefonia móvel uma parte essencial da vida moderna (LUNARDI; DOLCI; WENDLAND, 2013).

2.4 Predição de propagação do Sinal

A predição da cobertura de uma área desempenha um papel fundamental no planejamento de redes celulares, bem como na avaliação da potência recebida. Ao longo dos anos, uma variedade de modelos foi proposta, e novos modelos continuam a surgir.

A escolha do modelo mais apropriado para uma determinada região depende de parâmetros empíricos ou semiempíricos, adaptados para garantir a precisão da previsão. A classificação da área com base na urbanização é um fator crucial na definição dos modelos (VINHAL, 2020).

4

Existem três categorias principais de áreas: aberta ou rural, onde não existem obstáculos como árvores ou edifícios no caminho da propagação; suburbana, que é uma região com árvores e casas, apresentando obstáculos próximos ao receptor, mas não muito densos; e urbana, caracterizada por uma alta densidade de prédios e árvores imponentes (VINHAL, 2020).

2.4.1 Modelo de Propagação de Lee

O Modelo de Lee é um modelo empírico, também chamado de estocástico, amplamente utilizado na previsão e planejamento da cobertura de sinal em redes móveis (ALMEIDA, 2019).

Foi desenvolvido em 1985 por W. C. Y. Lee com base em dados experimentais em diferentes áreas e é válido para frequências em torno de 900MHz em regiões relativamente planas. Em áreas montanhosas, os valores podem variar em relação aos valores teóricos (VINHAL, 2020).

Este modelo não exige detalhes complexos sobre a morfologia da região, apenas o tipo de terreno e alguns parâmetros específicos. Os experimentos realizados por Lee permitiram a definição de parâmetros para áreas urbanas, suburbanas, vegetação densa e água. Não é necessário informações detalhadas sobre edifícios na área (VINHAL, 2020).

2.4.2 Modelo de Propagação de Okumura

O Modelo de Yoshihisa Okumura, proposto em 1968, é baseado em medições realizadas em Tóquio e é um modelo empírico para ambientes externos. É adequado para regiões densamente povoadas, suburbanas e urbanas, mas menos preciso em áreas rurais.

O modelo depende de parâmetros como a frequência da antena transmissora, altura da antena transmissora e a distância entre a estação base e o móvel (VINHAL, 2020).

2.4.3 Modelo de Propagação de Hata

O Modelo de Masaharu Hata, proposto em 1980, é uma extensão do modelo de Okumura e é amplamente utilizado para prever a propagação do sinal. Este modelo é empírico e adequado para ambientes externos.

É mais simples em comparação com outros modelos, como o de Okumura, e pode ser facilmente implementado em simulações computacionais. É preferível para frequências, alturas e distâncias específicas (VINHAL, 2020).

2.5 Município de Chapadinha - Maranhão

O município de Chapadinha, situado no estado do Maranhão, está localizado na Região Leste Maranhense e faz parte da microrregião de Chapadinha, que abrange o Território da Cidadania do Baixo Parnaíba Maranhense, composto por 16 municípios: Mata Roma, Água Doce do Maranhão, Anapurus, Araisos, Belágua, Brejo, Buriti, Chapadinha, Magalhães de Almeida, Milagres do Maranhão, Santa Quitéria do Maranhão, Santana do Maranhão, São Benedito do Rio Preto, São Bernardo, Tutóia e Urbano Santos (ALMEIDA E SILVA, 2018).

Este município é uma área de transição entre as capitais São Luís, MA, e Teresina, PI, e apresenta um grande potencial turístico, incluindo a criação do Polo Turístico da Balaiada.

Chapadinha é um dos municípios que servem como ponto de acesso à Região Turística do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses e faz parte do itinerário da Rota das Emoções do Nordeste.

Além disso, é oficialmente integrante da Instância de Governança do Polo Turístico da Região Munim. A população total do município é de 411.525 habitantes, dos quais 219.641 residem em áreas rurais, representando 53,37% do total (ALMEIDA E SILVA, 2018).

O município abriga 30.020 agricultores familiares, 6.715 famílias assentadas e 26 comunidades quilombolas, incluindo 04 certificadas pela Fundação Palmares. Seu Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) médio é de 0,55, de acordo com dados do Sistema de Informações Territoriais.

Devido a essas características, Chapadinha atrai fortemente o turismo experimental e os passeios ecológicos em sua região, devido à presença de vários balneários ao longo dos Rios Preto, Iguará e Munim, dentro do município e nas cidades vizinhas, como Rios Magu (Santana-MA), Rio Grande dos 7 Lopes (Santa Quitéria - MA), Lagoa do Cassó (Urbano Santos-MA), Lagoa da Júlia (São Benedito do Rio Preto-MA), Moisinho (Vargem Grande – MA) (ALMEIDA E SILVA, 2018).

Chapadinha também é a sede da Região de Planejamento do Alto Munim, com escritórios regionais de diversos órgãos públicos, e está localizada na mais nova “fronteira agrícola” do Maranhão e do MATOPIBA: o Baixo Parnaíba Maranhense.

Sendo o maior município da região, Chapadinha é o centro administrativo, com uma população de 78.340 habitantes (IBGE, Censo 2016), predominantemente afrodescendente, refletindo a realidade socioeconômica da população afrodescendente brasileira. O município abrange uma área territorial de 3.347,385 km².

A história de Chapadinha, que evoluiu de vila a cidade, começou por volta de 1870, quando já possuía

uma subdelegacia de polícia, um distrito de paz, um batalhão da guarda nacional, um comissário vacinador e uma escola de primeiras letras para meninos, criada pela Lei Provincial nº 268 de setembro de 1849 (ALMEIDA E SILVA, 2018).

A localidade tinha uma capela coberta de telhas, embora a maioria das casas fossem simples palhoças. As principais culturas agrícolas incluíam arroz, milho, feijão, algodão e fumo.

A população da freguesia era estimada em mil pessoas, e mais tarde, através do Decreto Lei nº 45 de 29 de março de 1938, Chapadinha foi elevada à categoria de cidade.

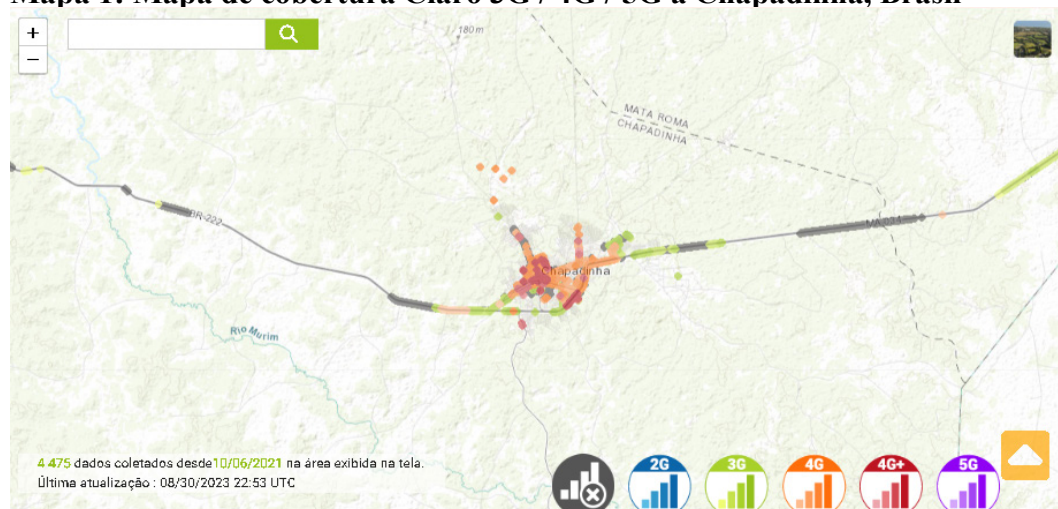
2.6 SMP em Chapadinha - MA

Os serviços de mobilidade em Chapadinha, MA, são viabilizados pelo Serviço Móvel Pessoal (SMP), que permite a comunicação entre estações móveis e outras redes de telecomunicações de interesse coletivo.

Além disso, oferece serviços de valor agregado, como mensagens, caixa postal, acesso à internet e utilização de aplicativos em dispositivos contratados. Chapadinha é atendida com uma cobertura tecnológica 4G ou superior, com velocidades mínimas de download/upload de 5Mbps (cinco megabits por segundo).

As operadoras de telecomunicações que prestam serviços em Chapadinha apresentam diferentes níveis de cobertura, como se observa nos mapas a seguir.

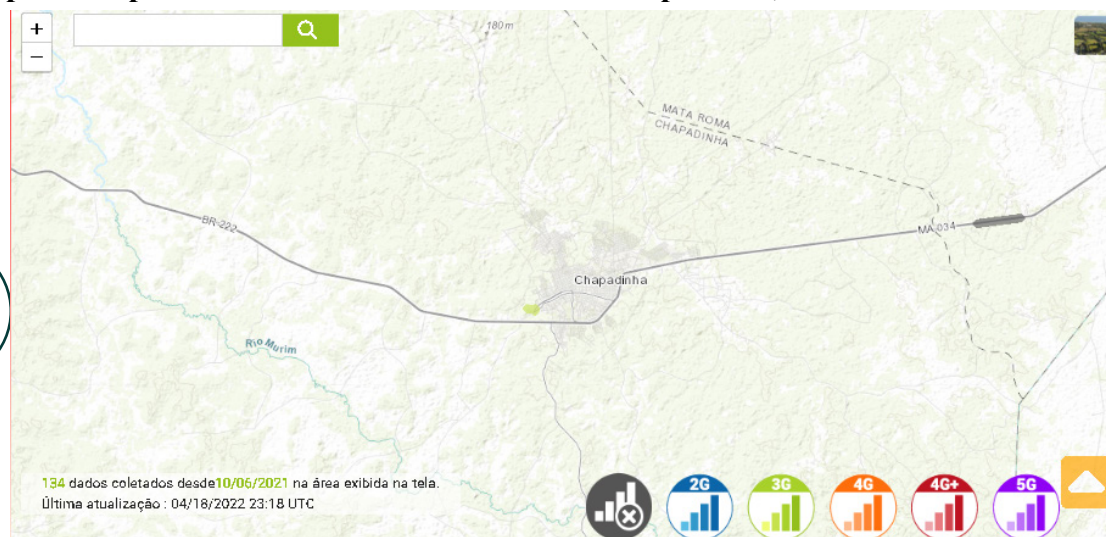
Mapa 1: Mapa de cobertura Claro 3G / 4G / 5G a Chapadinha, Brasil



Fonte: nperf, 2023

A Claro oferece a cobertura mais abrangente entre as operadoras, com suporte para tecnologias 2G, 3G, 4G e 4G+. No entanto, a ausência de cobertura 5G pode representar uma limitação na velocidade de conexão e na capacidade de suportar aplicativos e serviços mais avançados.

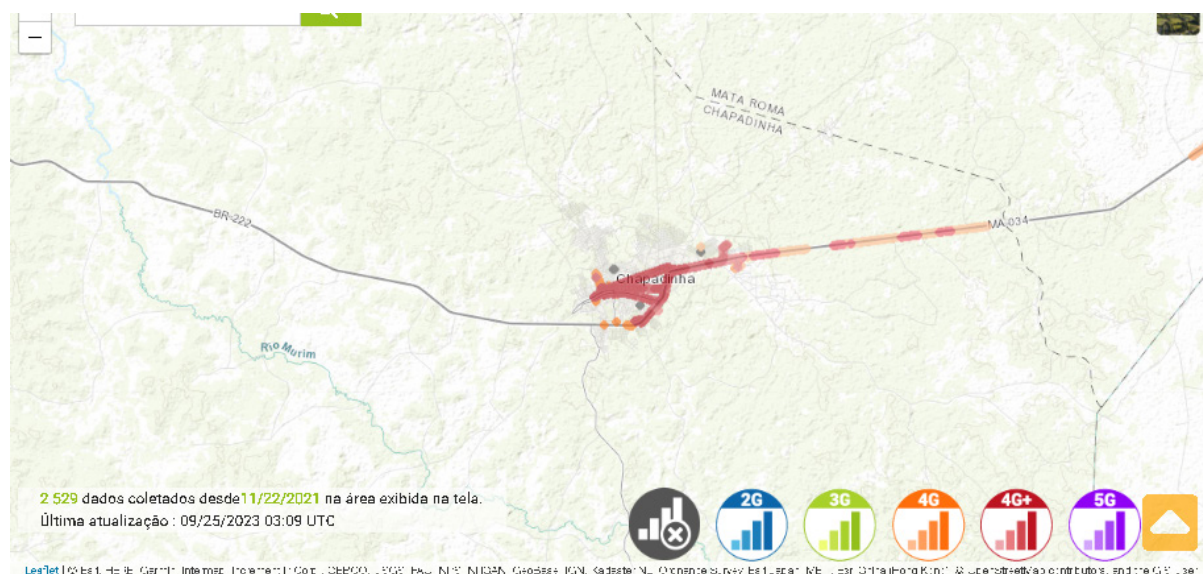
Mapa 2: Mapa de cobertura OI 3G / 4G / 5G a Chapadinha, Brasil



Fonte: nperf, 2023

A Oi concentra sua oferta escassa em tecnologia 3G, o que pode resultar em velocidades de conexão mais lentas em comparação com o 4G. A falta de cobertura 4G ou 5G pode limitar a experiência dos usuários em termos de velocidade de internet e disponibilidade de serviços digitais.

Mapa 3: Mapa de cobertura TIM 3G / 4G / 5G a Chapadinha, Brasil

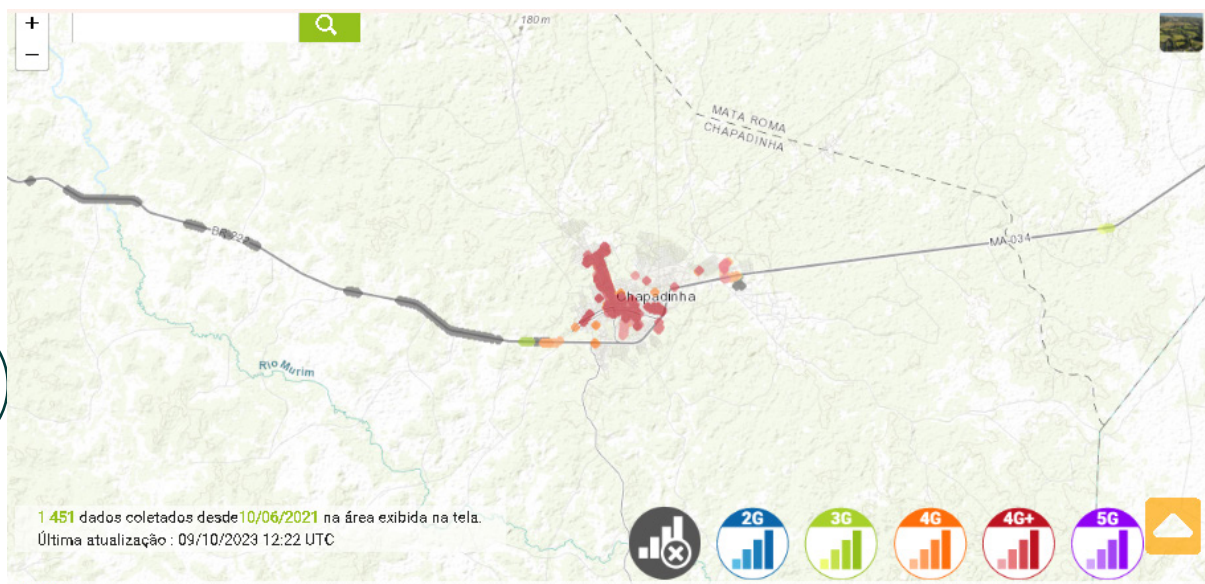


Fonte: nperf,

2023

A Tim se destaca por fornecer cobertura 4G e 4G+ em grande parte da região, o que deve proporcionar velocidades de conexão mais rápidas e suporte a serviços mais avançados, como streaming de vídeo e jogos online. No entanto, a ausência de cobertura 5G pode afetar a capacidade de adotar futuras tecnologias.

Mapa 34: Mapa de cobertura Vivo 3G / 4G / 5G a Chapadinha, Brasil



Fonte:

nperf, 2023

A Vivo disponibiliza uma ampla gama de tecnologias, incluindo 2G, 3G, 4G e 4G+. Essa diversidade de cobertura deve atender às necessidades dos usuários, garantindo conectividade em diferentes áreas. No entanto, assim como as outras operadoras, a falta de cobertura 5G pode limitar a capacidade de aproveitar tecnologias emergentes.

Em geral, a disponibilidade de 4G é positiva para a região, pois oferece uma experiência de internet mais rápida e confiável. A ausência de cobertura 5G pode ser considerada uma oportunidade de melhoria para o futuro, pois essa tecnologia tende a proporcionar velocidades ainda mais altas e suporte a uma variedade de aplicativos avançados.

Em julho de 2023, o ministro das Comunicações, Juscelino Filho, realizou uma reunião com deputados estaduais do Maranhão, representantes das operadoras de telefonia e o presidente da Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel), Carlos Baigorri (MCOM, 2023).

O encontro foi motivado por relatos de problemas relacionados aos serviços de telefonia móvel no estado, que levaram à abertura de uma CPI na Assembleia Legislativa do Maranhão (MCOM, 2023).

Os representantes das operadoras esclareceram que, embora não tenham identificado problemas massivos, reconhecem a instabilidade em pontos específicos. Eles se comprometeram a realizar melhorias e expansões na infraestrutura de suas redes no estado.

CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou que a expansão da telefonia móvel no Brasil trouxe inúmeros benefícios para a população e para a economia do país e a crescente adoção da telefonia móvel transformou a maneira como as pessoas se comunicam, acessam informações e realizam tarefas cotidianas.

Do ponto de vista do usuário, os dispositivos móveis são altamente pessoais e individuais, oferecendo mobilidade e acessibilidade em qualquer lugar e a qualquer momento.

Além disso, a telefonia móvel desempenha um papel fundamental em ambientes urbanos e suburbanos, oferecendo conexão instantânea com a Internet e permitindo aos usuários acesso à rede em qualquer lugar e a qualquer hora.

A disponibilidade de serviços de telefonia móvel abrange diversas áreas, incluindo comércio, comunicação e conteúdo. A previsão da cobertura de sinal desempenha um papel fundamental no planejamento das redes celulares e na avaliação da potência recebida.

Diferentes modelos, como o de Lee, Okumura e Hata foram estudados e foi constatada sua eficácia para prever a propagação do sinal e garantir uma cobertura eficaz nas áreas urbanas, suburbanas e rurais.

No contexto específico do município de Chapadinha, no Maranhão, os serviços de telefonia móvel desempenham um papel crucial, permitindo a comunicação e conectividade dos habitantes da região. As quatro principais operadoras - Claro, Oi, TIM e Vivo - fornecem cobertura 4G, com a Vivo dispondo da maior diversidade de tecnologias.

A ausência de cobertura 5G pode ser vista como uma oportunidade de melhoria para o futuro, uma vez que essa tecnologia tem o potencial de oferecer velocidades ainda mais altas e suporte a uma ampla gama de aplicativos avançados.

Além disso, a reunião realizada em julho de 2023 pelo Ministério das Comunicações, com a participação de deputados estaduais, representantes das operadoras e da Anatel, demonstra o compromisso em abordar e resolver os problemas relacionados aos serviços de telefonia móvel no Maranhão.

Em conclusão, entende-se que a constante evolução e a busca por aprimorar a qualidade dos serviços são essenciais para atender às crescentes demandas dos usuários e garantir um acesso confiável à conectividade móvel.

Fundamentar melhor sobre os resultados apresentados, e a cobertura na região

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Yan Ribeiro de et al. **Privatizações, concentração de mercado e seus impactos no setor de telecomunicações: uma abordagem sobre telefonia móvel.** 2019.

Anatel – **Indicadores de acessos de Comunicação Multimídia**, 2016. Disponível em: <http://www.anatel.gov.br>.

KELLER, Clara Iglesias et al. **Regulação nacional de serviços na Internet: exceção, legitimidade e o papel do Estado**. Uerj, 2019.

MCOM - Ministério das Comunicações. **MCom vai coordenar análise conjunta sobre serviço móvel no Maranhão**. [Notícia]. 14 jul. 2023.

MOURA FILHO, Ronaldo Neves. Impactos do Edital 5G no cenário da prestação de serviços de telecomunicações no Brasil: diversificação de atores. **IDP**, 2021.

NPERF, **Mapa de Cobertura 3G / 4G / 5G a Chapadinha**, Brazil. 2023. Disponível em: <https://www.nperf.com/pt/map/BR/3402229.Chapadinha/161704.Vivo-Mobile/signal/?ll=-3-7416157314273595.&lg=-43.36029052734376&zoom=12>. Acesso: out. 2023.

OLIVEIRA, Lúcia Lippi. Sinais da modernidade na Era Vargas: vida literária, cinema e rádio. V.2. Rio de Janeiro: **Civilização Brasileira**, 2013.

RAPPAPORT, THEODORES. **Comunicações sem fio: princípios e práticas**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

SENA, Luciana de A.; MIYAGAWA, Makoto; SILVA JÚNIOR, Waldir S. da. Sistema de venda automática utilizando pagamento eletrônico através de dispositivos móveis. **Anais do Conic-Semesp**. Volume 1, 2013 - Faculdade Anhanguera de Campinas. Disponível em: <http://conic-semesp.org.br/anais/files/2013/trabalho-1000015410.pdf>. Acessado em: out. 2023.

SILVA, Manoel de Almeida e. **Lei Orgânica Municipal: Regulamentação Legal da Infraestrutura Cultural no Município de Chapadinha**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como parte dos requisitos para obtenção do grau de Especialista em Gestão Pública com Ênfase em Governo Local. Orientador: Prof. Dr. Eduardo Domingues. Brasília – DF. 2018.1.

TELEBRASIL. **AGENDA LEGISLATIVA DAS TELECOMUNICAÇÕES**, 2017. Disponível em: www.telebrasil.org.br/.../doc.../1649-agenda-legislativa-das-telecomunicacoes-2017. Acesso em out. 2023.

VINHAL, Matheus Padilha. **Evolução da telefonia móvel celular, cumprimento de leis e análise de modelos de propagação**. 2020 82 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações) – Universidade Federal de Uberlândia, Patos de Minas, 2020.