



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS- UNIFAL**  
**GEOGRAFIA BACHARELADO**

**FELIPE MATHIAS VALENTE**

**MAPEAMENTO DO SINAL 4G NA REGIÃO IMEDIATA DE ALFENAS E O ACESSO**  
**NO ESPAÇO RURAL REGIONAL**

**Alfenas/MG**

**2023**

**FELIPE MATHIAS VALENTE**

**MAPEAMENTO DO SINAL 4G NA REGIÃO IMEDIATA DE ALFENAS E O ACESSO  
NO ESPAÇO RURAL REGIONAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Geografia pelo Instituto de Ciências da Natureza da Universidade Federal de Alfenas – MG.

Orientador: Professor Dr. Estevan Coca

**Alfenas/MG**

**2023**

**FELIPE MATHIAS VALENTE**

**MAPEAMENTO DO SINAL 4G NA REGIÃO IMEDIATA DE ALFENAS E O ACESSO  
NO ESPAÇO RURAL REGIONAL**

A Banca examinadora abaixo-assinada, aprova a o trabalho de conclusão de curso apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Geografia pelo Instituto de Ciências da Natureza da Universidade Federal de Alfenas – MG.

Aprovado em:

Prof. Dr.

Universidade Federal de Alfenas – MG

Assinatura:

Prof. Dr.

Universidade Federal de Alfenas – MG

Assinatura:

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>

Universidade Federal de Alfenas – MG

Assinatura:

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradeço a todos os professores do curso de Geografia da Universidade Federal de Alfenas, responsáveis por eu ter tido a oportunidade de fazer uma excelente graduação, tendo em vista o grande conhecimento e ensinamentos passados por eles a minha pessoa. Agradeço também ao meu orientador, o professor Estevan, por ter me instruído na realização do trabalho final. Agradeço ao meu amigo Rodrigo de Paulo por ter me ajudado também no processo de graduação. Além disso, agradeço à minha família, principalmente meu pai, minha parceira e companheira Ana Clara e aos meus amigos que sempre acreditaram e contribuíram para a minha formação.

## RESUMO

A tecnologia digital está se tornando cada vez mais presente no espaço rural, com o advento da 4ª Revolução Industrial e da agricultura 4.0. Isso pode trazer mudanças significativas no espaço rural e nos processos de produção do mesmo, dessa forma modificando o espaço e as relações sociais ali presentes. No entanto, a falta de acesso à internet nas áreas rurais dificulta a adoção dessas tecnologias e gera exclusão social. A cobertura de banda larga é baixa nessas regiões, e a conectividade móvel é a opção mais comum, mas essa nem sempre é possível, devido à falta de cobertura por parte das operadoras de telefonia móvel. Então, é essencial identificar os locais com cobertura precária e analisar os impactos desse fato na população rural. Com isso foi realizado um mapeamento do sinal 4G em todas as cidades da Região Imediata de Alfenas durante a pesquisa, utilizando algumas fontes como o site da ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações). Constatando realmente uma falta de cobertura de sinal na maioria das áreas rurais dos municípios. Isso pode permitir a busca por soluções e ao mesmo tempo pressionar as operadoras e órgãos governamentais por melhorias na infraestrutura de conectividade.

Palavras-chave: Espaço rural; tecnologias; internet; telefonia móvel.

## **ABSTRACT**

Digital technology is becoming increasingly prevalent in rural areas, with the advent of the 4th industrial revolution and Agriculture 4.0. This can bring significant changes to the rural space and its production processes, thus altering the space and social relationships present there. However, the lack of internet access in rural areas hinders the adoption of these technologies and generates social exclusion. Broadband coverage is low in these regions, and mobile connectivity is the most common option, but this is not always feasible due to the lack of coverage by mobile network providers. Therefore, it is essential to identify areas with poor coverage and analyze the impacts of this on the rural population. To address this, a mapping of 4G signal coverage was conducted in all cities of the Immediate Region of Alfenas during the research, using sources such as the ANATEL (National Telecommunications Agency) website. This observation indeed confirmed a lack of signal coverage in the majority of rural areas in the municipalities. This can enable the search for solutions while simultaneously exerting pressure on both network operators and governmental bodies for improvements in connectivity infrastructure.

Keywords: Rural area; technologies; internet; mobile telephony.

## LISTA DE IMAGENS

<b>Imagem 01:</b> Funcionamento das CCC, ERB e EM.....	30
<b>Imagem 02:</b> Exemplo de um mapeamento de células.....	31
<b>Imagem 03:</b> Mapa da localização da Região Geográfica Imediata de Alfenas.....	38
<b>Imagem 04:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G por todas operadoras presentes no Município de Alfenas.....	41
<b>Imagem 05:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Claro no Município de Alfenas.....	42
<b>Imagem 06:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Vivo no Município de Alfenas.....	43
<b>Imagem 07:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Tim no Município de Alfenas.....	43
<b>Imagem 08:</b> Recorte do mapa e legenda da cobertura 4G pela operadora Claro no Município de Alfenas.....	46
<b>Imagem 09:</b> Mapa de cobertura 4G pela operadora Vivo no Município de Alfenas.....	47
<b>Imagem 10:</b> Recorte do mapa e legenda de cobertura 4G pela operadora Tim no Município de Alfenas.....	48
<b>Imagem 11:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G por todas operadoras presentes no Município de Alterosa.....	50
<b>Imagem 12:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Claro no Município de Alterosa.....	51
<b>Imagem 13:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Vivo no Município de Alterosa.....	51

<b>Imagem 14:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Tim no Município de Alterosa.....	52
<b>Imagem 15:</b> Recorte do mapa e legenda da cobertura 4G pela operadora Claro no Município de Alterosa.....	53
<b>Imagem 16:</b> Mapa de cobertura 4G pela operadora Vivo no Município de Alterosa.....	54
<b>Imagem 17:</b> Recorte do mapa e legenda de cobertura 4G pela operadora Tim no Município de Alterosa.....	54
<b>Imagem 18:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G por todas operadoras presentes no Município de Areado.....	56
<b>Imagem 19:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Claro no Município de Areado.....	56
<b>Imagem 20:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Vivo no Município de Areado.....	57
<b>Imagem 21:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Tim no Município de Areado.....	57
<b>Imagem 22:</b> Recorte do mapa e legenda da cobertura 4G pela operadora Claro no Município de Areado.....	58
<b>Imagem 23:</b> Mapa de cobertura 4G pela operadora Vivo no Município de Areado.....	59
<b>Imagem 24:</b> Recorte do mapa e legenda de cobertura 4G pela operadora Tim no Município de Areado.....	59
<b>Imagem 25:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G por todas operadoras presentes no Município de Campo do Meio.....	61
<b>Imagem 26:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Claro no Município de Campo do Meio.....	61

<b>Imagem 27:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Vivo no Município de Campo do Meio.....	62
<b>Imagem 28:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Tim no Município de Campo do Meio.....	62
<b>Imagem 29:</b> Recorte do mapa e legenda da cobertura 4G pela operadora Claro no Município de Campo do Meio.....	63
<b>Imagem 30:</b> Mapa de cobertura 4G pela operadora Vivo no Município de Campo do Meio.....	64
<b>Imagem 31:</b> Recorte do mapa e legenda de cobertura 4G pela operadora Tim no Município de Campo do Meio.....	64
<b>Imagem 32:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G por todas operadoras presentes no Município de Campos Gerais.....	66
<b>Imagem 33:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Claro no Município de Campos Gerais.....	66
<b>Imagem 34:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Vivo no Município de Campos Gerais.....	67
<b>Imagem 35:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Tim no Município de Campos Gerais.....	67
<b>Imagem 36:</b> Recorte do mapa e legenda da cobertura 4G pela operadora Claro no Município de Campos Gerais.....	68
<b>Imagem 37:</b> Mapa de cobertura 4G pela operadora Vivo no Município de Campos Gerais.....	69
<b>Imagem 38:</b> Recorte do mapa e legenda de cobertura 4G pela operadora Tim no Município de Campos Gerais.....	70
<b>Imagem 39:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G por todas operadoras presentes no Município de Carvalhópolis.....	71

<b>Imagem 40:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Claro no Município de Carvalhópolis.....	72
<b>Imagem 41:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Vivo no Município de Carvalhópolis.....	72
<b>Imagem 42:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Tim no Município de Carvalhópolis.....	73
<b>Imagem 43:</b> Recorte do mapa e legenda da cobertura 4G pela operadora Claro no Município de Carvalhópolis.....	74
<b>Imagem 44:</b> Mapa de cobertura 4G pela operadora Vivo no Município de Carvalhópolis.....	75
<b>Imagem 45:</b> Recorte do mapa e legenda de cobertura 4G pela operadora Tim no Município de Carvalhópolis.....	75
<b>Imagem 46:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G por todas operadoras presentes no Município de Conceição da Aparecida.....	77
<b>Imagem 47:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Claro no Município de Conceição da Aparecida.....	77
<b>Imagem 48:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Vivo no Município de Conceição da Aparecida.....	78
<b>Imagem 49:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Tim no Município de Conceição da Aparecida.....	78
<b>Imagem 50:</b> Recorte do mapa e legenda da cobertura 4G pela operadora Claro no Município de Conceição da Aparecida.....	79
<b>Imagem 51:</b> Mapa de cobertura 4G pela operadora Vivo no Município de Conceição da Aparecida.....	80
<b>Imagem 52:</b> Recorte do mapa e legenda de cobertura 4G pela operadora Tim no Município de Conceição da Aparecida.....	80

<b>Imagem 53:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G por todas operadoras presentes no Município de Divisa Nova.....	82
<b>Imagem 54:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Vivo no Município de Divisa Nova.....	82
<b>Imagem 55:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Tim no Município de Divisa Nova.....	83
<b>Imagem 56:</b> Mapa de cobertura 4G pela operadora Vivo no Município de Divisa Nova.....	83
<b>Imagem 57:</b> Recorte do mapa e legenda de cobertura 4G pela operadora Tim no Município de Divisa Nova.....	84
<b>Imagem 58:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G por todas operadoras presentes no Município de Fama.....	85
<b>Imagem 59:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Claro no Município de Fama.....	86
<b>Imagem 60:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Vivo no Município de Fama.....	86
<b>Imagem 61:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Tim no Município de Fama.....	87
<b>Imagem 62:</b> Recorte do mapa e legenda da cobertura 4G pela operadora Claro no Município de Fama.....	88
<b>Imagem 63:</b> Mapa de cobertura 4G pela operadora Vivo no Município de Fama.....	89
<b>Imagem 64:</b> Recorte do mapa e legenda de cobertura 4G pela operadora Tim no Município de Fama.....	90
<b>Imagem 65:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G por todas operadoras presentes no Município de Machado.....	92

<b>Imagem 66:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Claro no Município de Machado.....	92
<b>Imagem 67:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Vivo no Município de Machado.....	93
<b>Imagem 68:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Tim no Município de Machado.....	93
<b>Imagem 69:</b> Recorte do mapa e legenda da cobertura 4G pela operadora Claro no Município de Machado.....	94
<b>Imagem 70:</b> Mapa de cobertura 4G pela operadora Vivo no Município de Machado.....	95
<b>Imagem 71:</b> Recorte do mapa e legenda de cobertura 4G pela operadora Tim no Município de Machado.....	95
<b>Imagem 72:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G por todas operadoras presentes no Município de Paraguaçu.....	97
<b>Imagem 73:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Claro no Município de Paraguaçu.....	97
<b>Imagem 74:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Vivo no Município de Paraguaçu.....	98
<b>Imagem 75:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Tim no Município de Paraguaçu.....	98
<b>Imagem 76:</b> Recorte do mapa e legenda da cobertura 4G pela operadora Claro no Município de Paraguaçu.....	99
<b>Imagem 77:</b> Mapa de cobertura 4G pela operadora Vivo no Município de Paraguaçu.....	100
<b>Imagem 78:</b> Recorte do mapa e legenda de cobertura 4G pela operadora Tim no Município de Paraguaçu.....	101

<b>Imagem 79:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G por todas operadoras presentes no Município de Poço Fundo.....	102
<b>Imagem 80:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Claro no Município de Poço Fundo.....	103
<b>Imagem 81:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Vivo no Município de Poço Fundo.....	103
<b>Imagem 82:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Tim no Município de Poço Fundo.....	104
<b>Imagem 83:</b> Mapa de cobertura 4G pela operadora Vivo no Município de Poço Fundo.....	105
<b>Imagem 84:</b> Recorte do mapa e legenda de cobertura 4G pela operadora Tim no Município de Poço Fundo.....	106
<b>Imagem 85:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G por todas operadoras presentes no Município de Serrania.....	107
<b>Imagem 86:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Claro no Município de Serrania.....	108
<b>Imagem 87:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Vivo no Município de Serrania.....	108
<b>Imagem 88:</b> Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Tim no Município de Serrania.....	109
<b>Imagem 89:</b> Mapa de cobertura 4G pela operadora Vivo no Município de Serrania.....	110
<b>Imagem 90:</b> Recorte do mapa e legenda de cobertura 4G pela operadora Tim no Município de Serrania.....	111

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 01:</b> Área coberta, moradores cobertos e domicílios cobertos pelo sinal 4G (%) no Município de Alfenas.....	44
<b>Tabela 02:</b> Área coberta, moradores cobertos e domicílios cobertos pelo sinal 4G (%) no Município de Alterosa.....	50
<b>Tabela 03:</b> Área coberta, moradores cobertos e domicílios cobertos pelo sinal 4G (%) no Município de Areado.....	55
<b>Tabela 04:</b> Área coberta, moradores cobertos e domicílios cobertos pelo sinal 4G (%) no Município de Campo do Meio.....	60
<b>Tabela 05:</b> Área coberta, moradores cobertos e domicílios cobertos pelo sinal 4G (%) no Município de Campos Gerais.....	65
<b>Tabela 06:</b> Área coberta, moradores cobertos e domicílios cobertos pelo sinal 4G (%) no Município de Carvalhópolis.....	71
<b>Tabela 07:</b> Área coberta, moradores cobertos e domicílios cobertos pelo sinal 4G (%) no Município de Conceição da Aparecida.....	76
<b>Tabela 08:</b> Área coberta, moradores cobertos e domicílios cobertos pelo sinal 4G (%) no Município de Divisa Nova.....	81
<b>Tabela 09:</b> Área coberta, moradores cobertos e domicílios cobertos pelo sinal 4G (%) no Município de Fama.....	85
<b>Tabela 10:</b> Área coberta, moradores cobertos e domicílios cobertos pelo sinal 4G (%) no Município de Machado.....	91
<b>Tabela 11:</b> Área coberta, moradores cobertos e domicílios cobertos pelo sinal 4G (%) no Município de Paraguaçu.....	96
<b>Tabela 12:</b> Área coberta, moradores cobertos e domicílios cobertos pelo sinal 4G (%) no Município de Poço Fundo.....	102
<b>Tabela 13:</b> Área coberta, moradores cobertos e domicílios cobertos pelo sinal 4G (%) no Município de Serrania.....	107

## LISTA DE QUADROS E GRÁFICOS

<b>Quadro 01:</b> Definições e funções técnicas das CCC, ERB e EM.....	28
<b>Gráfico 01:</b> Propriedades rurais com cobertura de internet, por unidade da Federação, 2017 (%)......	35

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ANATEL - Agência Nacional de Telecomunicações

AMPS - Advanced Mobile Phone System

ARPANET -Advanced Research Projects Agency Network

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

CCC - Centrais de Controle Celular

COVID 19 - Corona Virus Disease – 2019

EAD - Educação à Distância

EM - Estações Móveis

EPI - Equipamento de proteção individual

ERB - Estações Rádio Base

Fust - Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações

GHZ - Gigahertz

GSM - Global System for Mobile Communications

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

LTE - Long Term Evolution

SENAR - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural

TIC - Tecnologia da Informação e Comunicação

UF - Unidade da Federação

WEB - World Wide Web

## SUMÁRIO

LISTA DE IMAGENS.....	7
LISTA DE TABELAS.....	14
LISTA DE QUADROS E GRÁFICOS.....	15
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	16
1 INTRODUÇÃO.....	19
1.1 OBJETIVO GERAL.....	22
1.1.1 Objetivos específicos.....	22
1.2 METODOLOGIA.....	22
2 AS REDES, INTERNET E O CIBERESPAÇO.....	25
3 TECNOLOGIA 4G E BRASIL.....	28
4 A CONECTIVIDADE NA ZONA RURAL BRASILEIRA.....	34
5 ÁREA DE ESTUDO, A REGIÃO IMEDIATA DE ALFENAS.....	38
6 MAPEAMENTO DO SINAL 4G NOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO IMEDIATA DE ALFENAS.....	40
6.1 MUNICÍPIO DE ALFENAS.....	40
6.2 MUNICÍPIO DE ALTEROSA.....	49
6.3 MUNICÍPIO DE AREADO.....	55
6.4 MUNICÍPIO DE CAMPO DO MEIO.....	60
6.5 MUNICÍPIO DE CAMPOS GERAIS.....	65
6.6 MUNICÍPIO DE CARVALHÓPOLIS.....	70
6.7 MUNICÍPIO DE CONCEIÇÃO DA APARECIDA.....	76
6.8 MUNICÍPIO DE DIVISA NOVA.....	81
6.9 MUNICÍPIO DE FAMA.....	84
6.10 MUNICÍPIO DE MACHADO.....	90
6.11 MUNICÍPIO DE PARAGUAÇU.....	96
6.12 MUNICÍPIO DE POÇO FUNDO.....	101
6.13 MUNICÍPIO DE SERRANIA.....	106

6.14 ANÁLISE DO MAPEAMENTO.....	111
7 IMPACTOS QUE A FALTA DE CONECTIVIDADE PODE TRAZER AO ESPAÇO RURAL.....	114
8 POSSÍVEIS SOLUÇÕES.....	118
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	120
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	121

## 1 INTRODUÇÃO

Existe na atualidade um aumento exponencial no uso da tecnologia digital por parte da população, e também em diversos outros setores da nossa sociedade, inclusive nas dinâmicas do espaço rural. Com o advento da 4ª Revolução Industrial, tendo essa o foco na melhoria da eficiência e produtividade dos processos, através da automação e troca de dados utilizando sistemas ciber-físicos, internet e computação, tem se ocorrido uma grande introdução de pacotes de tecnologia digital na agricultura, o que nomeiam como agricultura 4.0 (MILANEZ et al., 2020). Tecnologias digitais como serviços de nuvem, mecanismos de sensoriamento remoto como drones e imagens de satélite, cibersegurança, Big Data<sup>1</sup> e aplicativos de celular, têm sido amplamente utilizados, e se tornam cada vez mais importantes na organização da cadeia produtiva, fazendo a articulação desde a seleção de sementes até a comercialização final do produto. Isso faz com que o controle corporativo se intensifique, sobre cada etapa e processo da cadeia agroalimentar (FIAN INTERNATIONAL; FOCUS ON THE GLOBAL SOUTH, 2019).

A introdução da tecnologia digital no campo pode gerar mudanças no espaço rural e nos aspectos sociais da população camponesa. Alterando os processos produtivos e ao mesmo tempo o cotidiano da vida camponesa, se modifica o espaço produzindo novas territorialidades (FERNANDES, 2016). Atualmente, já existem diversas ofertas de serviços como aplicativos para celular voltados à agricultura e seus processos, com a intenção de ajudar com o planejamento das unidades produtivas. Empresas associadas ao comércio de fertilizantes, pesticidas, a venda de grãos e máquinas agrícolas, começam a fornecer diversas informações diárias aos agricultores, sobre o que e como plantar, onde plantar, o momento de fazer a pulverização ou a colheita, dados sobre a situação climática, entre outros (GRAIN, 2021).

Em unidades de produção mais elevadas e com um maior capital financeiro aplicado, o acesso às novas tecnologias digitais como maquinários inteligentes, drones, sensores de campo e softwares que ajudam no processamento e controle de dados sobre a produção, é mais fácil. Por outro lado, as unidades de produção

---

<sup>1</sup> A definição de big data são dados que contêm maior variedade, chegando em volumes crescentes e com mais velocidade.

com menor quantidade de capital investido ou que se dediquem à policultura como a agricultura orgânica e agroecológica, podem não ter a mesma facilidade ao acesso dessas tecnologias e na produção de dados, dificultando sua inserção na 4ª Revolução Industrial e na agricultura 4.0. Isso, somado ao fato de que o acesso à internet ainda é bem precário para várias comunidades rurais, pode agravar mais ainda esse cenário (IICA; BID; MICROSOFT, 2020). Pois, a possível falta de conectividade nos espaços rurais pode impedir as novas tecnologias de serem implementadas de uma melhor maneira na agricultura, e sendo assim, é necessário que a infraestrutura de conectividade no campo seja expandida e melhorada, para a população do espaço rural conseguir aderir à 4ª Revolução Industrial e à agricultura 4.0.

Além da possível carência de conexão à internet gerar um atraso dos produtores agrícolas, principalmente os pequenos agricultores, em se utilizar novas tecnologias nos processos produtivos e se inserir na agricultura 4.0, essa carência de conectividade ainda pode gerar outros impactos sociais, importantes de serem discutidos. Como por exemplo, falta de acesso à informações e notícias, falta de acesso aos programas educacionais e de saúde coletiva que se dão por vias online, falta de acesso ao lazer e cultura, falta de acesso para algum tipo de serviço, inclusive serviços públicos, entre outros. Configurando assim um certo tipo de exclusão social da população rural, pois atualmente para facilitar o acesso a tudo que foi citado, se utiliza conexão com à internet (COLETIVO MARGARIDA ALVES, 2023). Assim podendo se pensar, que dos muitos processos realizados pela população em geral nos dias atuais, grande parte dos mesmos é feito no âmbito do espaço virtual ou ciberespaço.

E de acordo com Censo Agropecuário de 2017, com os resultados disponíveis no [site: \*https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017/resultados-definitivos\*](https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017/resultados-definitivos), existe um índice muito baixo de cobertura de banda larga em áreas rurais atualmente no Brasil (IBGE, 2017). Nessas áreas rurais, conexões cabeadas, de fibra ótica e por satélites são incomuns, sendo assim, a rede de dados móveis disponibilizado pelas operadoras de telefonia, é a mais propícia de ser utilizada para se conectar à internet nesses espaços (MILANEZ et al., 2020).

Tendo essas perspectivas em vista, é importante identificar e analisar os locais no campo ou zona rural onde a cobertura de sinal por parte das operadoras de telefonia móvel ainda é precária, e analisar os impactos que essa possível falta de cobertura pode trazer à população e ao espaço rural. Sendo esse o intuito principal desse trabalho de pesquisa. Essa identificação pode ser feita através de um mapeamento, onde se utilizam diversas fontes básicas, disponibilizadas por sites governamentais, pelas próprias operadoras e por outras fontes extras de informação, como o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Isso é importante, dentre outros, para que no futuro se possa imaginar possíveis soluções e poder cobrar das operadoras e de órgãos governamentais uma melhora na cobertura de sinal no espaço rural, principalmente do sinal 4G, que hoje em dia é bastante utilizado para acessar à internet e facilitar a vida das pessoas, inclusive no campo.

A área de estudo onde se pretende mapear a cobertura e qualidade do sinal 4G, será a Região Geográfica Imediata de Alfenas no Estado de Minas Gerais. Pois de acordo com ALVES (2020), grande parte do seu território é composto por zonas rurais que participam efetivamente da economia regional, através de culturas como a do café. Ainda de acordo com ALVES (2021) a Região Imediata de Alfenas está inserida na Região Intermediária de Varginha, sendo essa uma das regiões onde se apresenta uma das maiores áreas plantadas e de produção do café no Brasil. Ou seja, é um ótimo lugar para podermos demonstrar a importância do espaço rural na região e mostrar como a cobertura de sinal de dados móveis ainda pode-se encontrar precária nesse espaço, em contrapeso ao espaço ou núcleo urbano dos municípios, e isso pode trazer impactos significativos na qualidade de vida da população rural e nos processos produtivos, afetando diretamente a economia regional (MILANEZ et al., 2020).

Para realização deste trabalho de pesquisa, foram utilizados alguns conhecimentos adquiridos durante o curso de Geografia Bacharelado. Tais como, noções básicas de cartografia e espaço para conseguir fazer um mapeamento simples do sinal de cobertura, e mesmo utilizando de fontes externas para adquirir os mapas presentes aqui, o conhecimento dessas áreas, permitem fazer uma análise e possíveis críticas aos mapas obtidos. Conhecimentos sobre a geografia agrária e geografia da população, nos permite ter uma melhor visão acerca do

espaço rural e suas dinâmicas, e também da população camponesa e suas possíveis necessidades atuais. A geografia de redes, consegue nos dar um embasamento melhor para tratar do tema da conectividade e dos ciberespaços, além disso tudo, as técnicas e métodos da pesquisa sócio espacial, são ferramentas importantes para poder montar uma boa pesquisa por etapas, e conseguir articular e condensar todos esses conhecimentos, adquiridos no curso.

## 1.1 OBJETIVO GERAL

Diagnosticar a cobertura e a qualidade do sinal de dados móveis 4G na Região Geográfica Imediata de Alfenas no Estado de Minas Gerais, através da realização de um mapeamento, dando ênfase no espaço rural e a sua possível falta de cobertura.

### 1.1.1 Objetivos específicos

- Analisar e discutir como uma possível falta de cobertura pode impactar os processos produtivos e a vida dos camponeses e produtores agrícolas da região, principalmente dos pequenos agricultores.
- Averiguar se o espaço rural da Região Geográfica Imediata de Alfenas carece em cobertura e qualidade do sinal de dados móveis, principalmente do 4G, por parte das operadoras de telefonia presentes na região.
- Trazer novas perspectivas de como esse possível cenário da falta de cobertura no espaço rural pode melhorar com possíveis soluções imaginadas, e o retorno que isso traria para a sociedade em geral. Além de demonstrar quanto o trabalho de um pesquisador ou um geógrafo pode ajudar a solucionar tais problemáticas através de pesquisas na área, como a realizada neste trabalho.

## 1.2 METODOLOGIA

A pesquisa se desenvolveu na Região Geográfica Imediata de Alfenas no estado de Minas Gerais, o qual foi escolhida por ao mesmo tempo estar vinculado a cadeias globais de produção, especialmente o café e possuir uma significativa participação da agricultura familiar/campesinato na produção do espaço rural. Além de possuir em todos os municípios que a compõem, zonas rurais consideravelmente maiores em contrapartida as zonas urbanas, com esses espaços rurais participando efetivamente da economia e modo de vida regional. Sendo assim, esse é um cenário propício para essa pesquisa e análise.

Primeiramente através de uma pesquisa de cunho bibliográfico e técnico, iremos explicar brevemente os conceitos de redes, internet e do ciberespaço onde a conectividade de internet entra como ator principal, e são conceitos que utilizaremos durante a pesquisa, em seguida tentar estabelecer uma breve análise do funcionamento da conectividade de dados móveis, trazer um resgate de como essa conectividade evoluiu durante o tempo no mundo e no Brasil, e como é o cenário atual da conectividade no espaço rural brasileiro. A partir dessas primeiras análises acerca do tema, iremos fazer uma identificação prévia da área de estudo, no caso a Região Imediata de Alfenas, e suas principais características geográficas e socioeconômicas.

Posteriormente a essas primeiras constatações, utilizaremos de informações cedidas pela ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações), pelas próprias operadoras de telefonia presentes na região e por outras fontes, como dados do IBGE como apoio para análise geográfica, relatórios técnicos e trabalhos acadêmicos na área, para fazer o mapeamento das áreas onde se encontra o sinal de telefonia e de dados móveis, principalmente do sinal 4G, dando ênfase no espaço rural e sua possível falta de cobertura. Classificá-las conforme a quantidade e qualidade de sinal obtido em determinada área e por operadora. Além de apontar as áreas de sombreamento<sup>2</sup> também, onde a quantidade de sinal é muito baixa ou nula.

---

<sup>2</sup> Áreas de sombreamento, são áreas onde o sinal de dados móveis é interrompido devido algum fator, como barreiras físicas ou distanciamento das antenas de sinal

Após adquirir e analisar os dados de 2023 obtidos através do site da ANATEL, disponível em: (<https://informacoes.anatel.gov.br/paineis/infraestrutura/panorama>), montaremos um panorama mais geral e um mapeamento prévio da cobertura de sinal em cada município da região imediata, em seguida vamos analisar os dados cedidos pelos sites e mapas de cobertura das próprias operadoras de telefonia presentes na região, para reforçar mais ainda o mapeamento e fazer apontamentos pertinentes. Outrossim usar artigos científicos e relatórios técnicos de fontes confiáveis como já citado, para um melhor entendimento do funcionamento das redes de comunicação, dos ciberespaços e da distribuição de sinal pelas operadoras.

No final trazer uma análise e discussão acerca dos resultados obtidos, apoiando-se na fundamentação teórica proposta, para ver quais impactos negativos a possível falta de cobertura no espaço rural pode ter na vida da população camponesa e nos processos produtivos do setor agrário. E tentar constatar, se ao melhorar essa cobertura de conectividade, irá trazer benefícios na vida cotidiana das populações rurais e nas produções do setor agrícola dessa região, principalmente dos pequenos produtores e produtores familiares. Para no final poder tentar imaginar possíveis soluções para as problemáticas encontradas, e tentar demonstrar como pesquisas nessa área podem ajudar nas tomadas de decisão, ao atender uma população que sofre um tipo de exclusão digital e social atualmente, por possivelmente não ter um acesso satisfatório as redes de internet e ao mesmo tempo ao espaço virtual ou ciberespaço.

## 2 AS REDES, INTERNET E O CIBERESPAÇO

O termo ou palavra rede, se deriva da palavra em latim “retis”, tendo esse o significado de um conjunto de fios, entrelaçados, linhas e nós. Então, quando nos deparamos com esse termo rede, imaginamos conexões de diversos tipos. No caso a internet propriamente dita é um sistema de rede, pois conecta diversos computadores e aparelhos no mundo inteiro, e por isso em muitos casos denomina-se “rede de internet”. As redes têm o poder de modificar o espaço, ao conectar diferentes lugares, pessoas e produtos ou mercadorias. A globalização, por exemplo, que é a integração entre países e regiões no globo, é um produto direto das conexões feitas pelas redes, redes de transporte, de comunicação, de informações, de comércio, entre outras (MORAES, 2013).

As redes atualmente contam com um incremento da ciência e tecnologia, e constituem um espaço de transação, porção da totalidade, que pode proporcionar uma comunicação permanente, precisa e rápida, devido ao seu conteúdo técnico. Mas, assim como o espaço, as redes não se comportam de maneira homogênea. Da mesma forma como o espaço se diferencia de diversas formas, as redes projetadas nele, são heterogêneas. Elas podem se distribuir de diversas formas, e no mesmo espaço pode haver diversos tipos de redes, e o acesso a elas pode não ser igual para todos (SANTOS, 2004). Dessarte, como a internet é considerada um tipo de rede, pode haver uma desigualdade de acesso a ela, ou seja, nem todos podem ter uma maneira de acessá-la de forma satisfatória e para atender seus interesses, isso pode ser considerado atualmente como “exclusão digital”. No Brasil pode estar muito presente esse tipo de exclusão.

No presente, as redes já são intrínsecas na nossa sociedade, e além de modificar o espaço, podem modificar o modo de vida e padrões sociais. As redes são uma nova forma de organização social, embora as organizações sociais pautadas nas redes já existissem em outros tempos e lugares, a tecnologia da informação atual é algo que permite elas se espalharem por toda a sociedade de forma abrangente (CASTELLS, 2003).

A internet, também sendo conhecida como rede mundial de computadores, é uma rede como já citado, e inclusive nos dias atuais é uma rede muito importante

para o cotidiano das pessoas. A internet tem sua origem na década de 70, e é derivada de redes internas de informação militar dos Estados Unidos, na época era conhecida como ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network). O seu objetivo era descentralizar módulos de informação de apenas um único servidor, para se criar um sistema integrado com outros servidores, para transmissão de dados e informações de cunho militar. Com o passar do tempo, essa técnica foi sendo utilizada em outras redes de comunicação, inclusive na esfera civil, sendo assim foi criada uma rede para ser usada para serventia civil, e ela foi chamada de “internet”. Nos primeiros anos, a internet era usada apenas por órgãos governamentais e em redes acadêmicas de pesquisa, mas na década de 90, teve seu lançamento para o mercado consumidor, e consolidou uma nova tendência de crescimento exponencial da rede mundial de computadores. Sendo assim, diversas novas atividades surgiram com o uso da internet, pois essa tecnologia conseguiu penetrar de uma forma intensa em diversos campos da vida social (MORAES, 2013). Atualmente a rede de internet já é bem consolidada, podendo servir de ferramenta para diversos fins, e antes restrita apenas para ser acessada através de computadores de mesa e no máximo notebooks, no atual contexto, já podem ser acessada de diversos meios e aparelhos diferentes, inclusive pelos smartphones que estão em exponencial uso no presente, sendo em grande parte conectados à rede de internet a partir dos dados móveis<sup>3</sup>.

O ciberespaço é um é um produto derivado diretamente do uso da internet, sendo um dos componentes do espaço geográfico. Esse termo foi criado pelo escritor norte americano William Gibson em sua obra de ficção científica chamada “Neuromancer” de 1984. Mas naquele momento o termo ainda não se referia ao que é entendido hoje como ciberespaço, contudo, posteriormente o termo começou a ser utilizado em diversos estudos científicos, onde os temas giravam em torno das relações estabelecidas na rede mundial de computadores, ou mais popularmente conhecida como internet (MORAES, 2013). O termo ciberespaço pode ter diversos tipos de visão para diferentes autores, mesmo o conceito principal sendo das relações estabelecidas pela internet.

Para o autor LEVY (1999), o ciberespaço seria um espaço de comunicação criado através da interconexão da rede mundial de computadores e dos dados contidos em cada computador, podendo ser compartilhados entre eles.

TANCMAN (2002), considera o ciberespaço como resultado de uma rede técnica e da criação de novas relações sociais através da interconexão. A forma como o ciberespaço funciona é impulsionada pelo progresso do sistema capitalista, buscando aumentar a velocidade das transações financeiras em escala mundial.

De uma maneira mais geral, o ciberespaço pode ser considerado um ambiente virtual onde as pessoas podem interagir, comunicar e trocar informações sem estarem fisicamente presentes. É um espaço digital que transcende as fronteiras geográficas e permite a conexão instantânea entre indivíduos de diferentes partes do mundo. O ciberespaço pode ter algumas características próprias, como a facilidade do acesso à informação, possibilidade do trabalho a distância ou conhecido como home office, sincronização temporal da comunicação, redução dos custos de transportes de produtos e informações, rapidez na realização de processos, relativização das distâncias e utilização de linguagens próprias. O ciberespaço tem o poder de criar novos territórios dentro da própria rede, como blogs, páginas de comércio online, comunidades virtuais, entre outros (MORAES, 2013).

---

3 Dados móveis é uma forma de você se conectar à internet usando a rede da sua operadora.

### 3 TECNOLOGIA 4G E BRASIL

Com o surgimento da internet e seu aprimoramento ao longo dos anos, houve uma verdadeira revolução nos meios de comunicação, e atualmente é possível enxergar a grande importância desses meios de comunicação no cotidiano da população. Além disso, a tecnologia digital e os aparatos tecnológicos tornam-se cada vez mais acessíveis ao público em geral, e ultimamente, dentre todos esses aparatos tecnológicos usados pela sociedade moderna, se destaca o grande uso de telefones celulares e smartphones. O papel dessas novas tecnologias na vida das pessoas se tornou muito impactante, tanto no âmbito pessoal quanto profissional. No mundo globalizado atual onde o tráfego de dados e informações é crescente, há uma grande demanda na evolução da tecnologia da informação, principalmente da telefonia móvel (GODINHO et al., 2018).

A rede de telefonia móvel é composta pelas CCC (Centrais de Controle Celular), ERB's (Estações Rádio Base) instaladas em locais estratégicos para se obter uma maior cobertura de sinal, além dos telefones celulares, que são consideradas as EM (Estações Móveis), que captam esses sinais. Para a comunicação entre celulares o sinal é encaminhado para as CCC, depois é transmitido até a ERB mais próxima do assinante, e esta por meio de ondas de rádio envia o sinal a outro telefone celular (NASCIMENTO, 2000).

Através do quadro 01 e da imagem 01, podemos ter uma noção mais técnica do que é CCC, ERB e EM, e como funcionam. As informações foram obtidas pelo site do Grupo de Teleinformática e Automação da Universidade Federal do Rio de Janeiro Disponível em: (<https://www.gta.ufrj.br/grad/goncalo/compos.htm>).

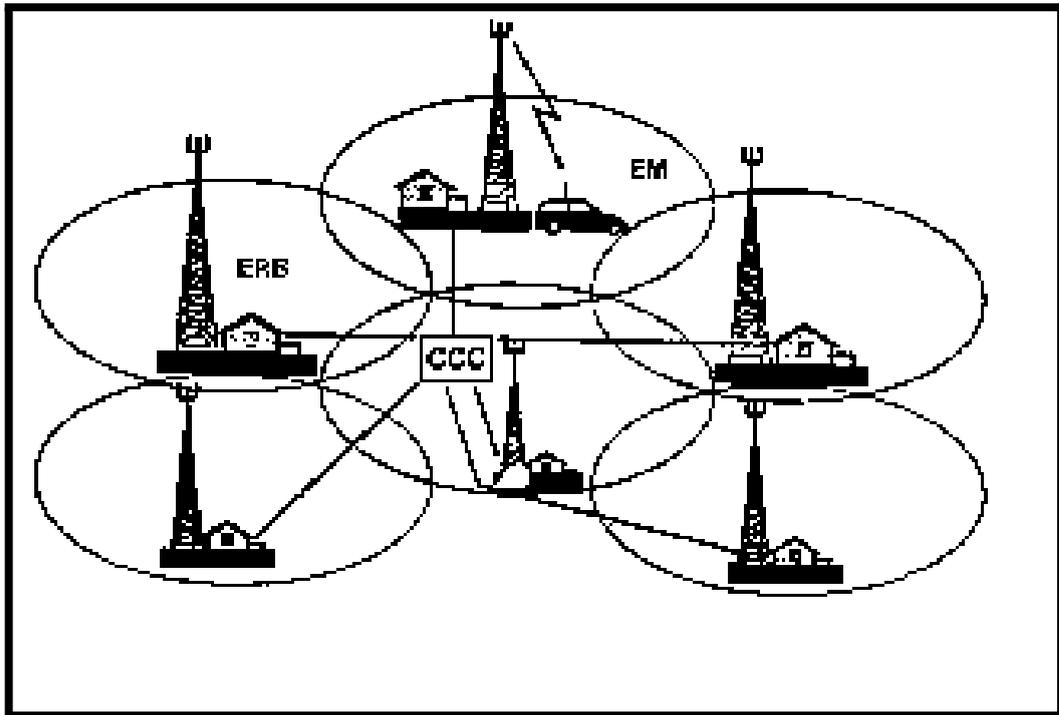
**Quadro 01:** Definições e funções técnicas das CCC, ERB e EM.

	<b>CCC (Centrais de controle celular)</b>	<b>ERB (Estações rádio base)</b>	<b>EM (Estações Móveis)</b>
	A CCC é uma central telefônica do tipo CPA (central com programa	A ERB é a interface entre as EM's e a CCC.	A EM é o terminal móvel do usuário. Estes, podem

<b>Definição</b>	armazenado), expandida para operar com software próprio de serviço móvel celular. Uma CCC se liga a várias ERB's por meio de linhas telefônicas e de dados privativos.		realizar diversas funções, dependendo do modelo e da complexidade da unidade.
<b>Funções</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prover a interface entre a rede telefônica e o sistema celular;</li> <li>• Comunicar-se com outros sistemas celulares;</li> <li>• Controlar as ERB's;</li> <li>• Monitorar e controlar as chamadas;</li> <li>• Interligar as várias ERB's;</li> <li>• Supervisionar o estado do sistema;</li> <li>• Controlar e comutar o hand-off de chamadas;</li> <li>• Administrar o sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prover a interface de rádio entre EM's e o sistema;</li> <li>• Converter sinais de rádio em sinais de áudio e vice-versa;</li> <li>• Controlar e informar as EM's em sua área de cobertura;</li> <li>• Verificar e reportar a qualidade do sinal em sua área de cobertura;</li> <li>• Verificar e reportar a presença de novas EM's em sua área;</li> <li>• Responder a comandos recebidos da CCC.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prover a interface entre o usuário e o sistema;</li> <li>• Converter sinais de áudio em sinais de RF e vice-versa;</li> <li>• Alertar o usuário sobre chamadas recebidas;</li> <li>• Alertar o sistema sobre tentativas de originação de chamadas.</li> </ul>

**Fonte:** Tabela criada pelo autor com dados retirados do site da GTA, UFRJ (Acessado em 20 de junho de 2023).

**Imagem 01:** Funcionamento das CCC, ERB e EM.

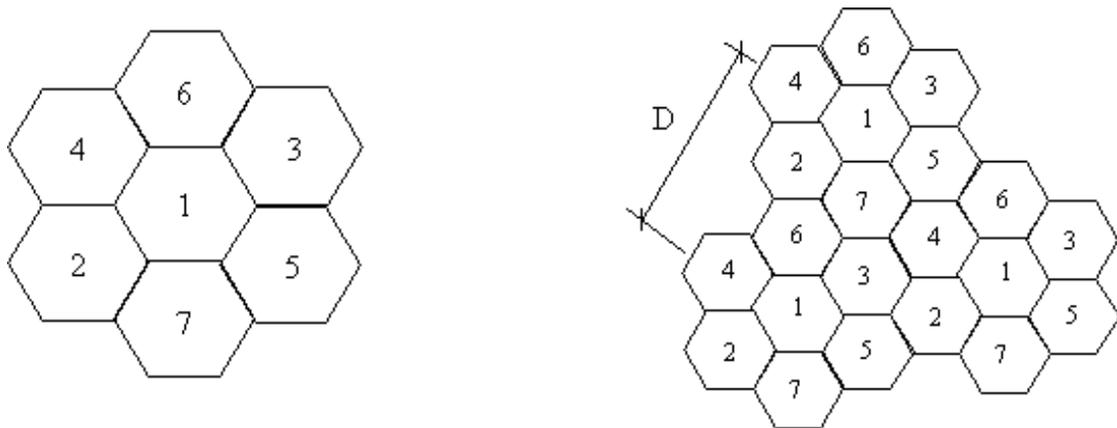


**Fonte:** Site da GTA, UFRJ (Acessado em 20 de junho de 2023).

A internet móvel ou dados móveis pode ser definida como o uso de tecnologias de comunicação sem fio (wireless) que usam da rede de uma operadora de telefonia para acesso a informações e aplicações na Web (World Wide Web) a partir de dispositivos móveis, como celulares e smartphones. As redes móveis funcionam por meio de radiofrequências que conversam com seu celular. Cada área geográfica é dividida entre células, e cada uma destas apresenta uma estação de rádio base, que é formada por antenas repetidoras, postas em locais estratégicos, com receptores e emissores de sinais ligados a uma central telefônica. Para evitar interferência, cada estação base do conjunto de células (cluster) utiliza grupos de canais diferentes de suas células vizinhas. Cada célula suporta uma quantidade limitada de conexões, mas o avanço das tecnologias foi permitindo, aos poucos, cada vez mais usuários conectados por quilômetro quadrado (TECMUNDO, 2021). Os sistemas de telefonia móvel se baseiam em um sistema inteligente de alocação e reuso de canais através da área de cobertura. O plano de reuso de frequências é sobreposto a um mapa para mostrar onde serão usados diferentes grupos de canais. A cobertura real de uma célula é conhecida como planta (footprint) e é

determinada por medições ou estimada por modelos de predição de propagação (RODRIGUES, 2023).

**Imagem 02:** Exemplo de um mapeamento de células.



**Fonte:** Site da WirelessBR (Acessado em 22 de junho de 2023).

No cenário atual onde a demanda por dados está em um crescente exponencial, a necessidade por banda larga estável e rápida e uma grande procura para se desenvolver serviços baseados em nuvem. As redes sem fio 4G ou LTE (Long Term Evolution) vêm atender essas demandas, pois atualmente é um dos padrões mais avançados do mercado e atende aos requisitos de velocidade no transporte de dados. É diferente das gerações de redes móveis anteriores como o 2G e o 3G, ou LTE prioriza tráfego de dados em vez de tráfego de voz, o que torna o 4G mais rápido e estável. Em teoria ela pode fornecer ao usuário a capacidade de fazer download (baixar ou copiar dados e arquivos remotamente) em até 100mbps e uma velocidade de upload (enviar arquivos ou dados remotamente) de até 50mbps. No Brasil a tecnologia do 4G já é uma realidade em muitos lugares, com o grande crescimento na aquisição de aparelhos que suportam essa tecnologia, principalmente os smartphones. Onde se tem o acesso a essa tecnologia, trafegam-se dados de altíssima velocidade (GODINHO et al., 2018). No entanto, a cobertura do sinal de dados móveis principalmente do 4G oferecida pelas operadoras de telefonia do país, mesmo sendo ampla, ainda pode ser bem precária

em algumas regiões, em especial nas regiões interioranas. Fazendo com que comunidades rurais que poderiam utilizar o serviço para diversos fins, tenham pouco acesso (IBGE, 2017).

Como já citado, a telefonia móvel evoluiu no mundo inteiro, inclusive no Brasil, desde a sua criação. Ela está dividida em gerações, respectivamente o 1G, 2G, 3G, 4G e mais recentemente o 5G, presente já em algumas localidades. O 1G ou primeira geração de telefonia móvel, foi criada em 1980 e chegou ao Brasil só em 1990 com o padrão AMPS (Advanced Mobile Phone System), era um sistema analógico e servia apenas para transmissão de voz, com uma capacidade limitada de usuários. Em 1990, em outros países já surgia a segunda geração ou 2G, aonde o sistema analógico era abandonado e trocado por um sistema digital, sendo esse mais estável, com uma maior área de cobertura, com capacidade para mais usuários e agora com a opção de tráfego de dados e mensagens, não apenas voz. Somente em 2001, a ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações) liberou uma licença para o padrão GSM (Global System for Mobile Communications), padrão usado pelo 2G em muitos países, para ser implementado no Brasil. A terceira geração ou 3G, foi apresentada ao mundo em 2001, no Japão, e no Brasil começou a ser oferecida em 2004, mas somente no final do ano de 2007, através de um leilão das faixas de frequências, essa tecnologia começou realmente a ser expandida e implementada de uma forma eficaz no país. Com a evolução para o 3G, já era possível ter acesso a imagens, áudios, vídeos, multimídia, através da internet. A quarta geração ou 4G, também conhecida como LTE no Brasil, alvo de estudo do presente trabalho, surgiu em 2005 na Coreia do Sul e no Brasil começou a ser implementada em 2013, com a intenção do governo de propor a rede primeiramente nas capitais do país, onde aconteceriam os jogos da Copa do Mundo de 2014. Atualmente o 4G já é uma realidade em muitos lugares do Brasil, e conta com uma alta velocidade de tráfego de dados na rede, superando em muito a geração anterior do 3G, como já citado antes. A tecnologia 5G é o próximo passo para a evolução da telefonia móvel, e já foi implementada em várias partes do mundo, mas no Brasil, só as principais cidades e mais povoadas contam com a tecnologia, que tende em ser um 4G bem melhorado, com uma área maior de cobertura, uma capacidade maior ainda de usuários conectados e com uma velocidade e estabilidade muito superiores (VINHAL, 2020).

Mas enquanto o 5G ainda não é realidade em muitos lugares, a rede 4G já é bem difundida e muito usada. O 4G deveria estar disponível em todos os municípios com mais de 30 mil habitantes até o ano de 2017, pois foi a obrigação assumida pelas empresas de telefonia móvel que participaram do leilão da faixa de 2,5 GHz em 2012, sendo o primeiro para bandas de frequência voltadas à prestação de serviços de quarta geração (ANATEL, 2012). Entre outras obrigações assumidas pelas empresas, foi a de implementar a tecnologia 4G até dezembro de 2018, em todas as cidades com até 200 mil habitantes. Com essa obrigação pela progressão de cobertura sendo encerrada em 2020 (TELECO, 2018).

De acordo com a ANATEL, atualmente, no Brasil existem 8 operadoras de telefonia presentes, sendo elas: Algar, Claro, Lige, Nextel, Oi, Sercomtel, Tim e Vivo. Essas operadoras cobrem cerca de 5.565 municípios no território brasileiro com a rede 4G, e tem cerca de 90,97% dos moradores cobertos. A estimativa da cobertura móvel envolve as seguintes variáveis: tecnologias, frequências, localização das estações, altura e direção das antenas, potências dos transmissores, edificações e relevo (ANATEL, 2023).

Pela estimativa da ANATEL (2023) quase todos municípios brasileiros estão cobertos pelo sinal 4G atualmente, mas em sua maioria o sinal só é satisfatório apenas nas cidades, nos núcleos urbanos, em contrapartida, grande parte das zonas rurais ficam na área de sombra do sinal, ou simplesmente não tem cobertura por parte das operadoras de telefonia móvel (IBGE,2017). A área de sombra é a região ou local onde o sinal é interrompido para ligações e uso da internet. Essas zonas de sombreamento aparecem devido alguns fatores, tipo barreiras físicas como montanhas e construções, ou até mesmo o afastamento das antenas de sinal, atrapalhando a conexão da operadora com os aparelhos celulares. Muitas vezes a operadora em questão até tem a cobertura desse local, mas o sinal pode ser obstruído devido a essas barreiras. Uma das soluções desse problema, pode ser o contato do cliente ou clientes com a operadora, auxiliando na identificação da área de sombreamento, a empresa consegue resolver o problema instalando repetidores de sinal naquela região (KOVACS, TECNOBLOG, 2020). Mas a dúvida é, se as empresas de telefonia móvel estão realmente dispostas a resolver tais problemas de falta de cobertura e se elas vão ganhar algo com isso.

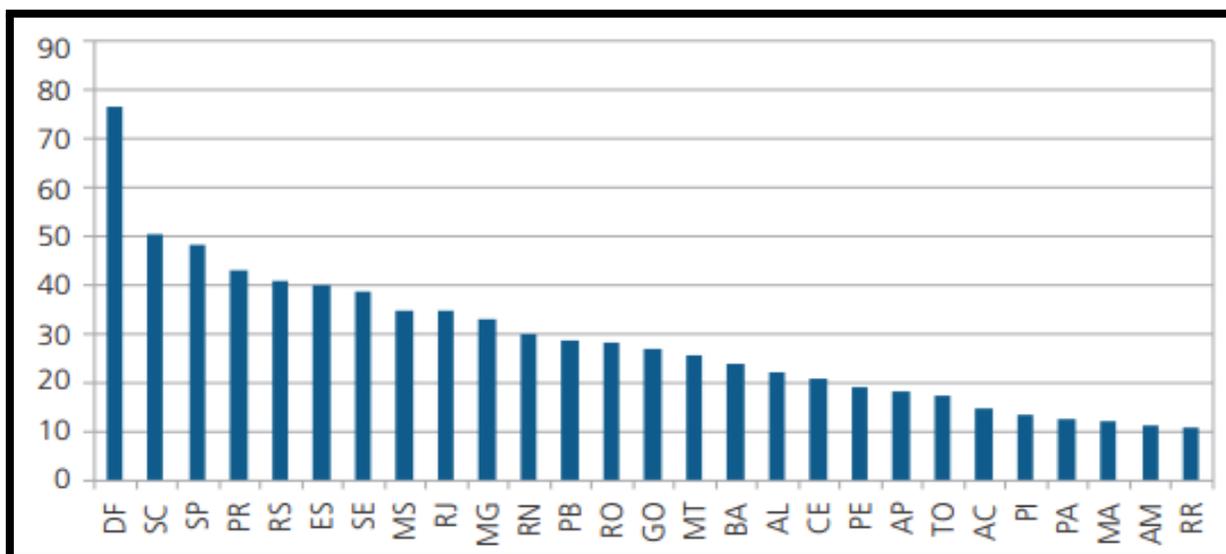
#### **4 A CONECTIVIDADE NA ZONA RURAL BRASILEIRA**

De acordo com o último censo demográfico realizado pelo IBGE em 2010, cerca de 29,8 milhões de pessoas moram nas zonas rurais brasileiras, cerca de 15% de toda população do país. No estado de Minas Gerais a população rural chega a cerca de 2,8 milhões de pessoas, aproximadamente 14,7% da população do estado.

Na atualidade em território brasileiro, existem muitas formas de se acessar à internet, como as bandas largas fixas, fibras óticas, via rádio ou satélites. Mas de acordo com a pesquisa TIC Domicílios realizada em 2022, cerca de 62% do total de pessoas que têm acesso à internet no Brasil, realizam a conexão através de telefones celulares ou smartphones, e esses utilizam principalmente o sinal 4G para se ligar à rede de internet. O 4G oferece uma grande cobertura de área, mas em muitos casos não consegue cobrir todas as regiões do país, principalmente as regiões interioranas ou zonas rurais. Nas zonas rurais quase não existem conexões banda larga cabeadas ou fibras óticas, ou seja, os produtores rurais ou pessoas residentes no interior, contam em sua maioria com os sinais 3G e 4G oferecidos pelas operadoras de telefonia móvel, para se conectar à internet, mas nem sempre essa conexão é possível (MILANEZ et al., 2020). Pois de acordo também com a pesquisa TIC Domicílios, o acesso à internet é menor em áreas rurais no país (COLETIVO MARGARIDA ALVES, 2023).

Segundo o Censo Agropecuário do ano de 2017, foi constatado que apenas 28% dos estabelecimentos rurais possuem acesso à internet, outro dado importante, sobre a cobertura de sinal em áreas rurais, a estimativa é que menos de 10% do território agrícola brasileiro está conectado atualmente. Essa estimativa pode variar muito de acordo com cada estado brasileiro, é importante salientar que essa estimativa não considera a qualidade do sinal de internet, apenas considera se existe ou não o acesso, mesmo sendo um acesso precário (IBGE, 2017).

**Gráfico 01:** Propriedades rurais com cobertura de internet, por unidade da Federação, 2017 (%).



**Fonte:** Censo Agropecuário 2017 (IBGE).

De acordo com os resultados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios realizada em 2018 pelo IBGE, havia cerca de 14.991 mil domicílios onde não se utilizava internet, e um dos motivos para não se usar internet nesses domicílios era a falta do serviço no local onde se encontrava o domicílio. No espaço rural esse motivo da falta de serviço no local, correspondeu a 20,8% das respostas, contra apenas 1,0% das respostas na área urbana pelo mesmo motivo (MILANEZ et al., 2020). Ou seja, vemos uma grande disparidade na oferta de serviços de internet na área rural em contrapartida da área urbana.

As zonas rurais já sofrem com a falta de conectividade, e esse cenário ainda é marcado pelo fato de que a maioria dos estabelecimentos no campo com acesso à rede, são estabelecimentos de grandes extensões. De acordo com o IBGE (2017), estabelecimentos de até 100 hectares o acesso à internet se dá em 27% deles, na faixa de 100 hectares a 1.000 hectares, o percentual de acesso é de 32%, e na faixa acima de 1.000 hectares, o percentual de acesso à internet é de cerca de 49%. Ou seja, os grandes produtores têm muito mais acesso à rede e aos seus benefícios, perante os pequenos agricultores e camponeses.

Reforçando mais ainda esses dados, de acordo com alguns relatórios feitos por entidades de pesquisa na área tecnológica e principalmente com os dados do TIC domicílios 2020 e 2021, demonstram que o país tem uma das maiores cargas fiscais para os serviços de telecomunicação, o que torna o preço bem elevado e torna os serviços inacessíveis a grande parte da população. Ou seja, pequenas propriedades rurais tendem a entrar para essa estatística de inacessibilidade à internet, pois em muitos casos podem possuir uma baixa renda, tornando inacessível o acesso aos serviços de telecomunicação, além dos aparelhos tecnológicos necessários para o acesso, como os smartphones, que do mesmo modo tem um preço bem elevado no país (COLETIVO MARGARIDA ALVES, 2023).

Como já vimos, a conectividade nas zonas rurais ainda pode representar um desafio, mas apresenta certas perspectivas de melhora. Em fevereiro de 2017, com o avanço da TV digital, o sinal antes destinado às TVs analógicas, foi liberado pela ANATEL para utilização do 4G pelas operadoras de telefonia móvel do Brasil, se tratando da frequência de 700 MHz. Essa frequência, ao contrário das usadas anteriormente, pode alcançar longas distâncias, sendo mais atrativa para as cidades do interior e para o uso no campo. Por conseguinte, as operadoras estão direcionando mais investimentos para as cidades menores e o campo de acordo com o BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social) segmentos do agronegócio mais mecanizados e que tem grandes extensões de terra cultivável, a conectividade vem ganhando espaço, e isso atrai a atenção das operadoras de telefonia, que em algumas localidades rurais já estão instalando antenas de sinal e mais alguns equipamentos, para uma melhor implementação da agricultura 4.0 (MILANEZ et al., 2020).

Mas, essa questão ainda pode encontrar algumas barreiras, pois o alto custo de instalação e manutenção de antenas e a necessidade mínima de geração de receita para as operadoras, fazem com que a conectividade ainda seja majoritariamente nas áreas urbanas e nas grandes propriedades agropecuárias (essas conseguem arcar com os custos). A rede de acesso provida pelas operadoras consegue ser rentável devido a dois fatores: o número de assinantes servidos pela infraestrutura (ERB) e pela receita média que cada assinante gera. No caso rural e de pequenas propriedades, esses dois componentes são baixos, o que inviabiliza o retorno financeiro do provedor (MILANEZ et al., 2020).

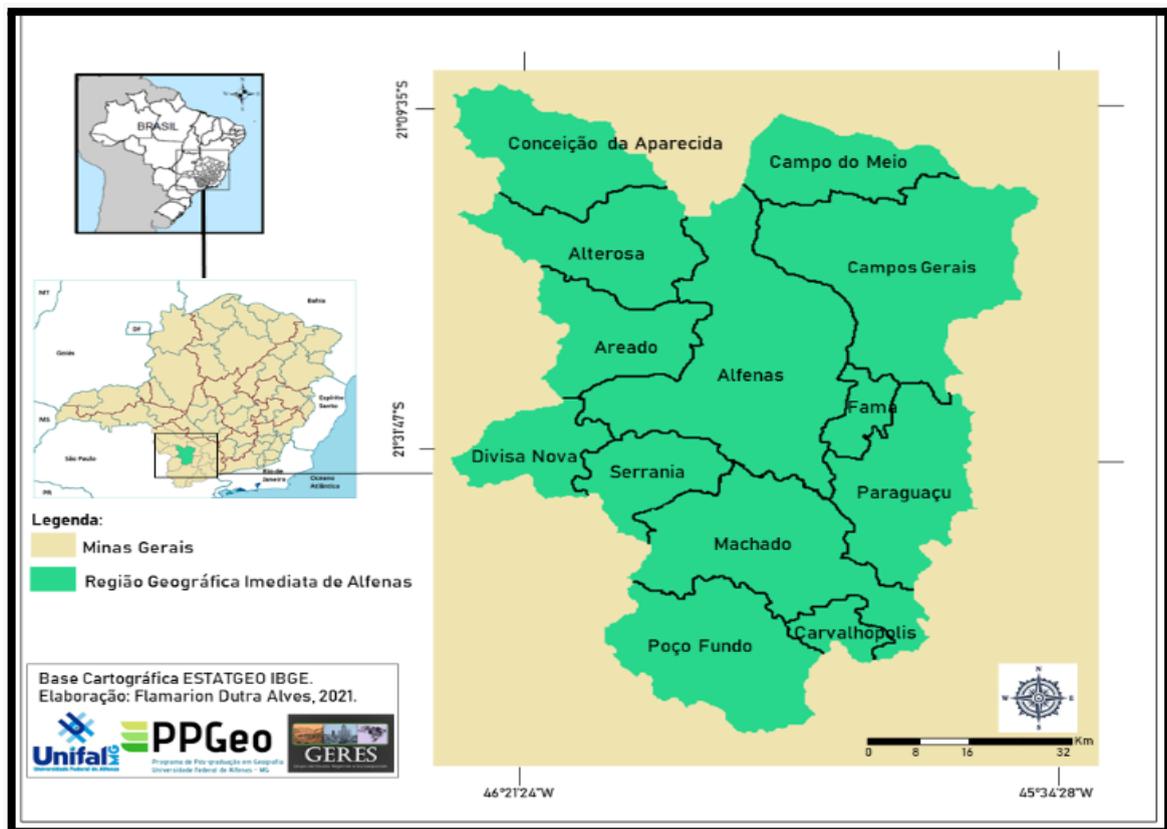
Mais um fator agravante no cenário rural, é a elevada fragmentação territorial, que dificulta a implementação de redes próprias, ainda mais se levado em consideração a questão da dissociação entre pequenos e médios agricultores, essas redes próprias possuem um elevado custo de implantação, tornando-se um cenário inviável aos agricultores em questão. O ideal seria que os pequenos e médios agricultores se reunissem para fazer esses investimentos em redes próprias e na instalação de ERBs em conjunto ou por intermédio de cooperativas (MILANEZ et al., 2020). Podendo ainda contar com ajuda de algum profissional da geografia, capacitado a fazer o mapeamento de sinal das áreas do campo e ver aonde o sinal está mais em falta, e delimitar o melhor lugar para instalação de um repetidor de sinal ou uma nova ERB, para todos da região tirem um melhor proveito da cobertura. Além disso, o profissional vai ter um olhar crítico sobre a população camponesa da região e suas necessidades, e como obter acesso à internet pode impactar positivamente na vida dos mesmos.

Tendo em vista essa perspectiva, é evidente que o acesso à internet atualmente é de grande importância para nossa sociedade, e já faz parte do cotidiano de muitas pessoas. Sendo assim, quanto maior a parcela da população com acesso, maior poderá ser a qualidade de vida das pessoas. Isto inclui a população interiorana e das zonas rurais, e como vimos essas ainda podem encontrar barreiras para ter acesso à internet no Brasil, principalmente os pequenos produtores e produtores familiares, pois em sua maioria tem uma baixa renda, e não conseguem investir em equipamentos próprios para obter o sinal, e com uma escala de produção baixa não conseguem atrair investimentos em conectividade por parte das empresas de telefonia (MILANEZ et al., 2020).

## 5 ÁREA DE ESTUDO, A REGIÃO IMEDIATA DE ALFENAS

A Região Imediata de Alfenas é uma das dez regiões geográficas imediatas que compõem a Região Geográfica Intermediária de Varginha, dentro do Estado de Minas Gerais. É composta por 13 municípios, sendo eles: Alfenas, Alterosa, Areado, Campo do Meio, Campos Gerais, Carvalhópolis, Conceição da Aparecida, Divisa Nova, Fama, Machado, Paraguaçu, Poço Fundo e Serrania. Contudo todos municípios, a população estimada é de cerca de 249.805 habitantes em uma área total de 4 970,879 km<sup>2</sup> (IBGE, 2022).

**Imagem 03:** Mapa da localização da Região Geográfica Imediata de Alfenas



Fonte: ALVES (2021)

O Sul de Minas é um dos maiores produtores de café do mundo, representando 24% da produção de café no país. A Região Imediata de Alfenas lidera a produção de café no sul mineiro, isso inclui grandes, médias e pequenas

propriedades, ou seja, o ramo cafeeiro nessa região apresenta uma grande diversidade em termos de produtor, do pequeno-familiar até o grande, cidades inteiras voltadas a produção e relações de cafeicultura, além da predominância territorial no espaço agrário que historicamente vem se consolidando e aprimorando (ALVES, 2020).

Não obstante disso, a agricultura sul mineira e da Região Imediata de Alfenas também está inserida na 4ª Revolução Industrial e na agricultura 4.0, e conta com uma população camponesa consideravelmente elevada, sendo bem participativa no cenário econômico regional (IBGE, 2017). Nesse caso é importante ter em mente que o acesso à uma boa conectividade com as redes de internet, pode influenciar diretamente no modo e na qualidade da produção do setor agrário dessa região, além de poder impactar positivamente a vida da população do espaço rural.

## **6 MAPEAMENTO DO SINAL 4G NOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO IMEDIATA DE ALFENAS**

Da maneira descrita na metodologia do trabalho, vamos fazer o mapeamento do sinal de dados móveis 4G nos municípios integrantes da Região Imediata de Alfenas, para tentar provar uma possível falta de conectividade nos espaços rurais desses municípios, e como já descrito no trabalho essa carência de conectividade, pode gerar impactos na produtividade e nos aspectos sociais da zona rural da região. Começando o mapeamento pelo município de Alfenas que dá nome a região, é importante ressaltar que algumas explicações tratadas neste primeiro mapeamento de Alfenas, não serão necessárias se repetir nos outros, como por exemplo, as fontes de onde foram tirados os mapas, como o mapeamento de cobertura funciona, as notas técnicas fornecidas, as características dos mapas, entre outros.

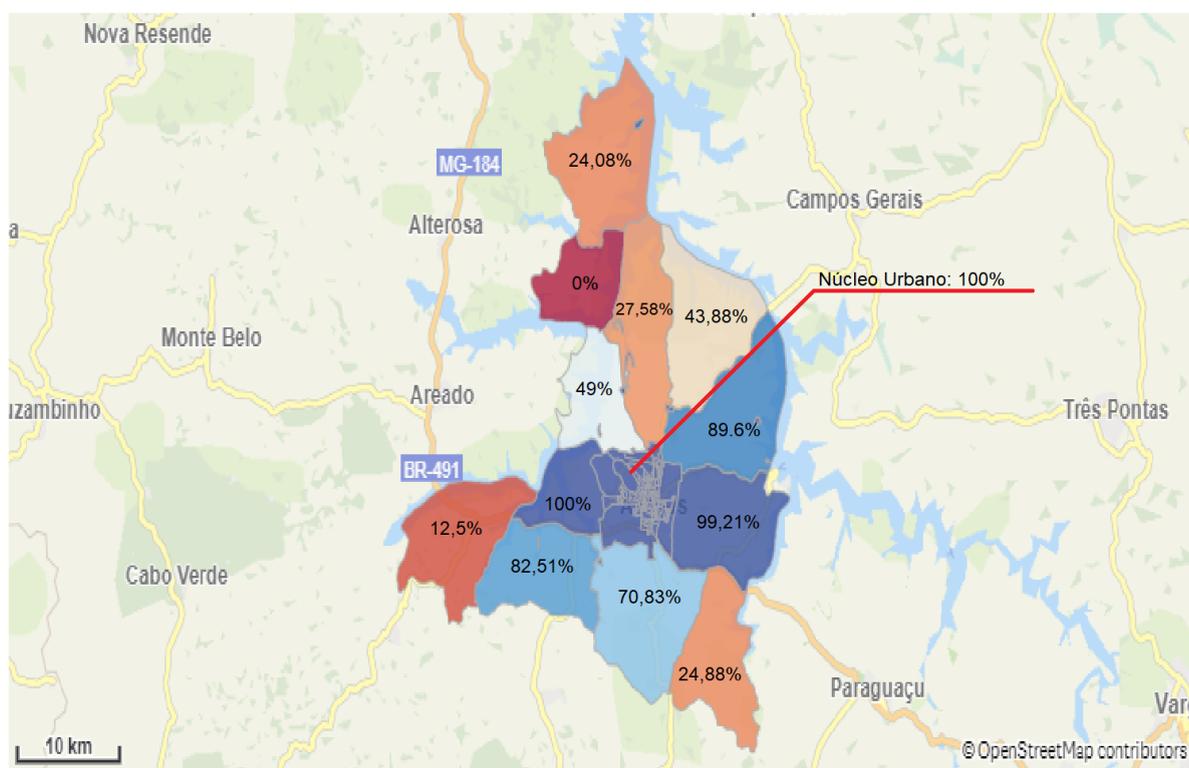
### **6.1 MUNICÍPIO DE ALFENAS**

O Município de Alfenas no Estado de Minas Gerais, possui cerca de 78.970 mil habitantes, distribuídos em uma área total de 850,446 km<sup>2</sup>, com uma densidade demográfica de 92,8 habitantes por km<sup>2</sup>, de acordo com a estimativa do IBGE (2022) e está dentro da Região Imediata de Alfenas no Sul do estado de Minas Gerais.

De acordo com a ANATEL (2023), existem 3 operadoras de telefonia móvel que têm cobertura de sinal no município, incluindo o sinal de dados móveis, sendo elas: Claro, Tim e Vivo. A área total coberta por sinal 4G no município inteiro chega a 54,82%, isso incluindo o sinal de todas as operadoras. A Claro é a operadora com mais cobertura no município, com 47,51% de área coberta, seguida pela Vivo com 24,73% de área coberta e por final a Tim com 16,47% de área coberta. O total de moradores cobertos por todas operadoras, chega a 97,40% no município, e o total de domicílios cobertos chega a 97,33%. Essa porcentagem elevada de moradores e domicílios cobertos, pode ser deduzida pelo fato de que a maioria da população e

de domicílios do município se encontram no núcleo urbano, onde a cobertura de sinal chega a uma porcentagem de até 100%, como veremos no mapa a seguir (imagem 04). Lembrando que se conta apenas a cobertura de sinal nesses primeiros mapas, não a qualidade dele.

**Imagem 04:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G por todas operadoras presentes no Município de Alfenas.

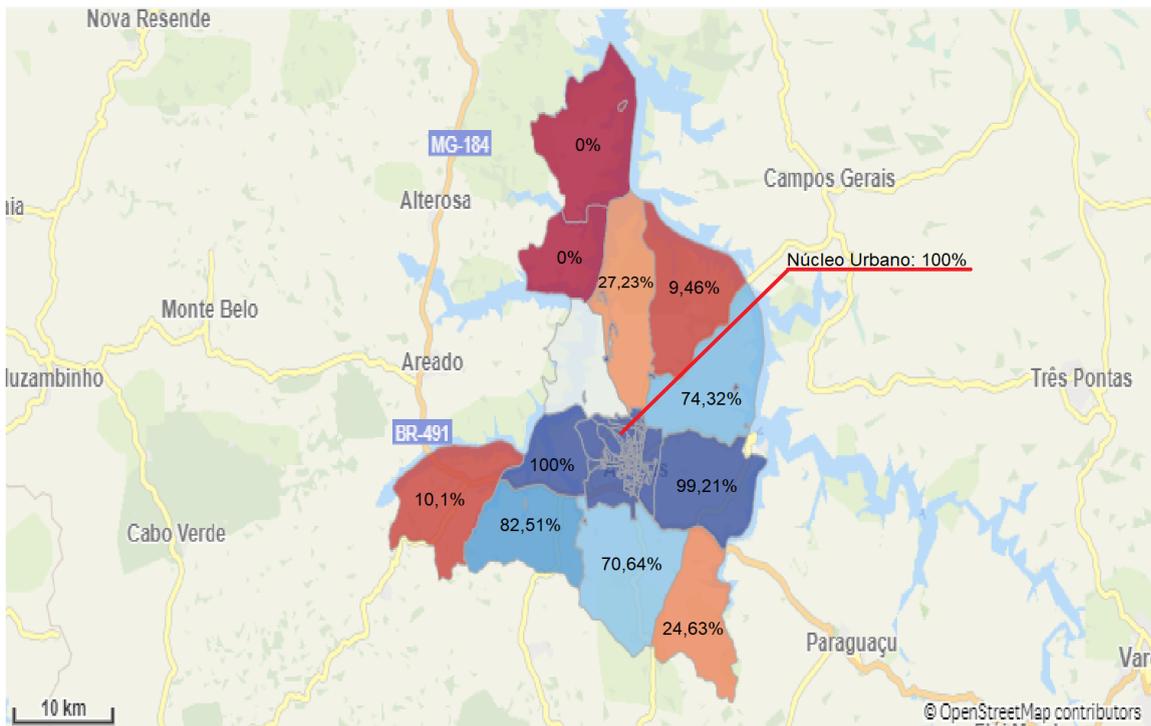


**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 6 de junho de 2023) e modificado pelo autor.

Como podemos perceber no mapa do Município de Alfenas, obtido através do site da ANATEL (<https://informacoes.anatel.gov.br/paineis/infraestrutura/panorama>), que está dividido em setores censitários, apenas os setores rurais próximos ao núcleo urbano do município e o próprio núcleo urbano, chegam a níveis maiores que 50% de cobertura de sinal 4G, os demais setores rurais estão abaixo de 50% de cobertura, e contando até com um setor que tem 0% de cobertura por parte de todas as operadoras.

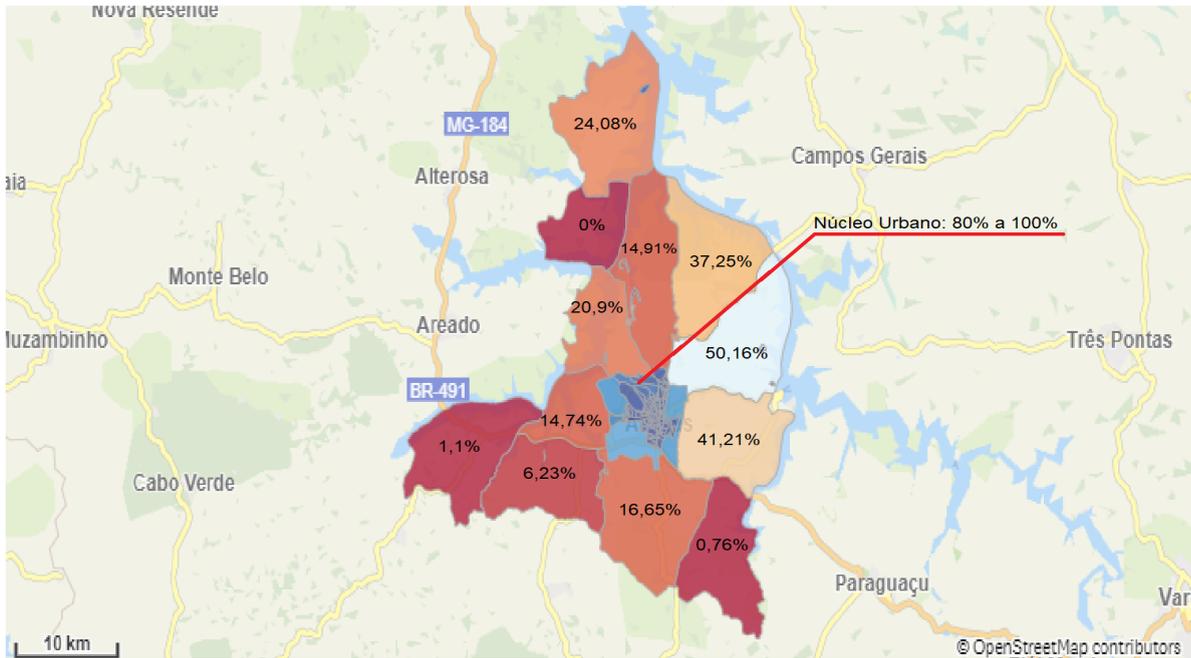
Nas imagens 05, 06 e 07 a seguir, obtidas também pelo site da ANATEL, vamos ver a porcentagem da área de cobertura do sinal 4G de cada operadora de telefonia móvel presente no Município de Alfenas no ano de 2023.

**Imagem 05:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Claro no Município de Alfenas.



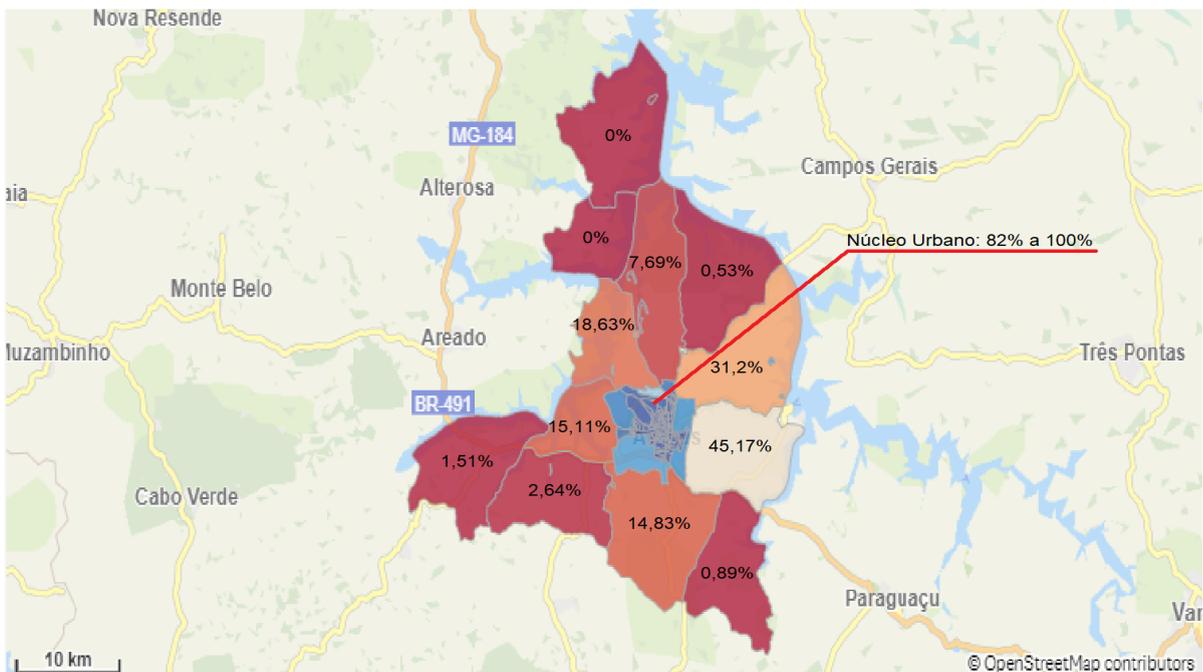
**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 6 de junho de 2023) e modificado pelo autor.

**Imagem 06:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Vivo no Município de Alfenas.



Fonte: Site da ANATEL (Acessado em 6 de junho de 2023) e modificado pelo autor.

**Imagem 07:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Tim no Município de Alfenas.



Fonte: Site da ANATEL (Acessado em 6 de junho de 2023) e modificado pelo autor.

Podemos perceber novamente nas 3 imagens/mapas (imagens 05,06,07) obtidas através do site da ANATEL (2023), que o núcleo urbano é o único a obter uma área de cobertura maior do sinal 4G, ultrapassando os 80%. E as zonas rurais mais próximas ao núcleo urbano de Alfenas, as que fazem limite, só tem uma cobertura com mais de 50% no caso da operadora Claro, as demais operadoras, até nessas zonas rurais limítrofes à cidade, tem uma área coberta com menos de 50% na maioria dos casos. E o resto das zonas rurais do município carecem de cobertura de sinal por parte de todas operadoras, com porcentagens abaixo dos 50%.

Outro ponto são os moradores cobertos e os domicílios, demonstrados na tabela a seguir:

**Tabela 01:** Área coberta, moradores cobertos e domicílios cobertos pelo sinal 4G (%) no Município de Alfenas.

Município	UF	Operadora	Tecnologia	% área coberta	% moradores cobertos	% domicílios cobertos
Alfenas	MG	CLARO	4G	47,51	96,55	96,45
Alfenas	MG	TIM	4G	16,47	93,43	93,41
Alfenas	MG	VIVO	4G	24,73	94,57	94,59

**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 6 de junho de 2023).

Os moradores e domicílios cobertos chegam a uma porcentagem bem considerável, ultrapassando os 90% em todas as operadoras, e como já deduzido anteriormente, isso pode se dever ao fato de que a maioria da população e dos domicílios do município se encontram em seu núcleo urbano ou cidade, onde a área de cobertura ultrapassa os 80% em todas as operadoras. Esse quadro se repete na maioria dos municípios vizinhos a Alfenas, pois, em sua maioria, a zona rural tem uma área consideravelmente maior em contrapeso da área urbana.

Em nota técnica, disponível em: <https://sistemas.anatel.gov.br/anexar-api/publico/anexos/download/0d4458a0e4a1084e87e263b5acc7f2ce>. A ANATEL (2023) nos diz: “Os dados de cobertura móvel presentes no Painel de Dados da ANATEL foram obtidos através do Sistema

Integrado de Gestão e Controle do Espectro – Mosaico, utilizando a base de estações licenciadas das operadoras de telecomunicações no país”.

Ainda em nota técnica a ANATEL (2023) disponibiliza algumas informações adicionais de como são feitas as medições e mapeamento dos dados móveis:

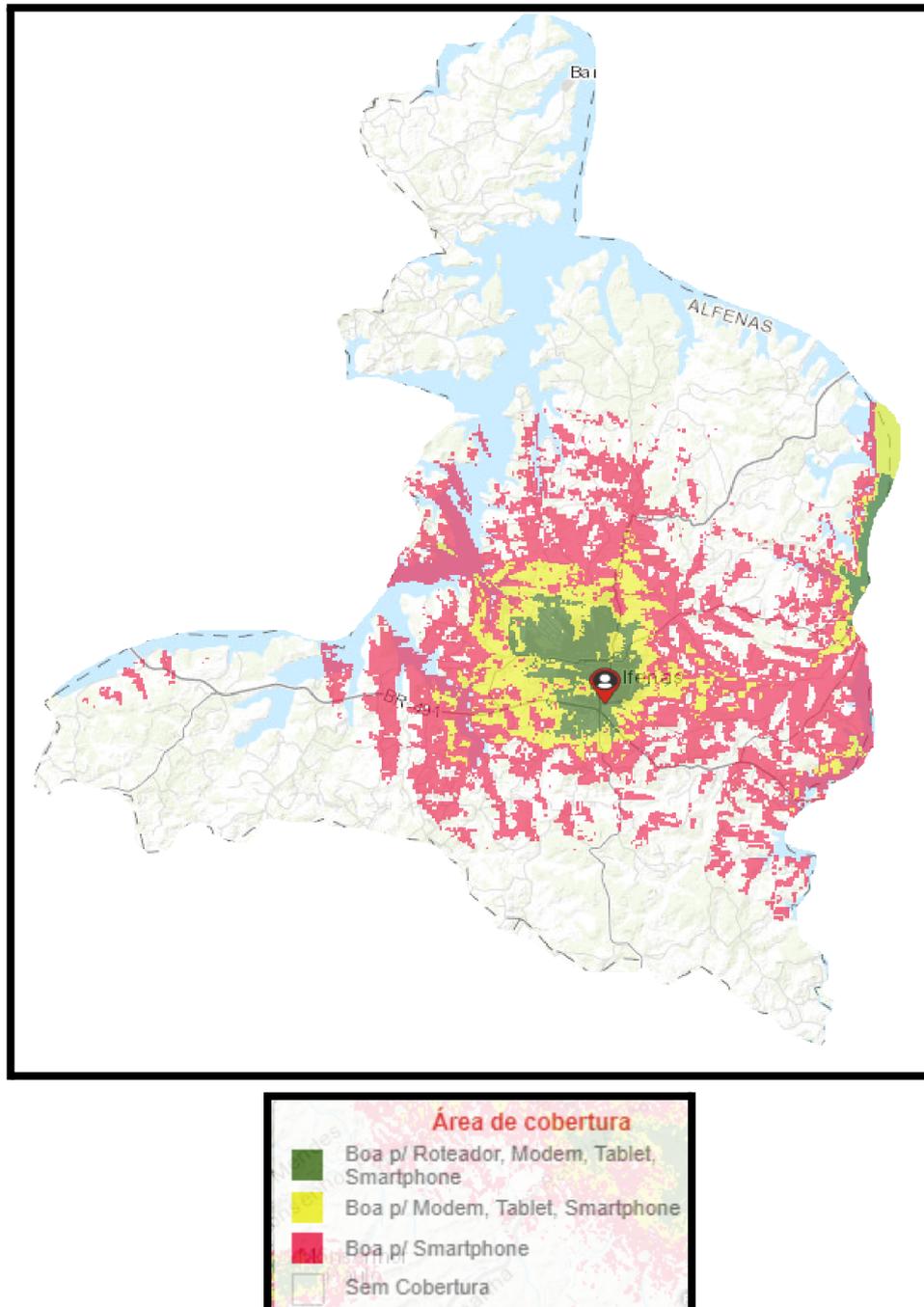
- O número de moradores e domicílios dos setores censitários foi extraído a partir dos dados do Censo de 2010 do IBGE. A área dos setores, em km<sup>2</sup>, foi calculada a partir de mapas de setores censitários por UF (Unidade da Federação) disponibilizados pelo IBGE;
- Para o cálculo de Domicílios e Moradores cobertos, considerou-se que os domicílios e moradores se distribuem uniformemente dentro de cada setor censitário;
- A cobertura das localidades, municípios, UFs, regiões e Brasil foram calculadas agregando os valores obtidos dos respectivos setores censitários que compõem cada recorte geográfico.

Depois de analisar os mapas de cobertura do sinal 4G disponibilizados pela ANATEL, vamos ver os mapas (imagens 08,09,10) disponibilizados pelas próprias operadoras de telefonia presentes no município de Alfenas. Deixando claro que alguns dos mapas não apresentam dados de qualidade do sinal, também podem não apresentar os limites bem definidos do município em questão e nem algum tipo legenda de apoio para orientar quem está utilizando ou olhando o mapa, além de serem os únicos mapas de cobertura disponibilizados por elas e que priorizam mais em mostrar a área de cobertura sem especificar muito bem a qualidade do sinal. Esses fatores somados configuram algo negativo provindo das operadoras de telefonia móvel, algo que poderiam melhorar. É um ponto a ser discutido mais adiante no trabalho.

Primeiro temos o mapa (imagem 08) e a legenda disponibilizado no site da operadora Claro (<https://www.claro.com.br/mapa-de-cobertura>), mostrando as áreas de cobertura e qualidade do sinal 4G para cada tipo de aparelho no Município de

Alfenas. Mas o mapa e a legenda não contém um índice mais detalhado de qualidade do sinal.

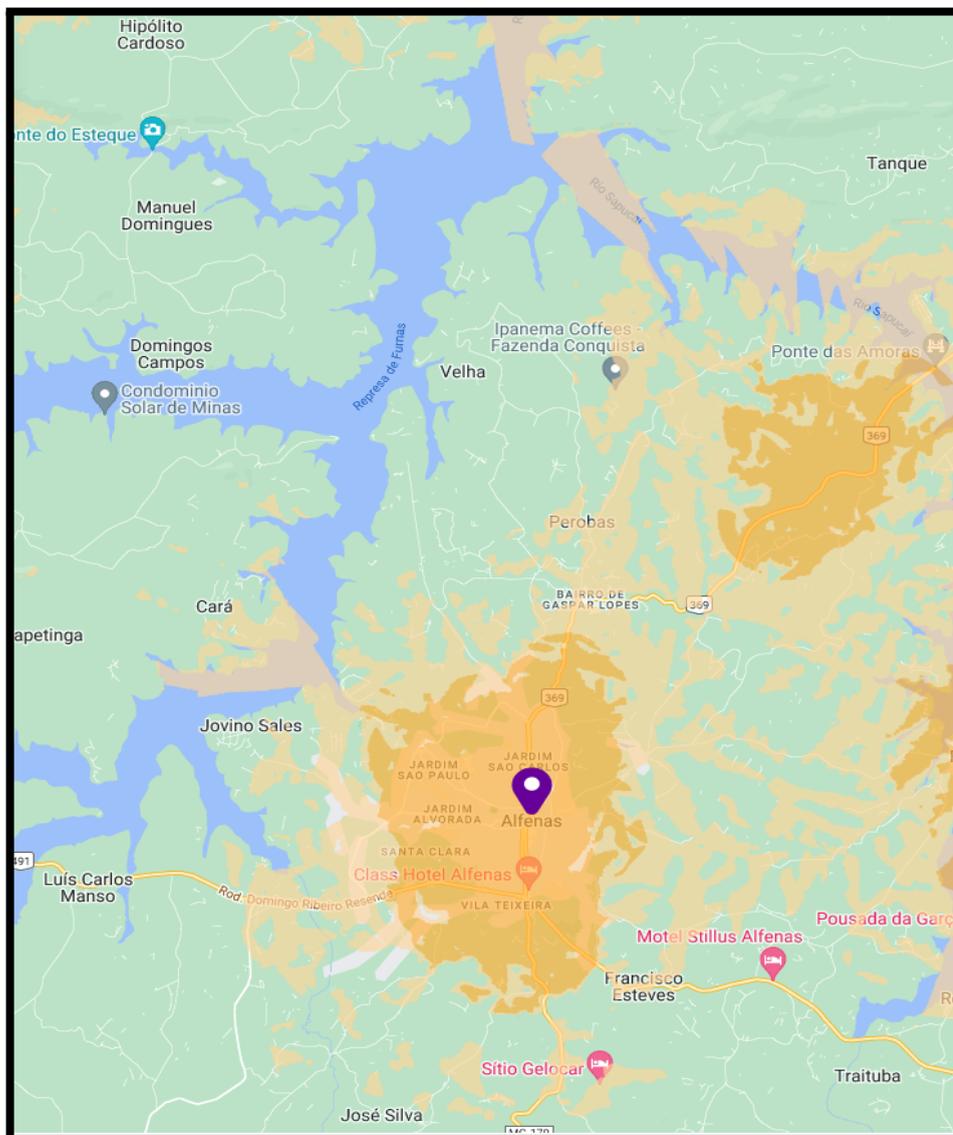
**Imagem 08:** Recorte do mapa e legenda da cobertura 4G pela operadora Claro no Município de Alfenas.



Fonte: Site da Claro (Acessado em 8 de junho de 2023).

A seguir temos o mapa (imagem 09) disponibilizado no site da operadora Vivo com a cobertura do sinal 4G no Município de Alfenas (<https://www.vivo.com.br/para-voce/por-que-vivo/qualidade/cobertura>), o mapa disponibilizado pela operadora não contém os limites do município, nem algum tipo de legenda referente a qualidade do sinal, para orientar quem está vendo o mapa. Apenas mostra as áreas de cobertura do sinal.

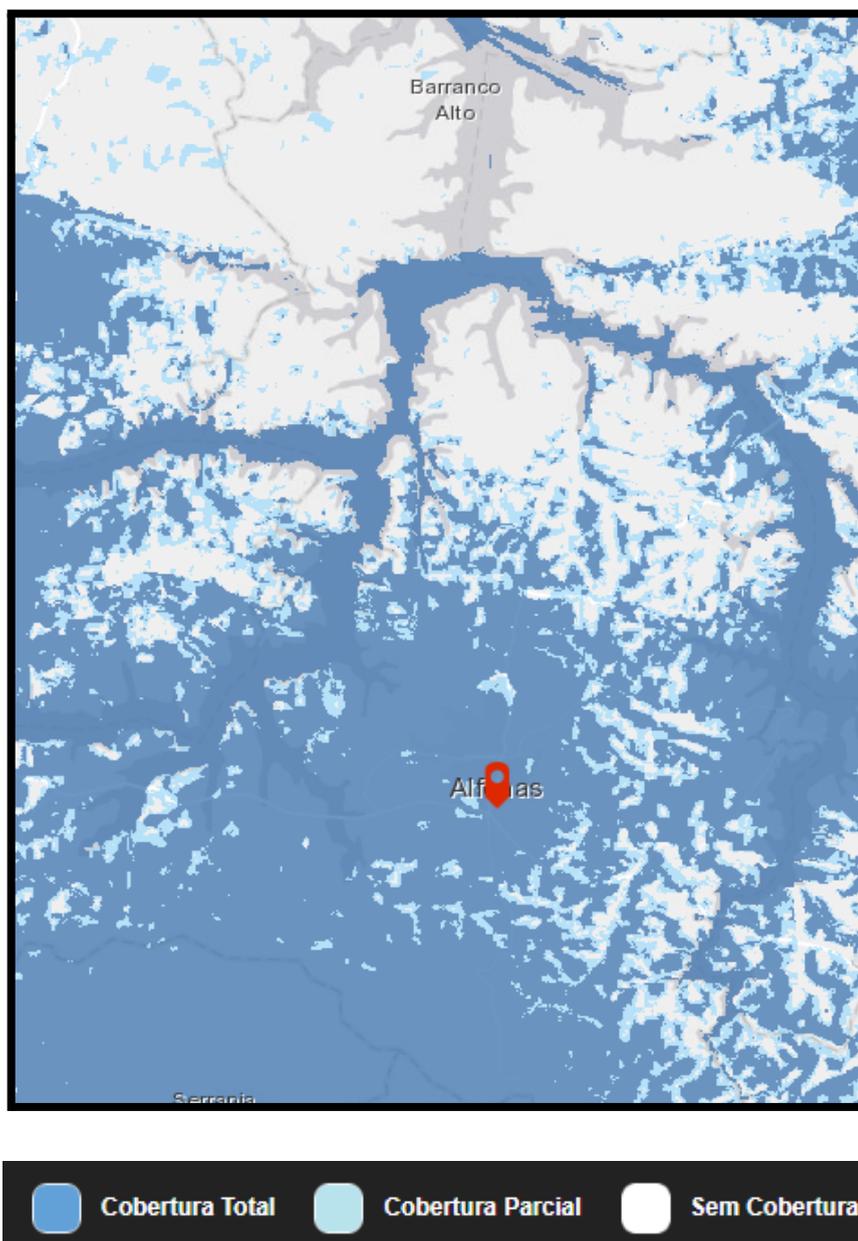
**Imagem 09:** Mapa de cobertura 4G pela operadora Vivo no Município de Alfenas.



**Fonte:** Site da Vivo (Acessado em 8 de junho de 2023).

Por fim temos o mapa (imagem 10) disponibilizado no site da operadora Tim (<https://tim.img.com.br/mapa-cobertura/>) com a cobertura do sinal 4G no Município de Alfenas. O mapa disponibilizado pela operadora também não contém os limites do município, e a legenda apresenta apenas onde tem cobertura total, parcial e sem cobertura do sinal, não mostrando algum índice de qualidade.

**Imagem 10:** Recorte do mapa e legenda de cobertura 4G pela operadora Tim no Município de Alfenas.



**Fonte:** Site da Tim (Acessado em 9 de junho de 2023).

O mapa disponibilizado pela operadora Tim, além de não conter os limites do município bem visíveis nem uma legenda bem estruturada de índices de sinal como já citado, é bem confuso de ser entendido, e entra muito em contradição com o mapeamento de cobertura feito pela ANATEL (Imagem 07). Pois no mapa proposto pela ANATEL da operadora (Imagem 07) várias áreas onde são mostradas não haver cobertura de sinal por parte da operadora, no mapa da Tim (Imagem 10), é mostrado ao contrário, como tendo sinal na maioria do município, e pelos dados da ANATEL, a Tim é a operadora com menos cobertura de sinal 4G no município de Alfenas. Os mapas disponibilizados pelas operadoras Claro e Vivo (Imagens 08 e 09), entram quase em concordância com os mapas disponibilizados pela ANATEL (Imagens 05 e 06) no quesito de área de cobertura, já o da Tim é encontrado uma grande divergência. Talvez é de se pensar que a operadora em questão não pode estar repassando os dados de mapeamento corretamente aos clientes.

## 6.2 MUNICÍPIO DE ALTEROSA

O Município de Alterosa no Estado de Minas Gerais, possui cerca de 13.915 mil habitantes, distribuídos em uma área total de 366,101 km<sup>2</sup>, com uma densidade demográfica de 38,44 habitantes por km<sup>2</sup>, de acordo com o último censo realizado pelo IBGE (2022) e está dentro da Região Imediata de Alfenas no Sul do estado de Minas Gerais.

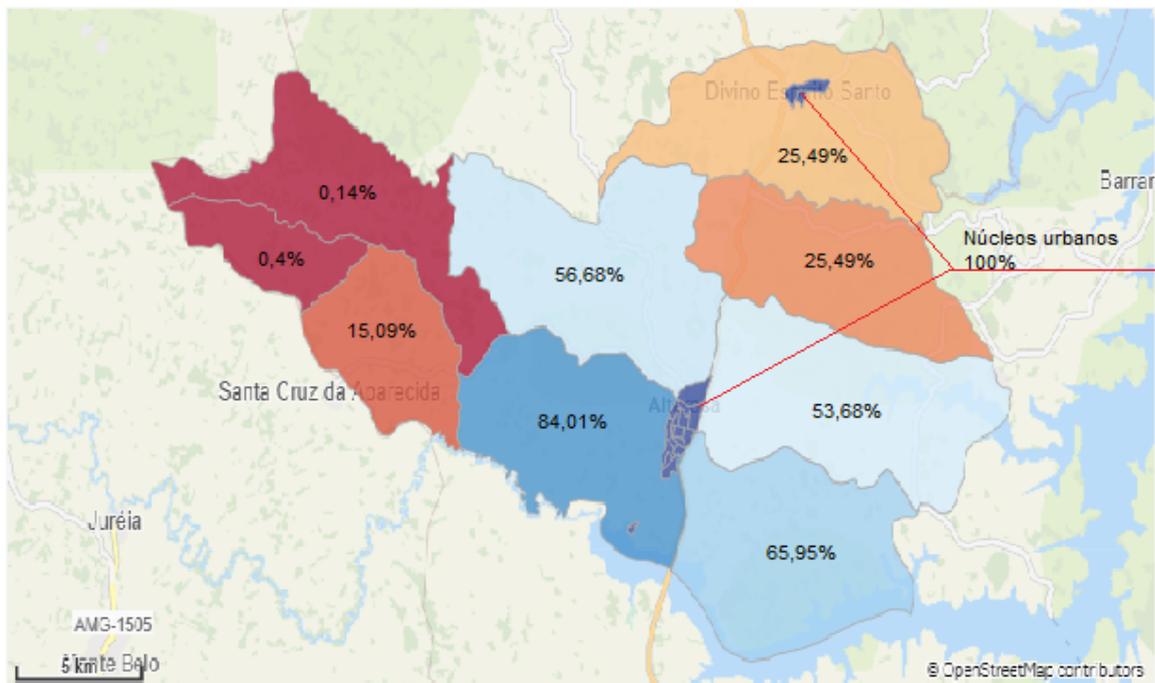
De acordo com a ANATEL (2023), existem 3 operadoras de telefonia móvel possuindo cobertura de sinal no município, incluindo o sinal de dados móveis, sendo elas: Claro, Tim e Vivo. A área total coberta por sinal 4G no município inteiro chega a 44,38%, isso incluindo o sinal de todas as operadoras. A Claro é a operadora com mais cobertura no município, com 37,07% de área coberta, seguida pela Vivo com 19,91% de área coberta e por final a Tim com 12,42% de área coberta. O total de moradores cobertos por todas operadoras chega a 82,66% no município, e o total de domicílios cobertos é de 83,17%.

**Tabela 02:** Área coberta, moradores cobertos e domicílios cobertos pelo sinal 4G (%) no Município de Alterosa.

Município	UF	Operad...	Tecnologia	% área coberta	% moradores cobertos	% domicílios cobertos
Alterosa	MG	Todas	4G	44,38	82,66	83,17
Alterosa	MG	CLARO	4G	37,07	69,89	70,85
Alterosa	MG	VIVO	4G	19,91	77,20	77,67
Alterosa	MG	TIM	4G	12,42	64,22	65,16

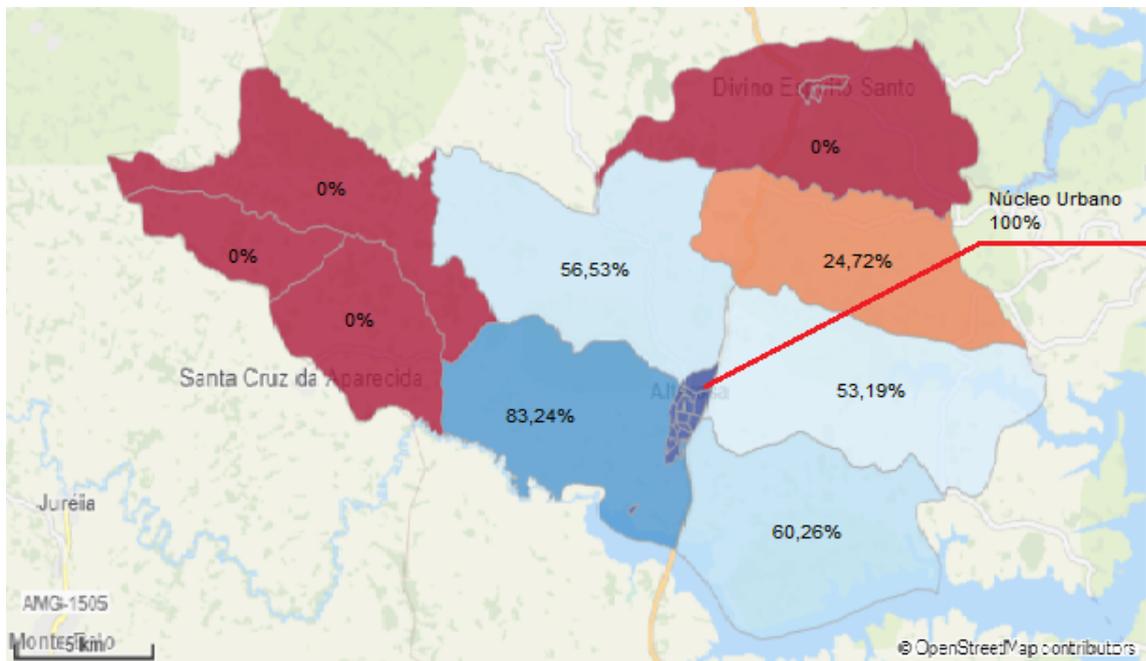
**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 25 de junho de 2023).

**Imagem 11:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G por todas operadoras presentes no Município de Alterosa.



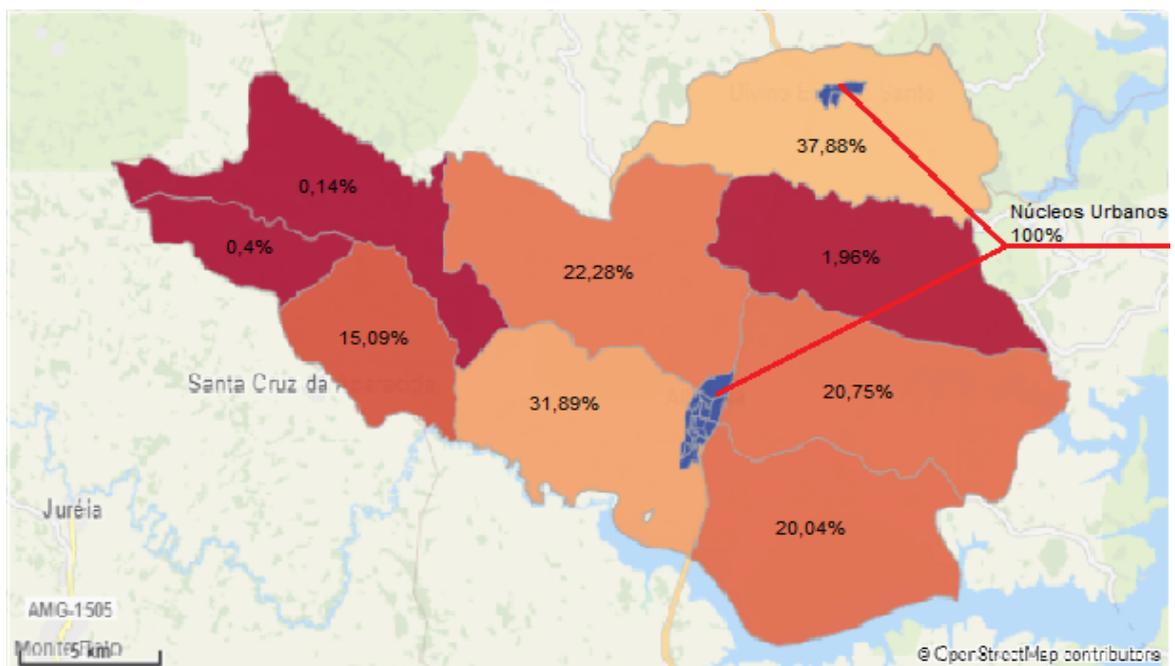
**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 25 de junho de 2023) e modificado pelo autor.

**Imagem 12:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Claro no Município de Alterosa.



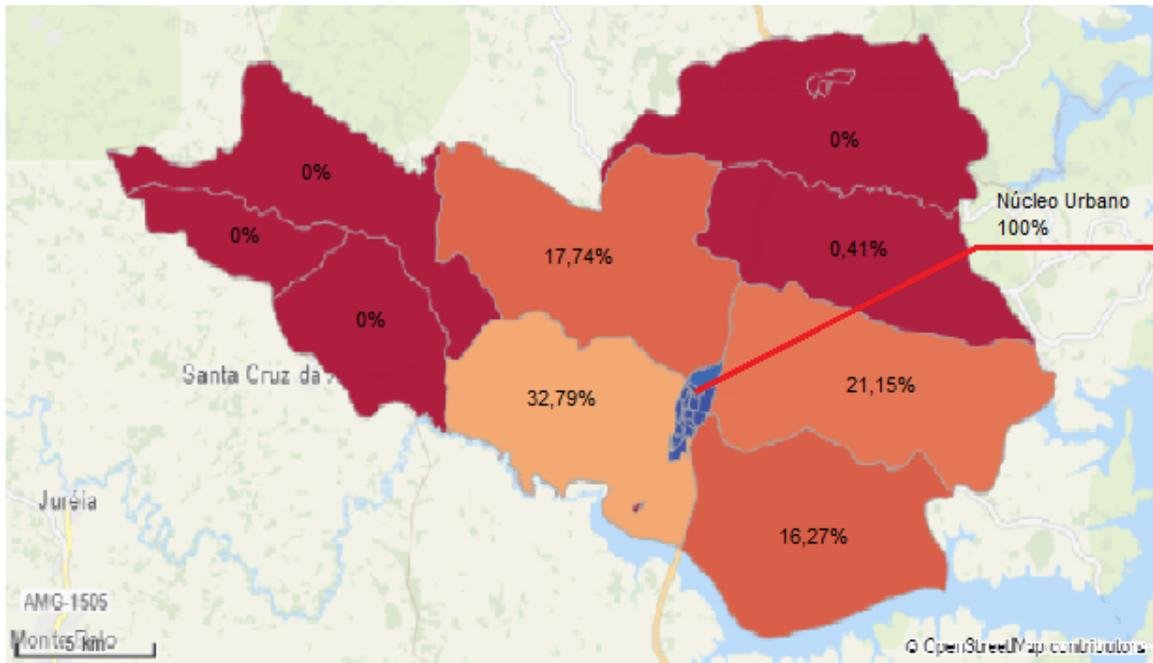
**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 25 de junho de 2023) e modificado pelo autor.

**Imagem 13:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Vivo no Município de Alterosa.



**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 25 de junho de 2023) e modificado pelo autor.

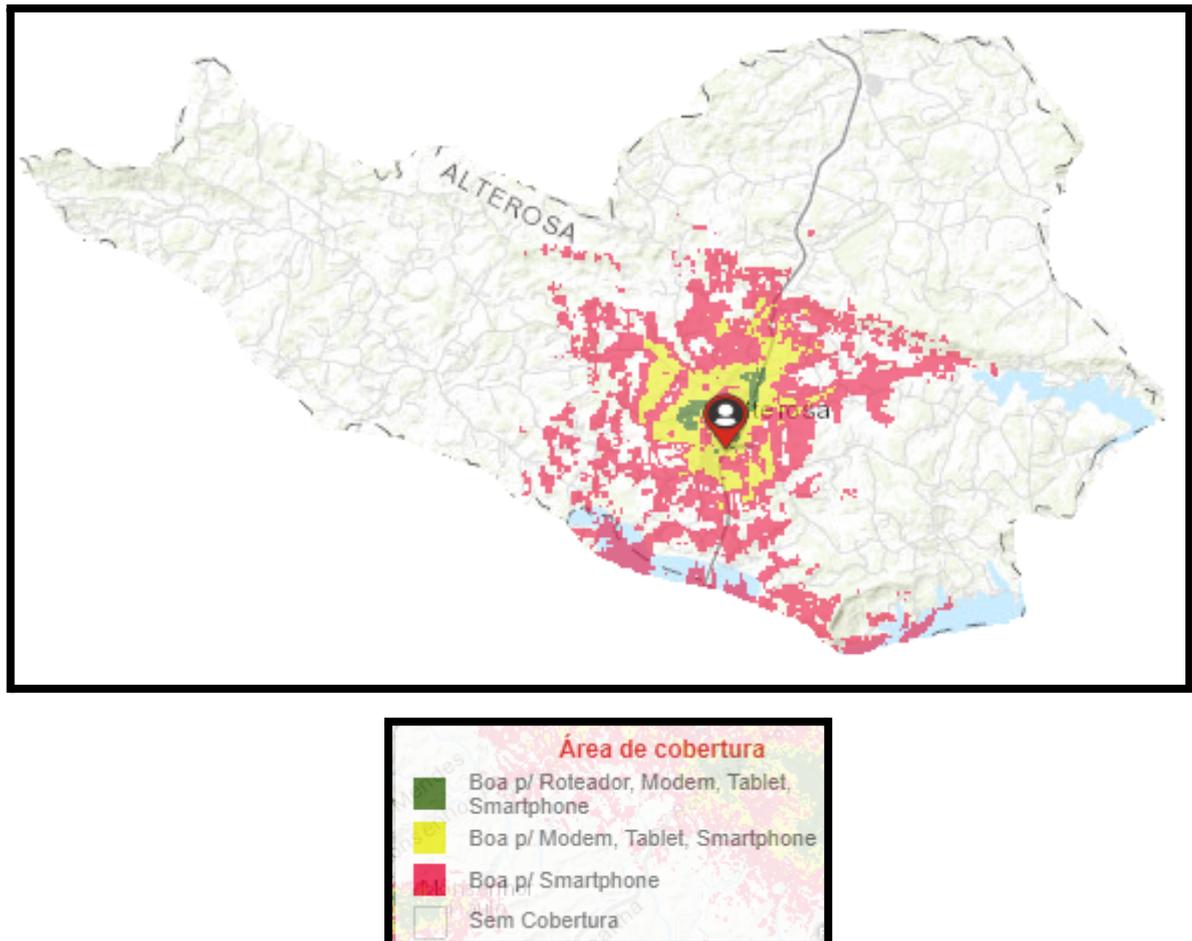
**Imagem 14:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Tim no Município de Alterosa.



**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 25 de junho de 2023) e modificado pelo autor.

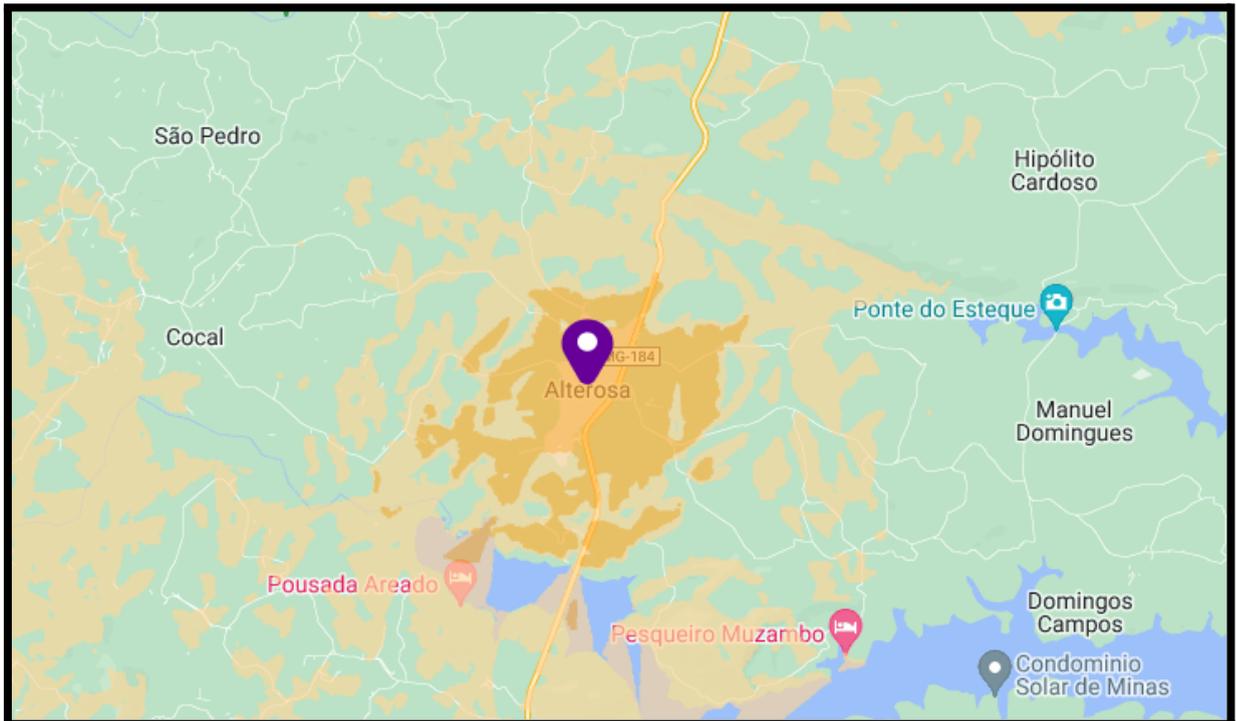
Agora veremos os mapas (imagens 15,16,17) de cobertura cedidos pelas próprias operadoras de telefonia presentes no município.

**Imagem 15:** Recorte do mapa e legenda da cobertura 4G pela operadora Claro no Município de Alterosa.



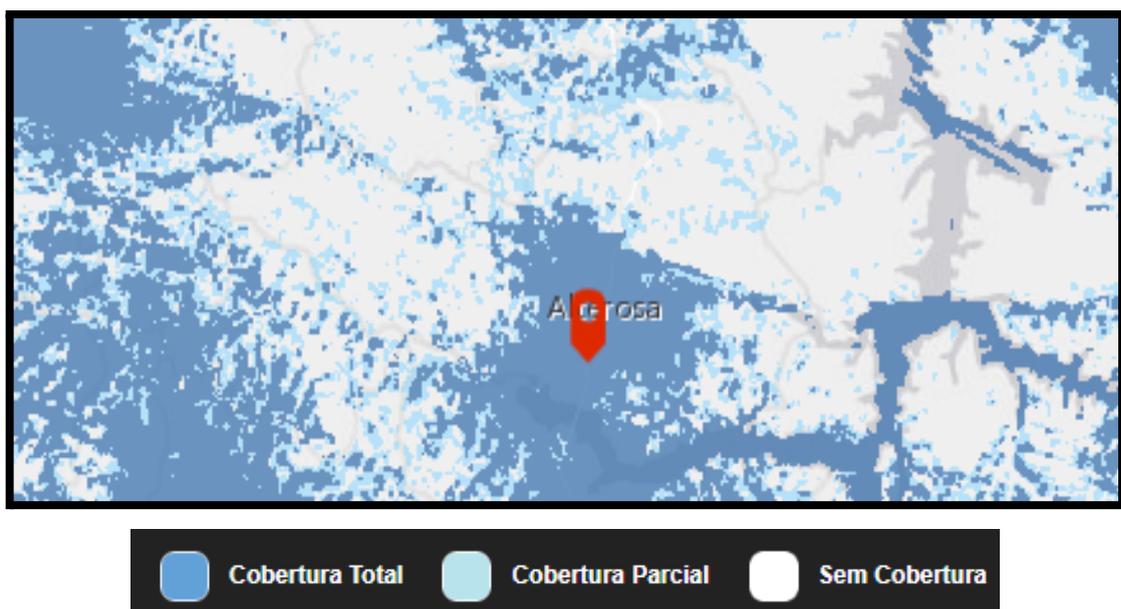
**Fonte:** Site da Claro (Acessado em 25 de junho de 2023).

**Imagem 16:** Mapa de cobertura 4G pela operadora Vivo no Município de Alterosa.



**Fonte:** Site da Vivo (Acessado em 25 de junho de 2023).

**Imagem 17:** Recorte do mapa e legenda de cobertura 4G pela operadora Tim no Município de Alterosa.



**Fonte:** Site da Tim (Acessado em 25 de junho de 2023).

### 6.3 MUNICÍPIO DE AREADO

O Município de Areado no Estado de Minas Gerais, possui cerca de 13.881 mil habitantes, distribuídos em uma área total de 280,754 km<sup>2</sup>, com uma densidade demográfica de 49,03 habitantes por km<sup>2</sup>, de acordo com o último censo realizado pelo IBGE (2022) e está dentro da Região Imediata de Alfenas no Sul do estado de Minas Gerais.

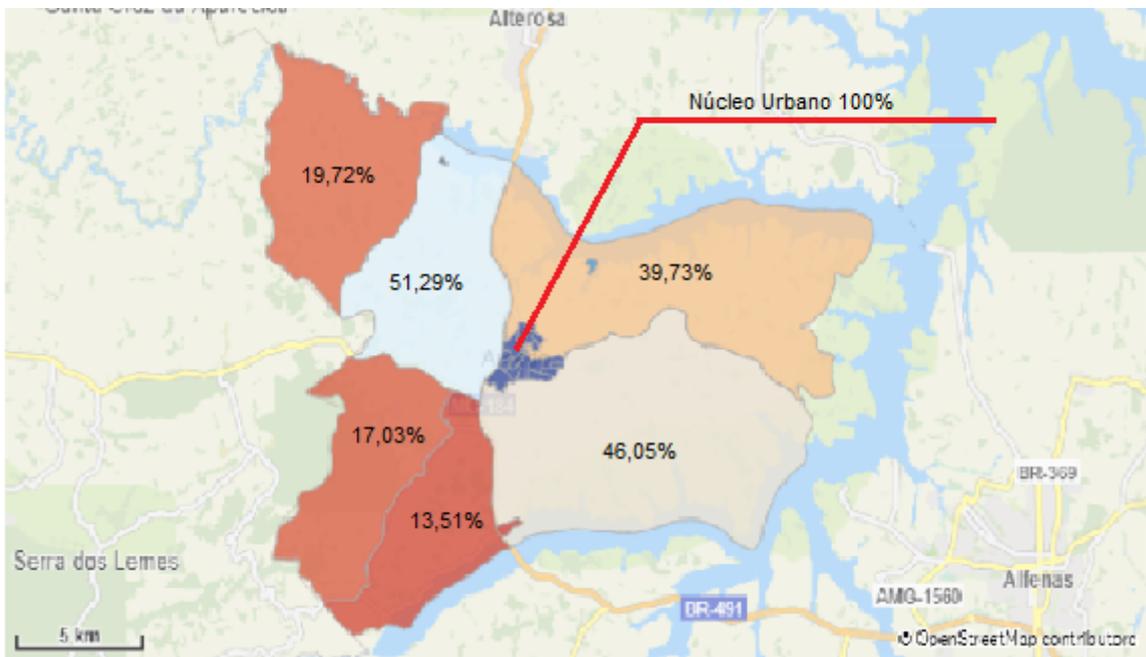
De acordo com a ANATEL (2023), existem 3 operadoras de telefonia móvel possuindo cobertura de sinal no município, incluindo o sinal de dados móveis, sendo elas: Claro, Tim e Vivo. A área total coberta por sinal 4G no município inteiro chega a 35,93%, isso incluindo o sinal de todas as operadoras. A Vivo é a operadora com mais cobertura no município, com 26% de área coberta, seguida pela Tim com 14,98% de área coberta e por final a Claro com 10,59% de área coberta. O total de moradores cobertos por todas operadoras, chega a 88,69% no município, e o total de domicílios cobertos é de 88,51%.

**Tabela 03:** Área coberta, moradores cobertos e domicílios cobertos pelo sinal 4G (%) no Município de Areado.

Município	UF	Operad...	Tecnologia	% área coberta	% moradores cobertos	% domicílios cobertos
Areado	MG	Todas	4G	35,93	88,69	88,51
Areado	MG	VIVO	4G	26,00	87,18	86,91
Areado	MG	TIM	4G	14,98	85,53	85,29
Areado	MG	CLARO	4G	10,59	1,58	1,67

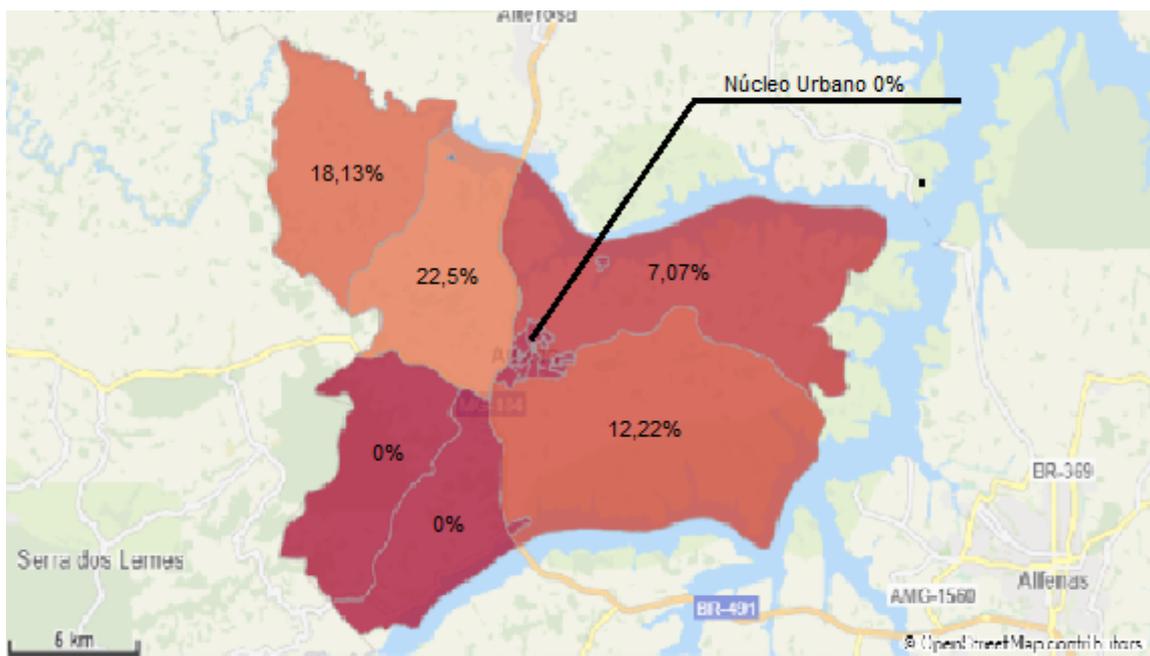
**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 25 de junho de 2023).

**Imagem 18:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G por todas operadoras presentes no Município de Areado.



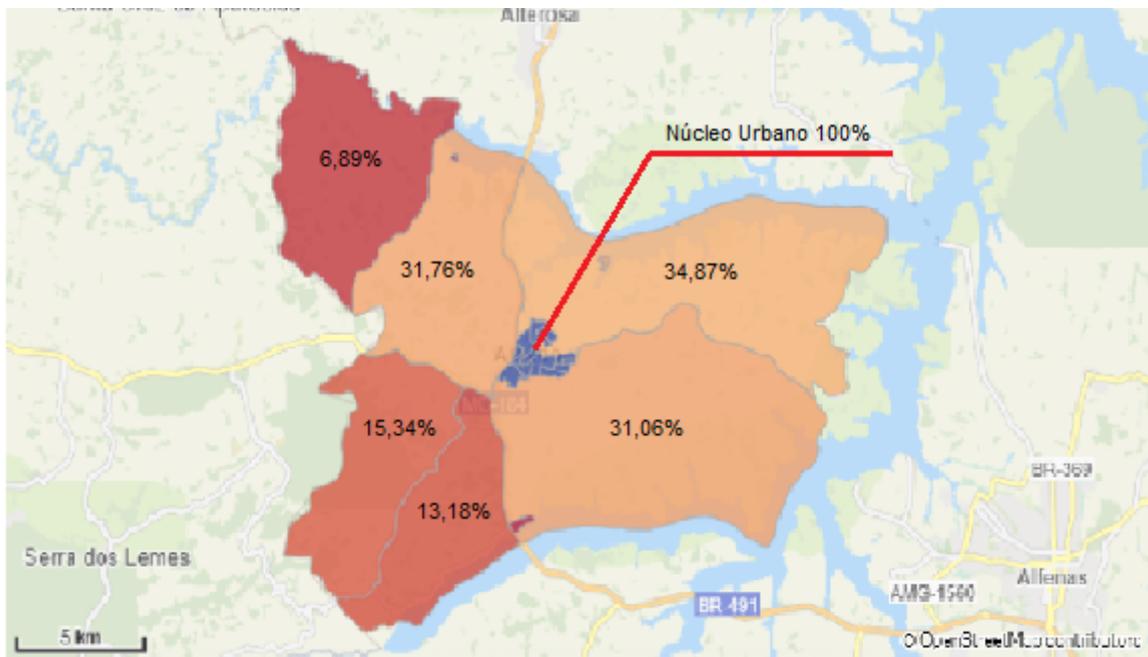
**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 25 de junho de 2023) e modificado pelo autor.

**Imagem 19:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Claro no Município de Areado.



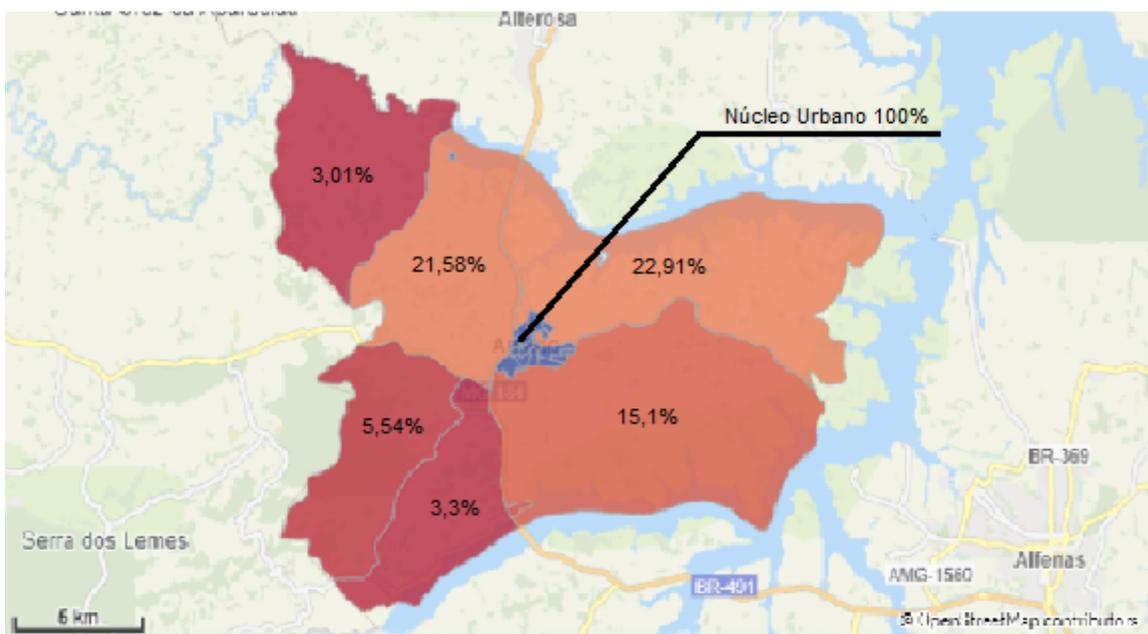
**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 25 de junho de 2023) e modificado pelo autor.

**Imagem 20:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Vivo no Município de Areado.



**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 25 de junho de 2023) e modificado pelo autor.

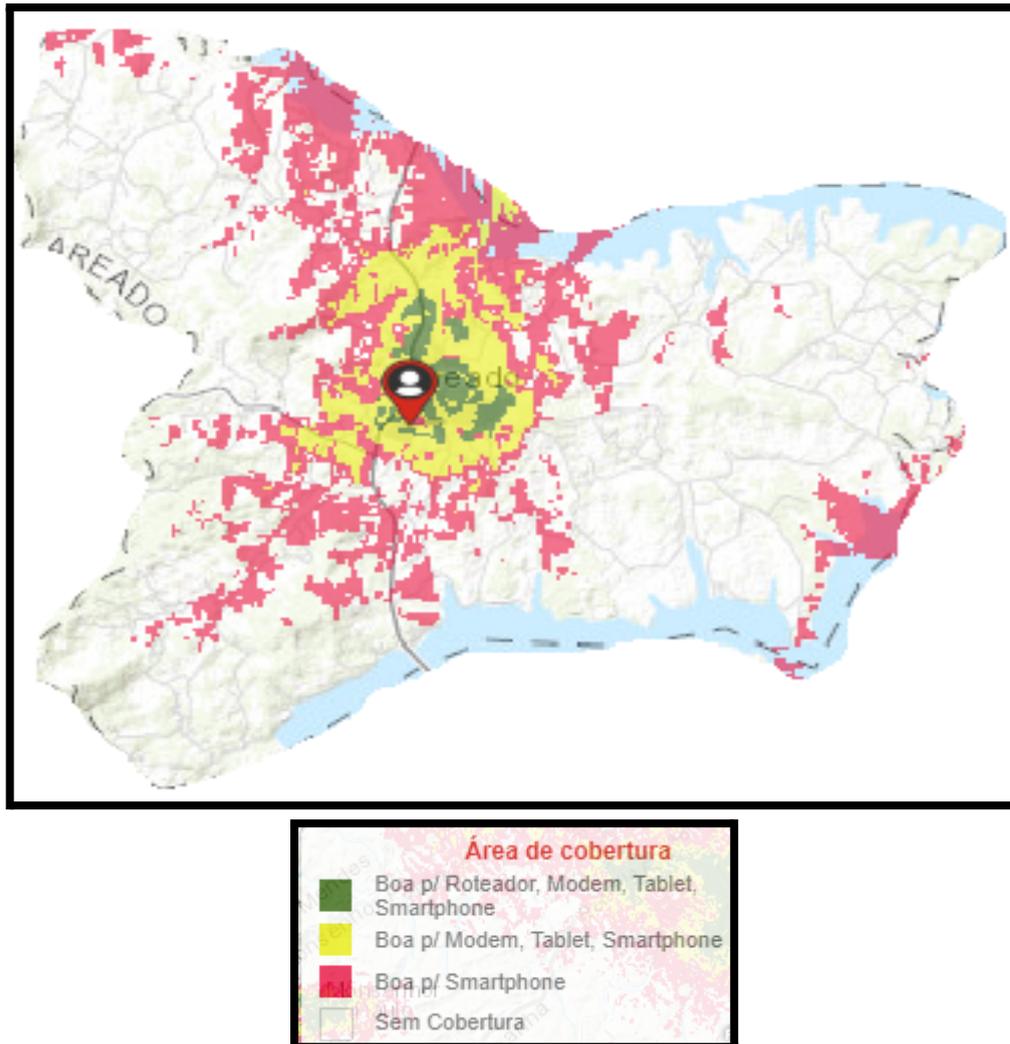
**Imagem 21:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Tim no Município de Areado.



**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 25 de junho de 2023) e modificado pelo autor.

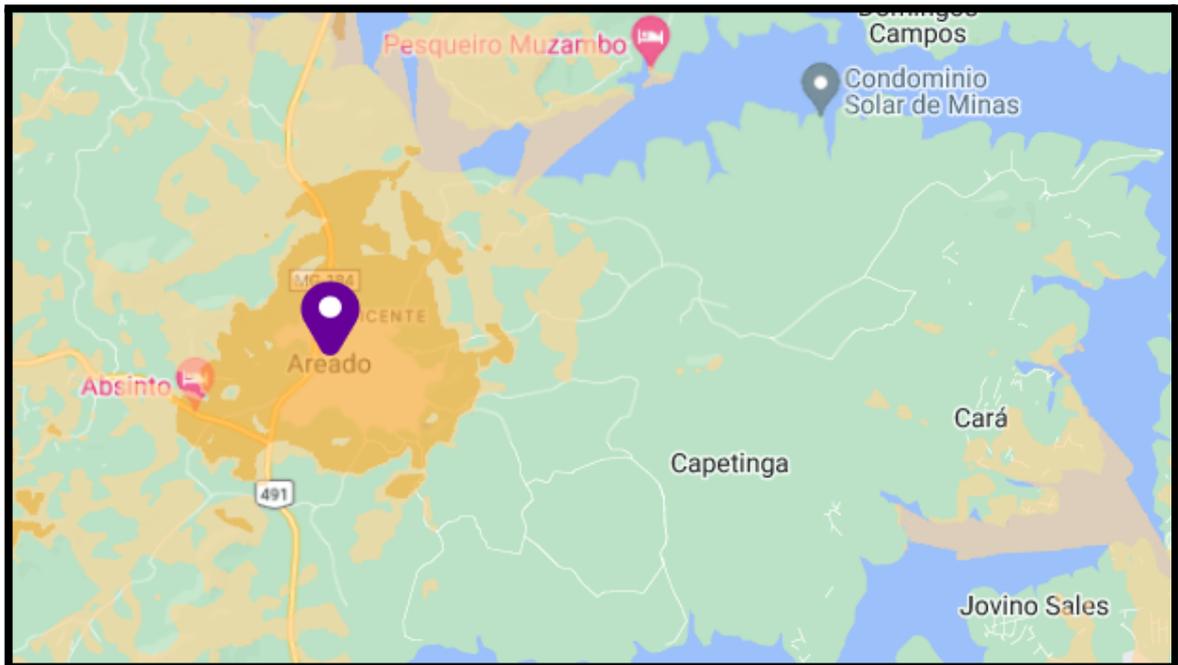
A seguir veremos os mapas(imagens 22,23,24) de cobertura cedidos pelas próprias operadoras de telefonia presentes no município.

**Imagem 22:** Recorte do mapa e legenda da cobertura 4G pela operadora Claro no Município de Areado.



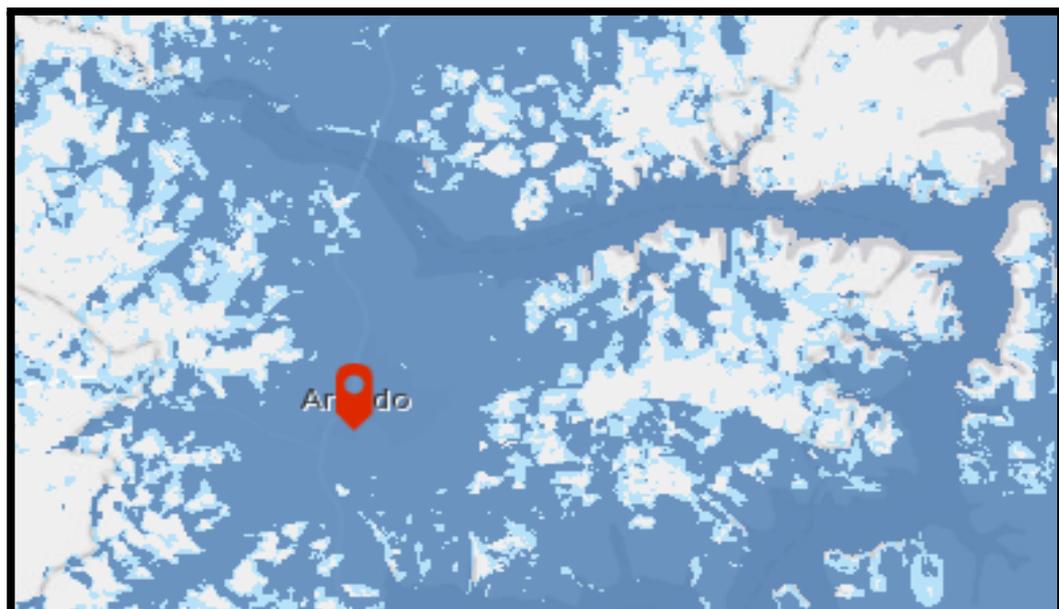
**Fonte:** Site da Claro (Acessado em 25 de junho de 2023).

**Imagem 23:** Mapa de cobertura 4G pela operadora Vivo no Município de Areado.



**Fonte:** Site da Vivo (Acessado em 25 de junho de 2023).

**Imagem 24:** Recorte do mapa e legenda de cobertura 4G pela operadora Tim no Município de Areado.



**Cobertura Total** **Cobertura Parcial** **Sem Cobertura**

**Fonte:** Site da Tim (Acessado em 25 de junho de 2023).

## 6.4 MUNICÍPIO DE CAMPO DO MEIO

O Município de Campo do Meio no Estado de Minas Gerais, possui cerca de 11.377 mil habitantes, distribuídos em uma área total de 273,830 km<sup>2</sup>, com uma densidade demográfica de 41,31 habitantes por km<sup>2</sup>, de acordo com o último censo realizado pelo IBGE (2022) e está dentro da Região Imediata de Alfenas no Sul do estado de Minas Gerais.

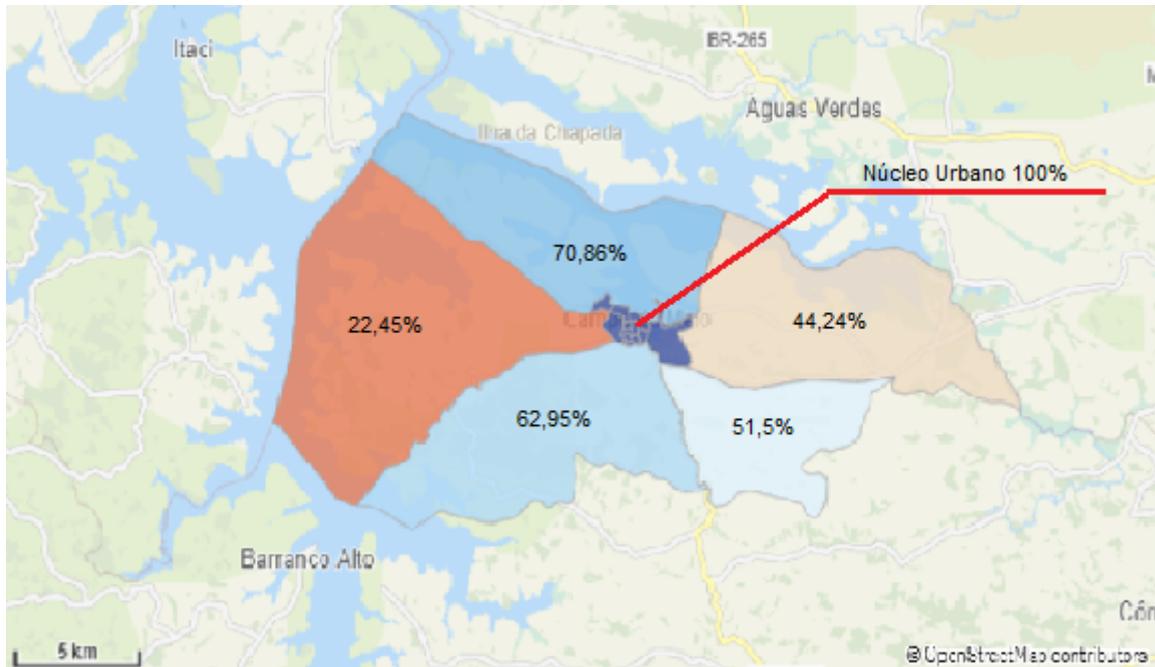
De acordo com a ANATEL (2023), existem 3 operadoras de telefonia móvel possuindo cobertura de sinal no município, incluindo o sinal de dados móveis, sendo elas: Claro, Tim e Vivo. A área total coberta por sinal 4G no município inteiro chega a 47,73%, isso incluindo o sinal de todas as operadoras. A Claro é a operadora com mais cobertura no município, com 47,29% de área coberta, seguida pela Vivo com 14,70% de área coberta e por final a Tim com 13,53% de área coberta. O total de moradores cobertos por todas operadoras, chega a 94,07% no município, e o total de domicílios cobertos é de 94,33%.

**Tabela 04:** Área coberta, moradores cobertos e domicílios cobertos pelo sinal 4G (%) no Município de Campo do Meio.

Município	UF	Operad...	Tecnologia	% área coberta	% moradores cobertos	% domicílios cobertos
Campo do Meio	MG	Todas	4G	47,73	94,07	94,33
Campo do Meio	MG	CLARO	4G	47,29	94,03	94,30
Campo do Meio	MG	VIVO	4G	14,70	89,41	89,65
Campo do Meio	MG	TIM	4G	13,53	86,52	86,95

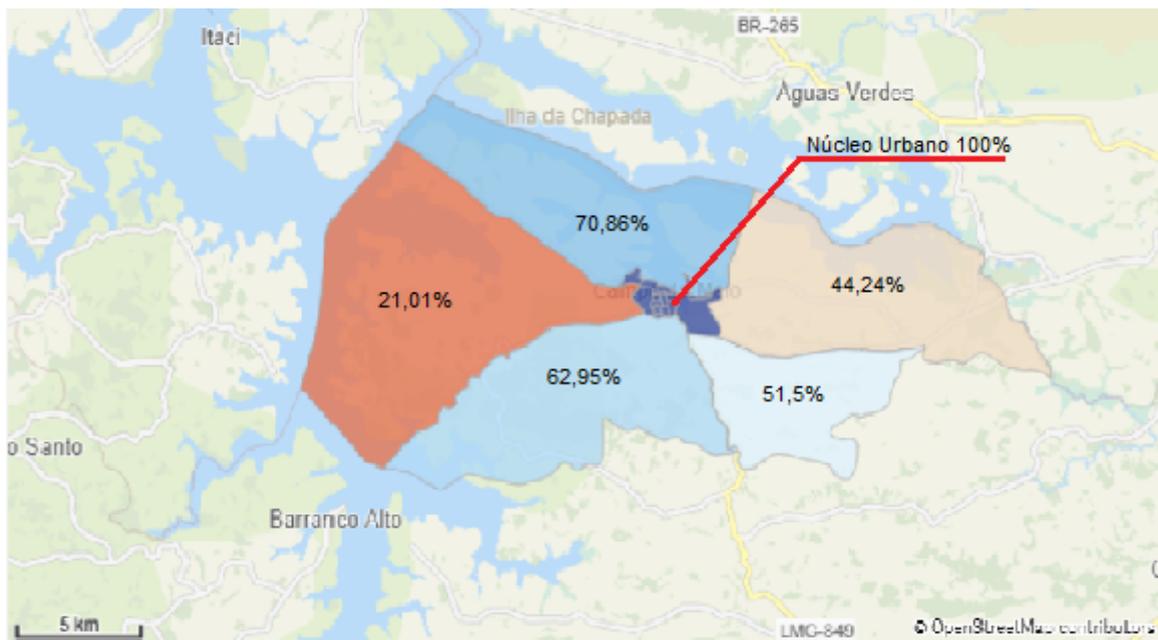
**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 26 de junho de 2023).

**Imagem 25:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G por todas operadoras presentes no Município de Campo do Meio.



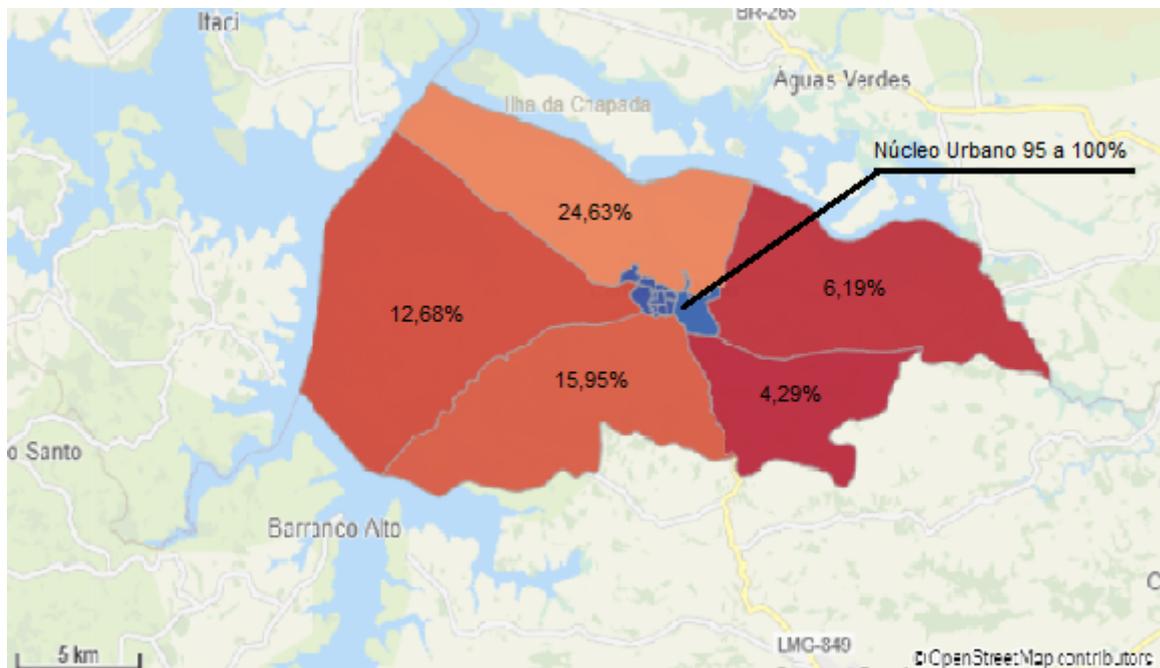
**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 26 de junho de 2023) e modificado pelo autor.

**Imagem 26:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Claro no Município de Campo do Meio.



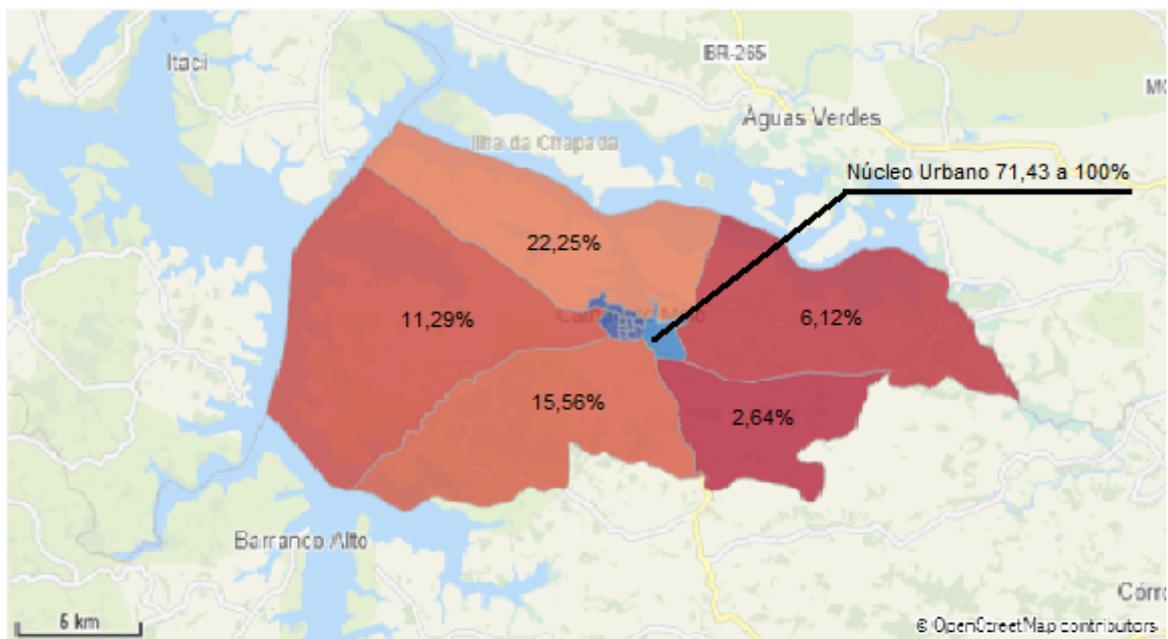
**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 26 de junho de 2023) e modificado pelo autor.

**Imagem 27:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Vivo no Município de Campo do Meio.



**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 26 de junho de 2023) e modificado pelo autor.

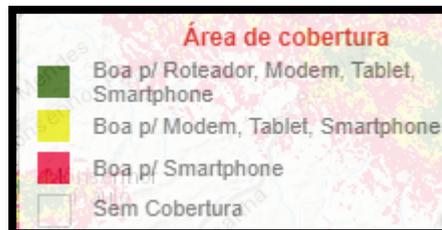
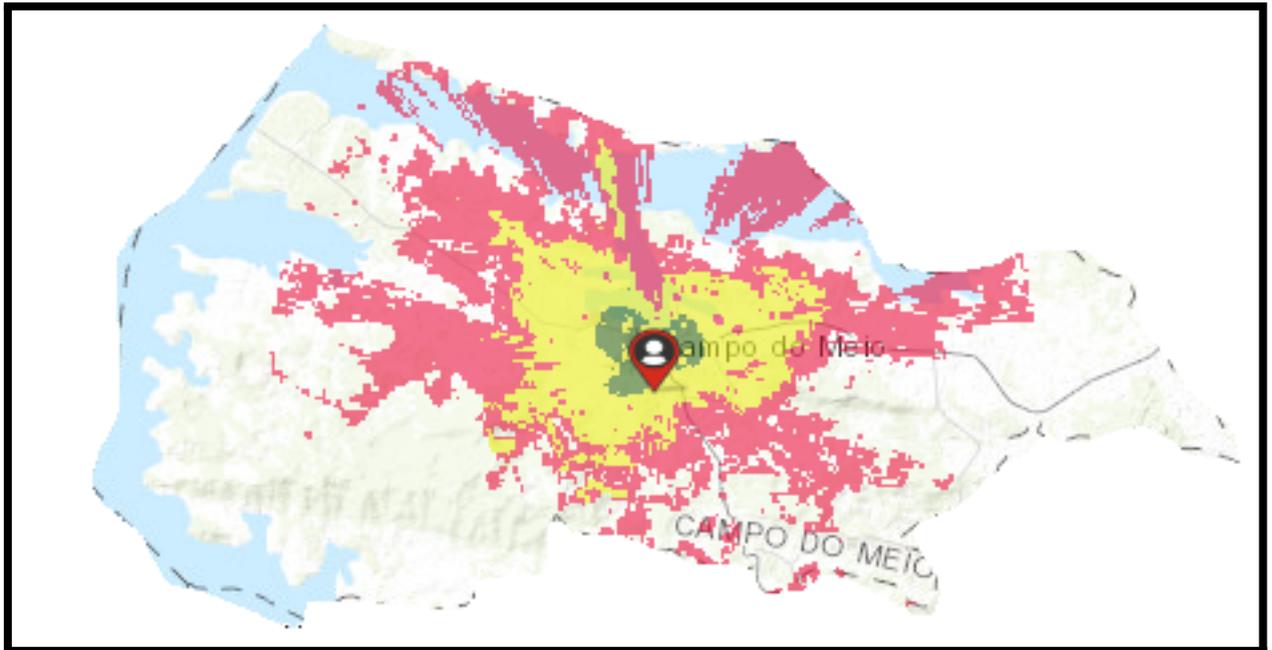
**Imagem 28:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Tim no Município de Campo do Meio.



**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 26 de junho de 2023) e modificado pelo autor.

A seguir veremos os mapas (imagens 29,30,31) de cobertura cedidos pelas próprias operadoras de telefonia presentes no município.

**Imagem 29:** Recorte do mapa e legenda da cobertura 4G pela operadora Claro no Município de Campo do Meio.



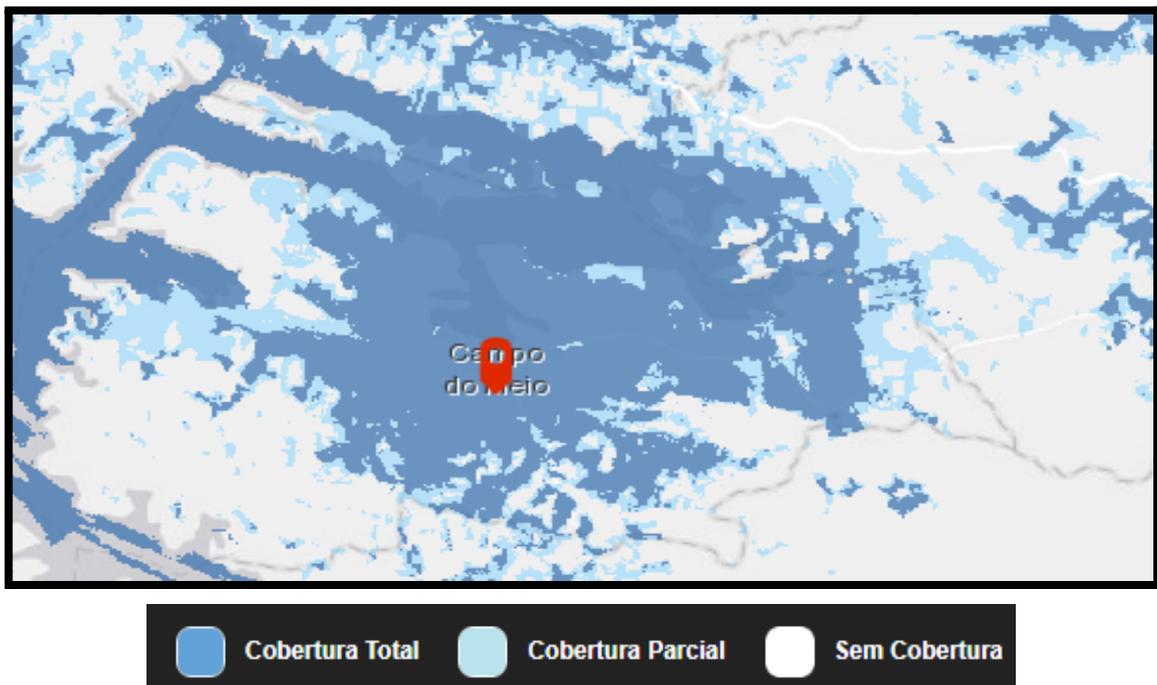
**Fonte:** Site da Claro (Acessado em 26 de junho de 2023).

**Imagem 30:** Mapa de cobertura 4G pela operadora Vivo no Município de Campo do Meio.



**Fonte:** Site da Vivo (Acessado em 26 de junho de 2023).

**Imagem 31:** Recorte do mapa e legenda de cobertura 4G pela operadora Tim no Município de Campo do Meio.



**Fonte:** Site da Tim (Acessado em 26 de junho de 2023).

É importante notar que no município de Campo do Meio, a maioria das áreas rurais tem um sinal satisfatório de 4G, menos a área ao oeste, e é ali onde estão instalados assentamentos e o acampamento do MST.

## 6.5 MUNICÍPIO DE CAMPOS GERAIS

O Município de Campos Gerais no Estado de Minas Gerais, possui cerca de 26.105 mil habitantes, distribuídos em uma área total de 769,504 km<sup>2</sup>, com uma densidade demográfica de 33,92 habitantes por km<sup>2</sup>, de acordo com o último censo realizado pelo IBGE (2022) e está dentro da Região Imediata de Alfenas no Sul do estado de Minas Gerais.

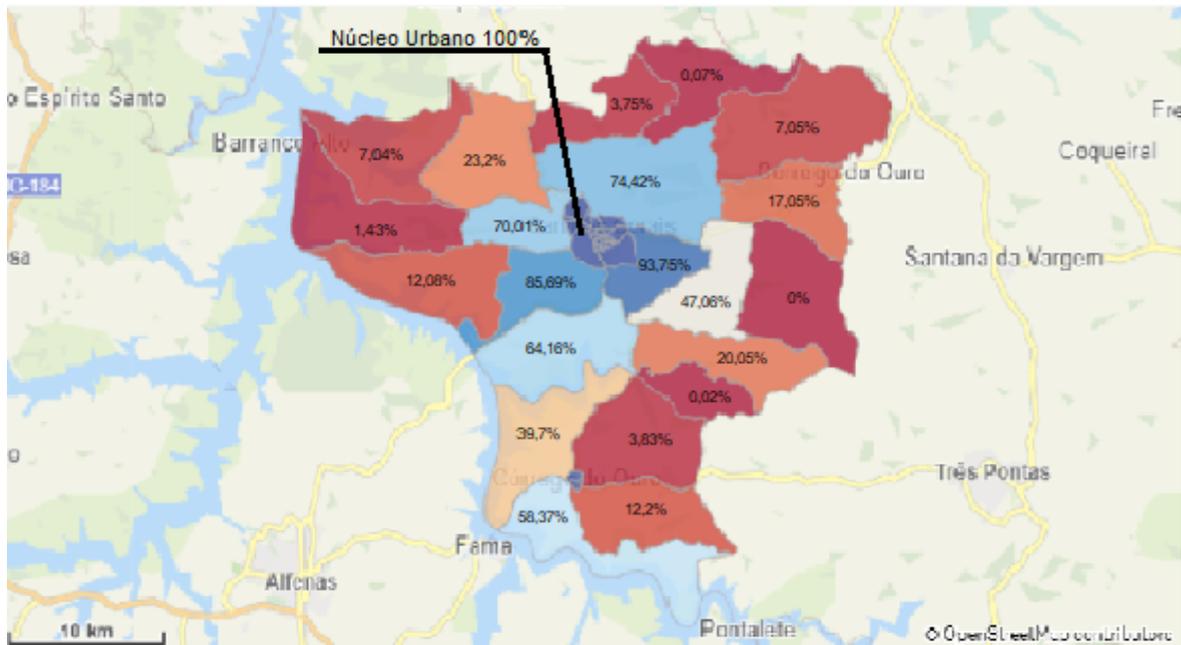
De acordo com a ANATEL (2023), existem 3 operadoras de telefonia móvel possuindo cobertura de sinal no município, incluindo o sinal de dados móveis, sendo elas: Claro, Tim e Vivo. A área total coberta por sinal 4G no município inteiro chega a 30,28%, isso incluindo o sinal de todas as operadoras. A Claro é a operadora com mais cobertura no município, com 27,29% de área coberta, seguida pela Vivo com 7,70% de área coberta e por final a Tim com 3,85% de área coberta. O total de moradores cobertos por todas as operadoras, chega a 77,98% no município, e o total de domicílios cobertos é de 78,68%.

**Tabela 05:** Área coberta, moradores cobertos e domicílios cobertos pelo sinal 4G (%) no Município de Campos Gerais.

Município	UF	Operad...	Tecnologia	% área coberta	% moradores cobertos	% domicílios cobertos
Campos Gerais	MG	Todas	4G	30,28	77,98	78,68
Campos Gerais	MG	CLARO	4G	27,29	74,31	75,23
Campos Gerais	MG	VIVO	4G	7,70	68,39	69,58
Campos Gerais	MG	TIM	4G	3,85	55,68	57,46

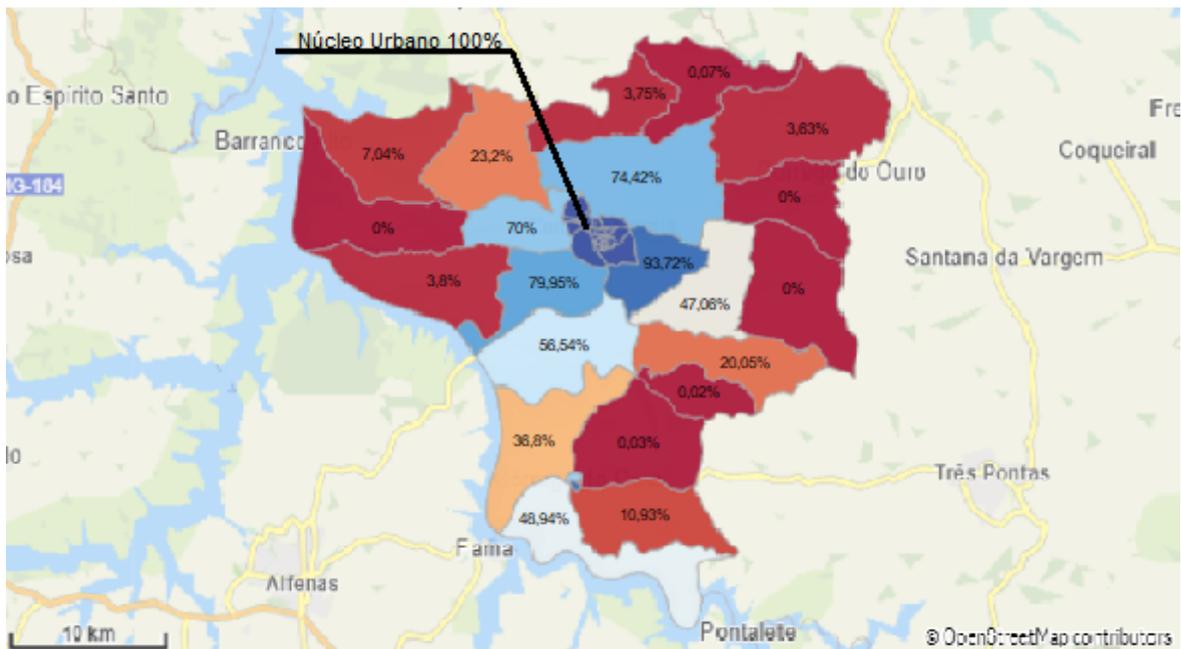
**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 28 de junho de 2023).

**Imagem 32:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G por todas operadoras presentes no Município de Campos Gerais.



**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 28 de junho de 2023) e modificado pelo autor.

**Imagem 33:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Claro no Município de Campos Gerais.

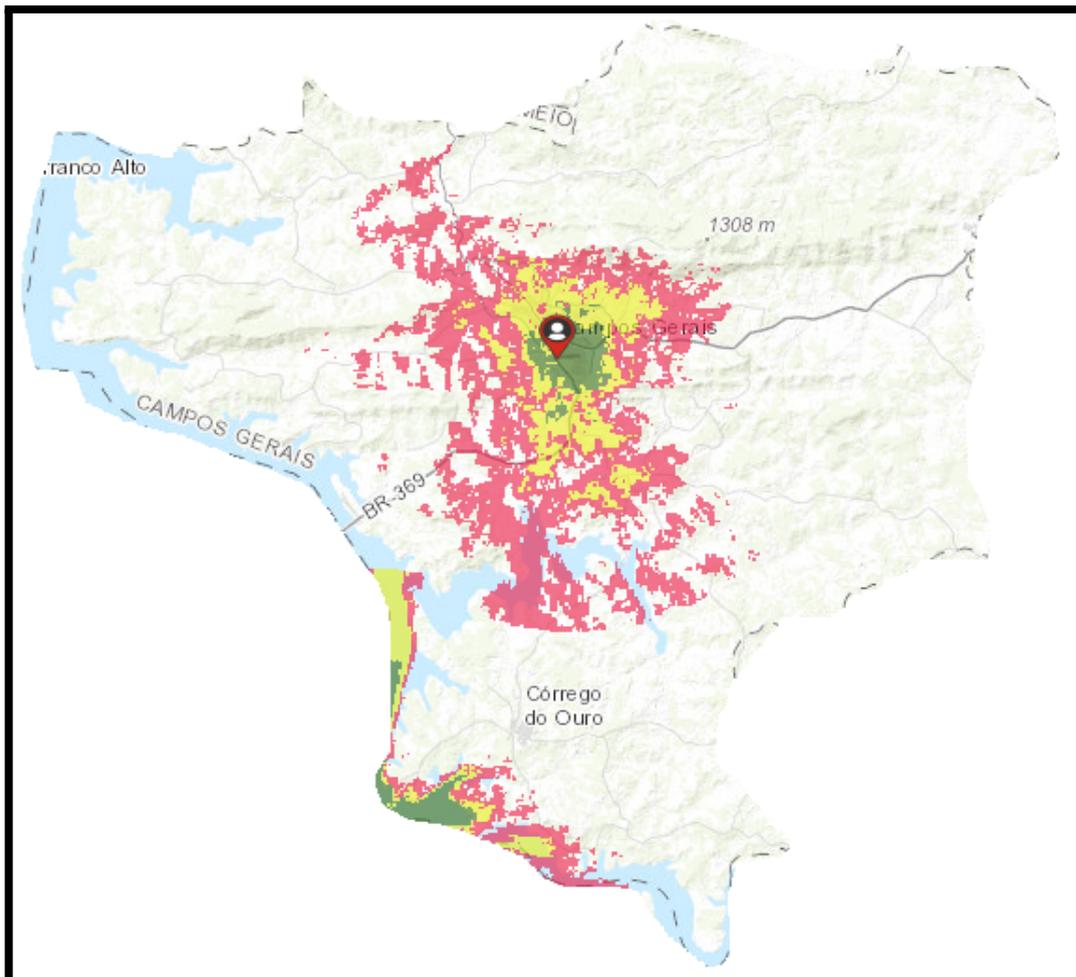


**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 28 de junho de 2023) e modificado pelo autor.



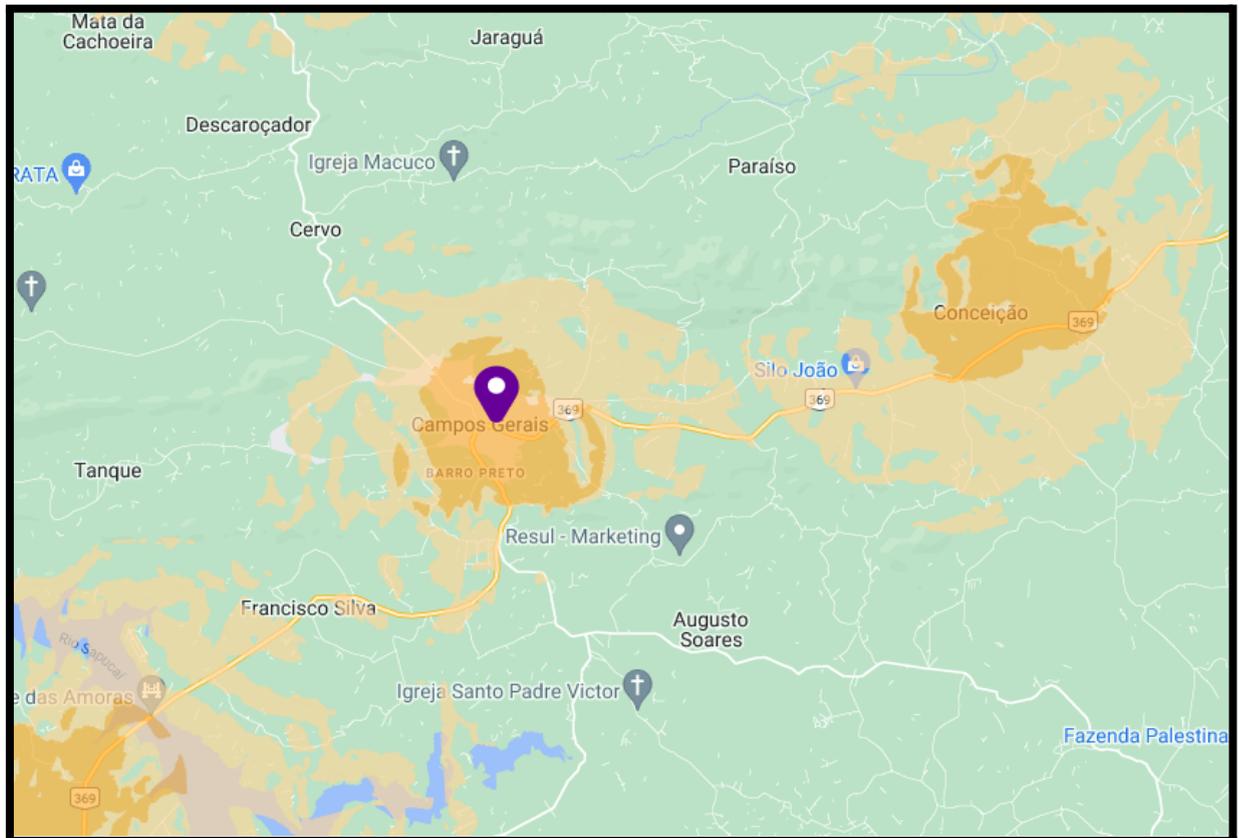
A seguir veremos os mapas (imagens 36,37,38) de cobertura cedidos pelas próprias operadoras de telefonia presentes no município.

**Imagem 36:** Recorte do mapa e legenda da cobertura 4G pela operadora Claro no Município de Campos Gerais.



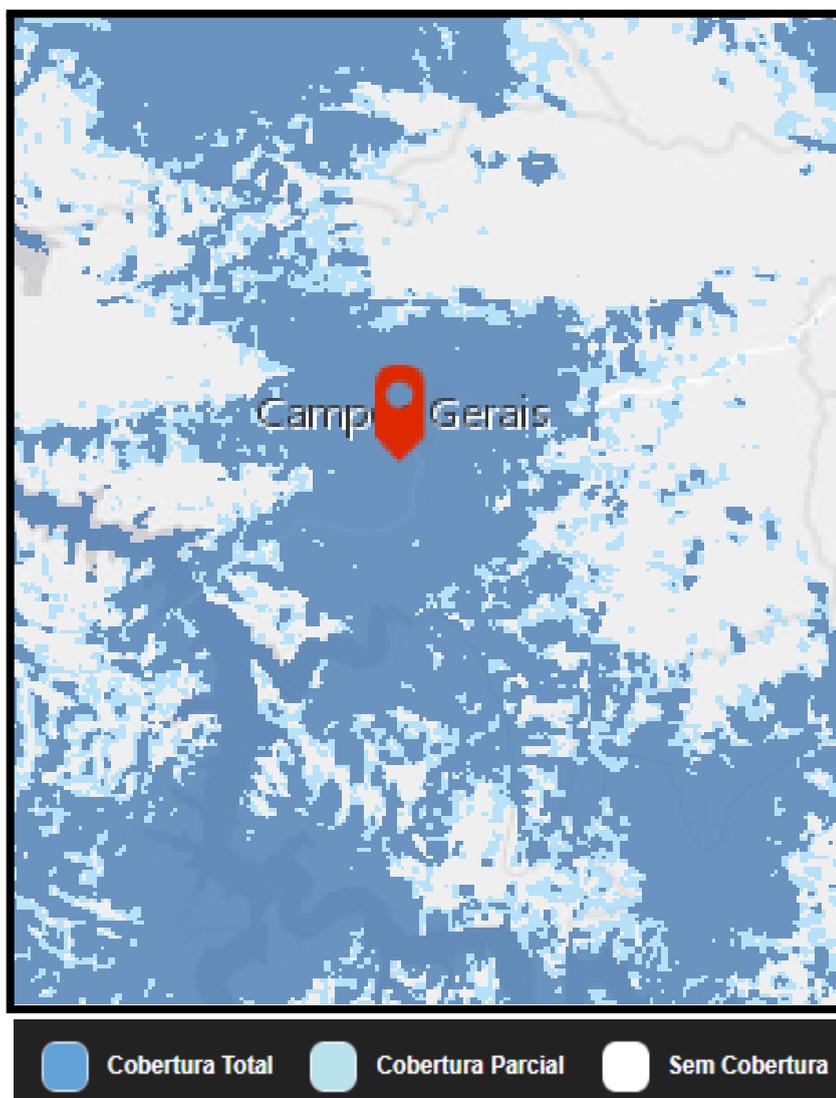
Fonte: Site da Claro (Acessado em 28 de junho de 2023).]

**Imagem 37:** Mapa de cobertura 4G pela operadora Vivo no Município de Campos Gerais.



**Fonte:** Site da Vivo (Acessado em 28 de junho de 2023).

**Imagem 38:** Recorte do mapa e legenda de cobertura 4G pela operadora Tim no Município de Campos Gerais.



**Fonte:** Site da Tim (Acessado em 28 de junho de 2023).

## 6.6 MUNICÍPIO DE CARVALHÓPOLIS

O Município de Carvalhópolis no Estado de Minas Gerais, possui cerca de 3341 mil habitantes, distribuídos em uma área total de 80,703 km<sup>2</sup>, com uma densidade demográfica de 41,2 habitantes por km<sup>2</sup>, de acordo com o último censo realizado pelo IBGE (2022) e está dentro da Região Imediata de Alfenas no Sul do estado de Minas Gerais.

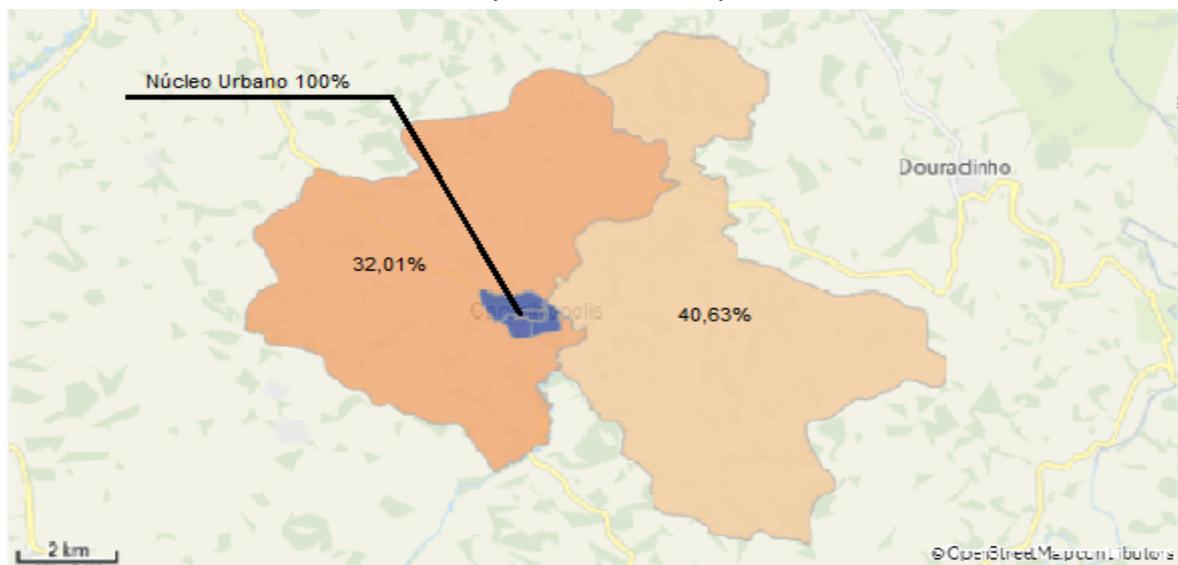
De acordo com a ANATEL (2023), existem 3 operadoras de telefonia móvel possuindo cobertura de sinal no município, incluindo o sinal de dados móveis, sendo elas: Vivo, Tim e a Claro que é muito pouco relevante neste município. A área total coberta por sinal 4G no município inteiro chega a 37,31%, isso incluindo o sinal de todas as operadoras. A Vivo é a operadora com mais cobertura no município, com 35,13% de área coberta, seguida pela Tim com 9% de área coberta e por final a Claro com 1,58% de área coberta. O total de moradores cobertos por todas operadoras chega a 83,06% no município, e o total de domicílios cobertos é de 83,61%.

**Tabela 06:** Área coberta, moradores cobertos e domicílios cobertos pelo sinal 4G (%) no Município de Carvalhópolis.

Município	UF	Operad...	Tecnologia	% área coberta	% moradores cobertos	% domicílios cobertos
Carvalhópolis	MG	Todas	4G	37,31	83,06	83,61
Carvalhópolis	MG	VIVO	4G	35,13	82,48	83,05
Carvalhópolis	MG	TIM	4G	9,00	75,53	76,32
Carvalhópolis	MG	CLARO	4G	1,58	0,41	0,40

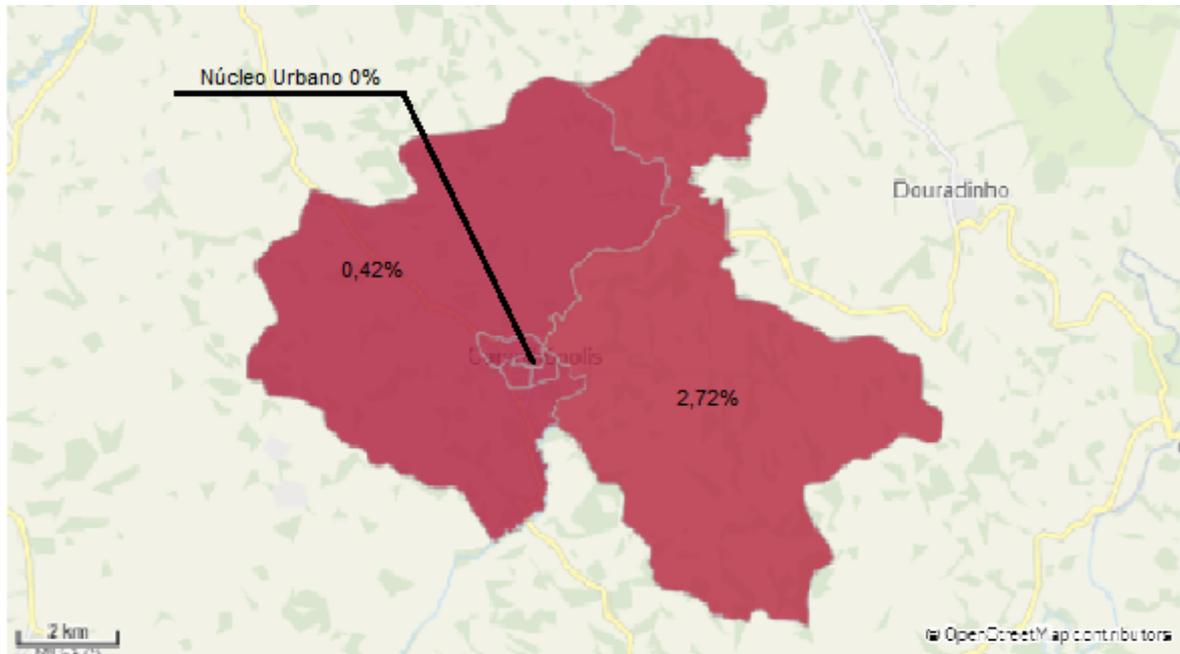
**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 30 de junho de 2023).

**Imagem 39:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G por todas operadoras presentes no Município de Carvalhópolis.



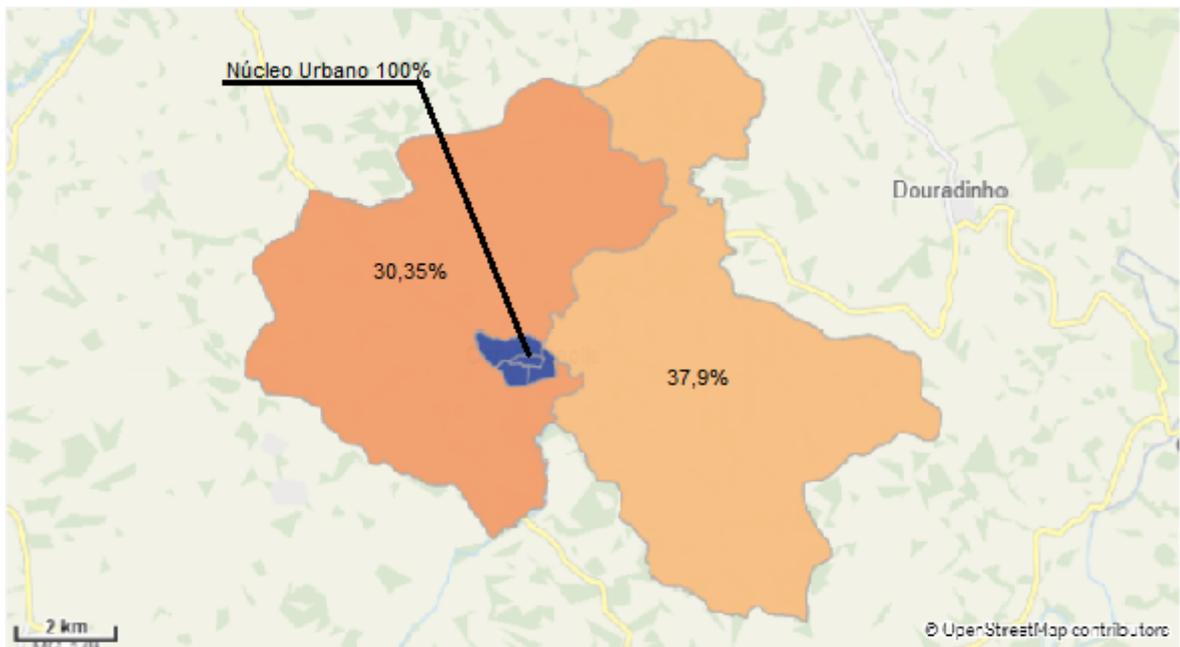
**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 30 de junho de 2023) e modificado pelo autor.

**Imagem 40:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Claro no Município de Carvalhópolis.



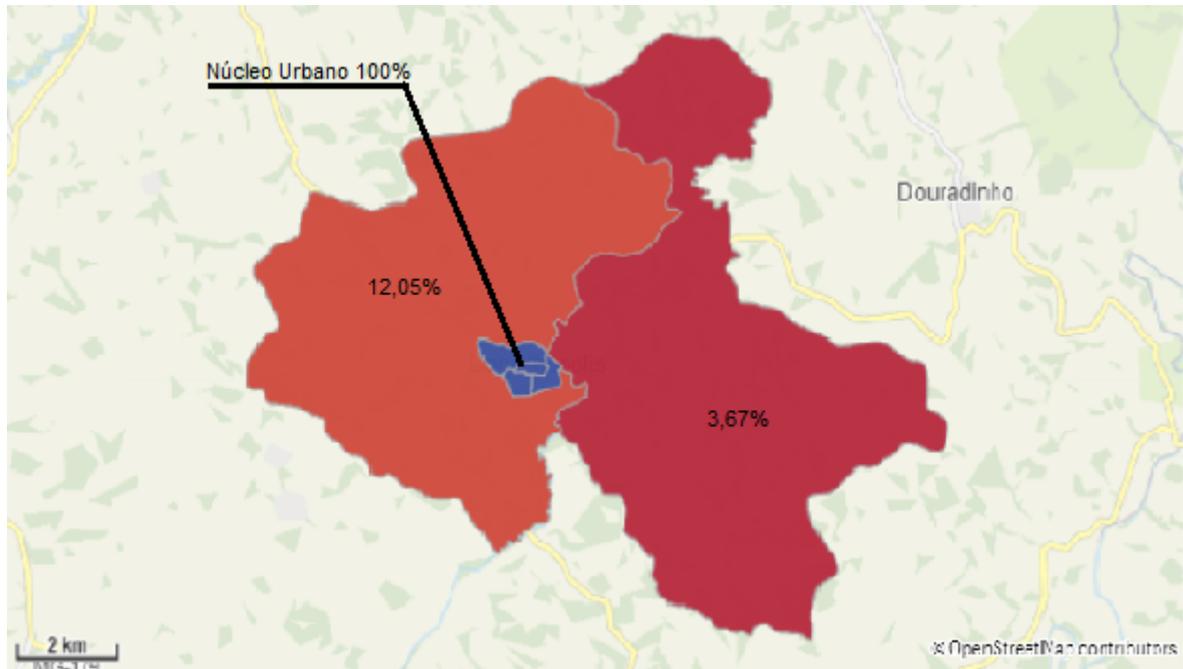
**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 30 de junho de 2023) e modificado pelo autor.

**Imagem 41:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Vivo no Município de Carvalhópolis.



**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 30 de junho de 2023) e modificado pelo autor.

**Imagem 42:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Tim no Município de Carvalhópolis.

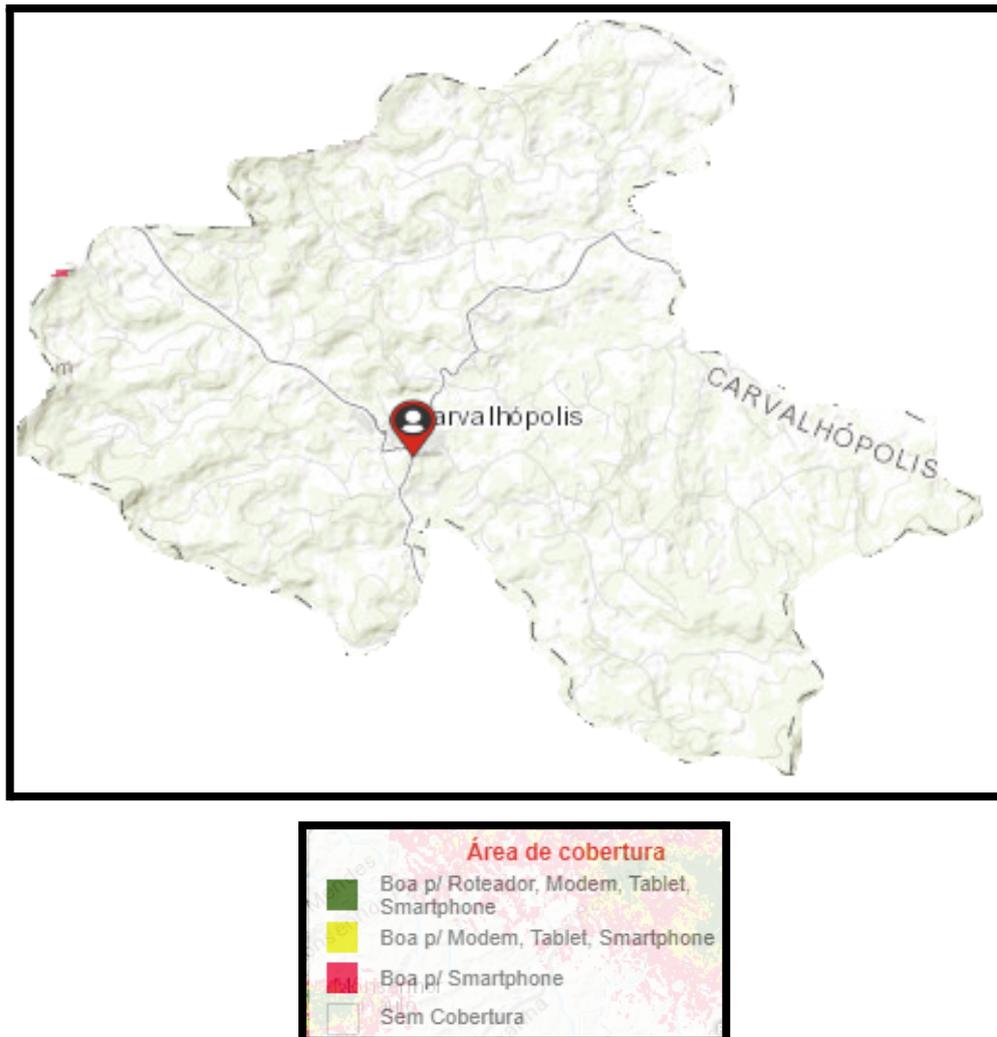


**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 30 de junho de 2023) e modificado pelo autor.

Através dos mapas cedidos pela ANATEL (imagens 39,40,41,42), podemos observar que o município de Carvalhópolis, carece muito de cobertura móvel fora de seu núcleo urbano, mesmo com um território relativamente baixo. Tendo como operadora mais presente apenas a Vivo, a cobertura das outras é muito baixa.

A seguir veremos os mapas(imagens 43,44,45) de cobertura cedidos pelas próprias operadoras de telefonia presentes no município.

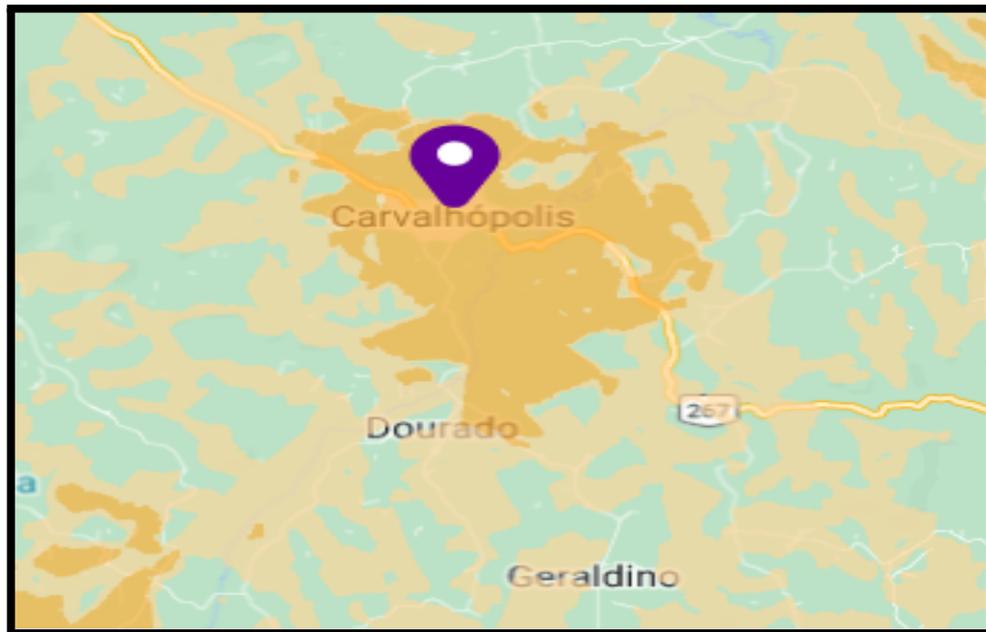
**Imagem 43:** Recorte do mapa e legenda da cobertura 4G pela operadora Claro no Município de Carvalhópolis.



**Fonte:** Site da Claro (Acessado em 30 de junho de 2023).

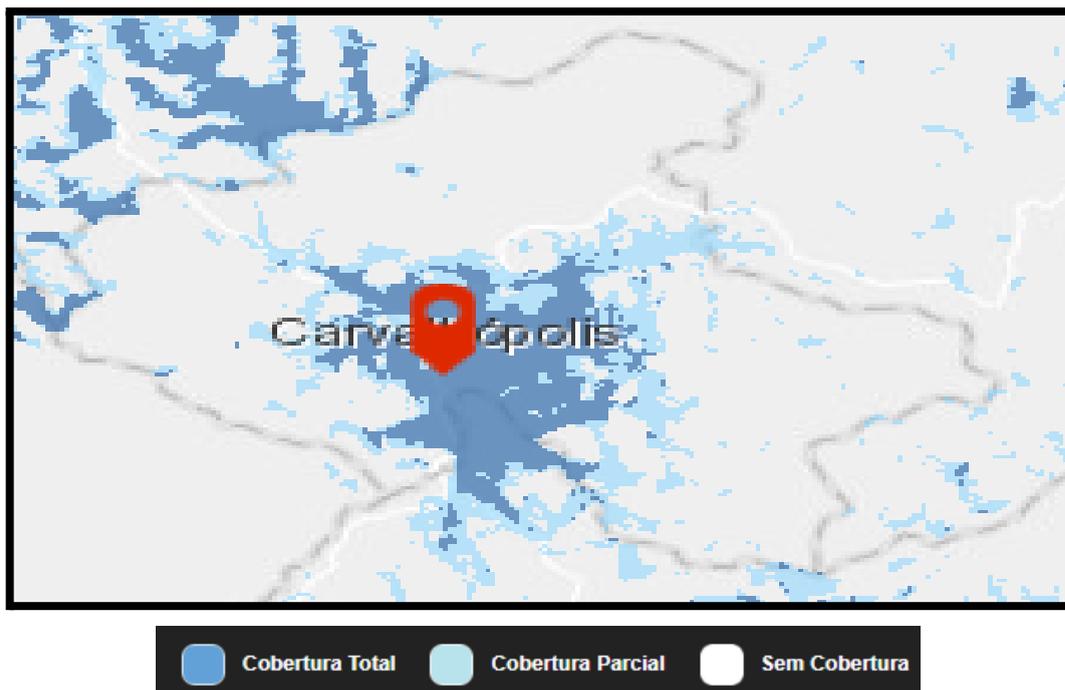
O mapa (imagem 43) permanece em branco, pois o sinal da operadora Claro é muito baixo no município.

**Imagem 44:** Mapa de cobertura 4G pela operadora Vivo no Município de Carvalhópolis.



**Fonte:** Site da Vivo (Acessado em 30 de junho de 2023).

**Imagem 45:** Recorte do mapa e legenda de cobertura 4G pela operadora Tim no Município de Carvalhópolis.



**Fonte:** Site da Tim (Acessado em 30 de junho de 2023).

## 6.7 MUNICÍPIO DE CONCEIÇÃO DA APARECIDA

O Município de Conceição da Aparecida no Estado de Minas Gerais, possui cerca de 10.371 mil habitantes, distribuídos em uma área total de 349,489 km<sup>2</sup>, com uma densidade demográfica de 29,4 habitantes por km<sup>2</sup>, de acordo com o último censo feito pelo IBGE (2022) e está dentro da Região Imediata de Alfenas no Sul do estado de Minas Gerais.

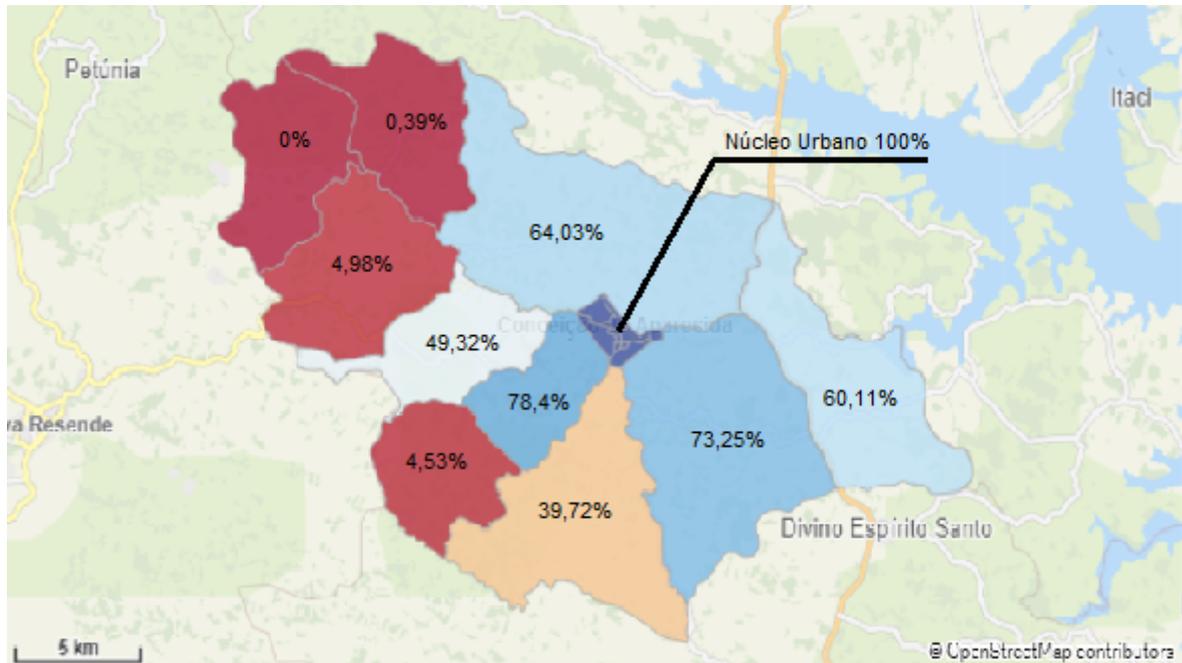
De acordo com a ANATEL (2023), existem 3 operadoras de telefonia móvel possuindo cobertura de sinal no município, incluindo o sinal de dados móveis, sendo elas: Claro, Tim e Vivo. A área total coberta por sinal 4G no município inteiro chega a 43,44%, isso incluindo o sinal de todas as operadoras. A Claro é a operadora com mais cobertura no município, com 36,81% de área coberta, seguida pela Vivo com 11,31% de área coberta e por final a Tim com 3,10% de área coberta. O total de moradores cobertos por todas operadoras chega a 76,23% no município, e o total de domicílios cobertos é de 77,39%.

**Tabela 07:** Área coberta, moradores cobertos e domicílios cobertos pelo sinal 4G (%) no Município de Conceição da Aparecida.

Município	UF	Operad...	Tecnologia	% área coberta	% moradores cobertos	% domicílios cobertos
Conceição da Aparecida	MG	Todas	4G	43,44	76,23	77,39
Conceição da Aparecida	MG	CLARO	4G	36,81	74,51	76,10
Conceição da Aparecida	MG	VIVO	4G	11,31	65,48	67,53
Conceição da Aparecida	MG	TIM	4G	3,10	60,97	63,69

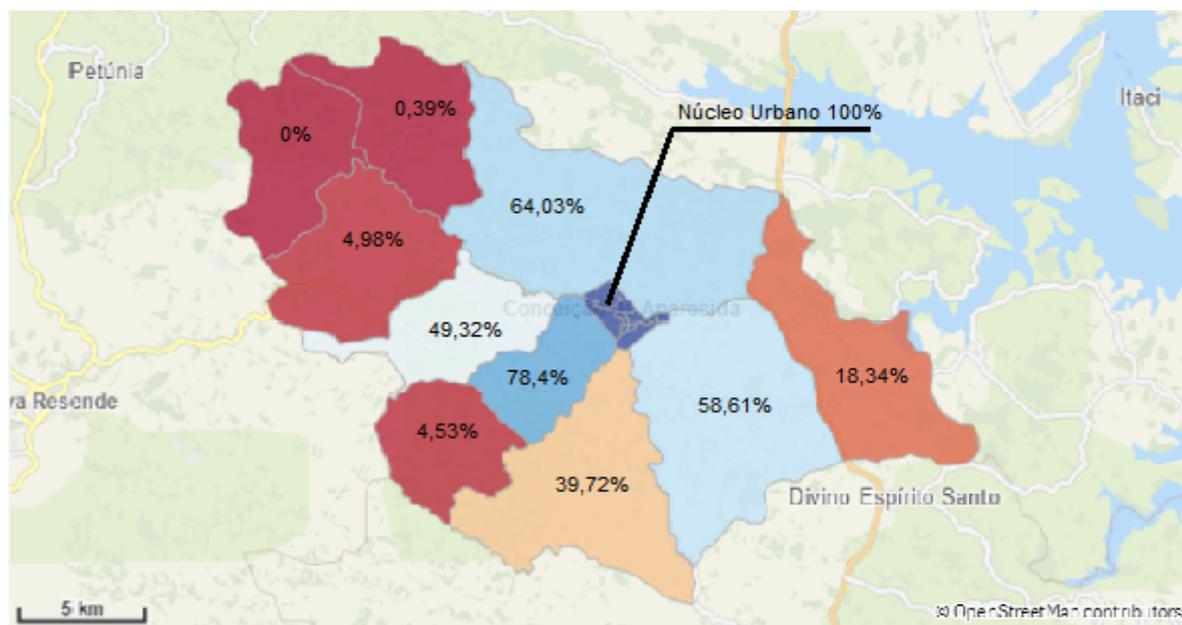
**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 1 de julho de 2023).

**Imagem 46:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G por todas operadoras presentes no Município de Conceição da Aparecida.



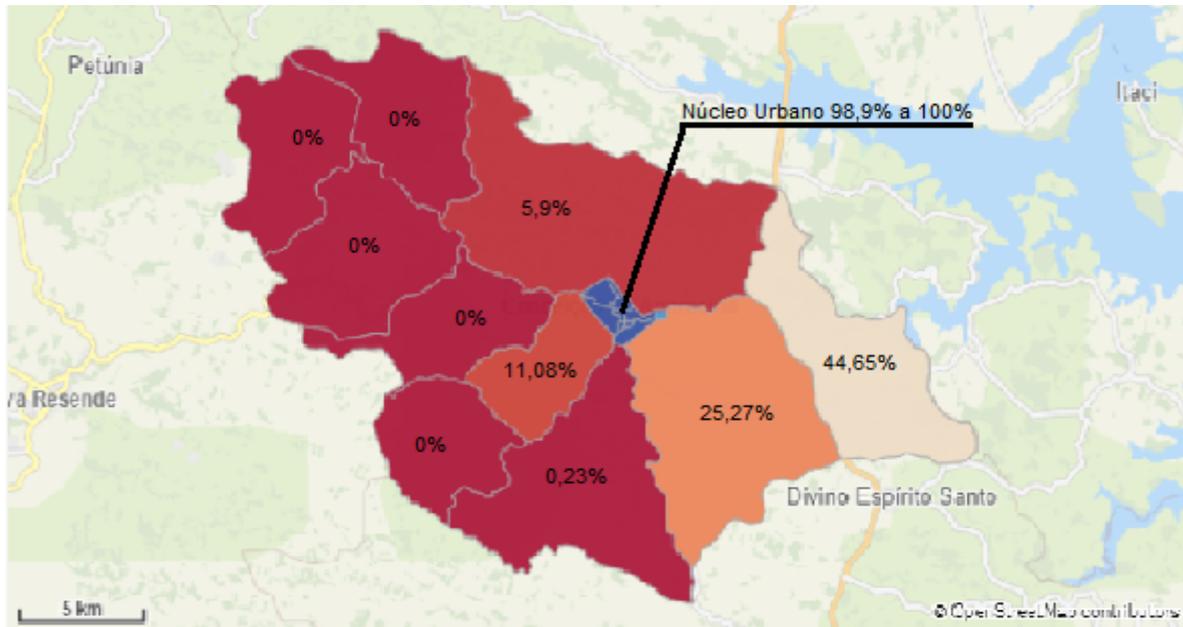
**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 1 de julho de 2023) e modificado pelo autor.

**Imagem 47:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Claro no Município de Conceição da Aparecida.



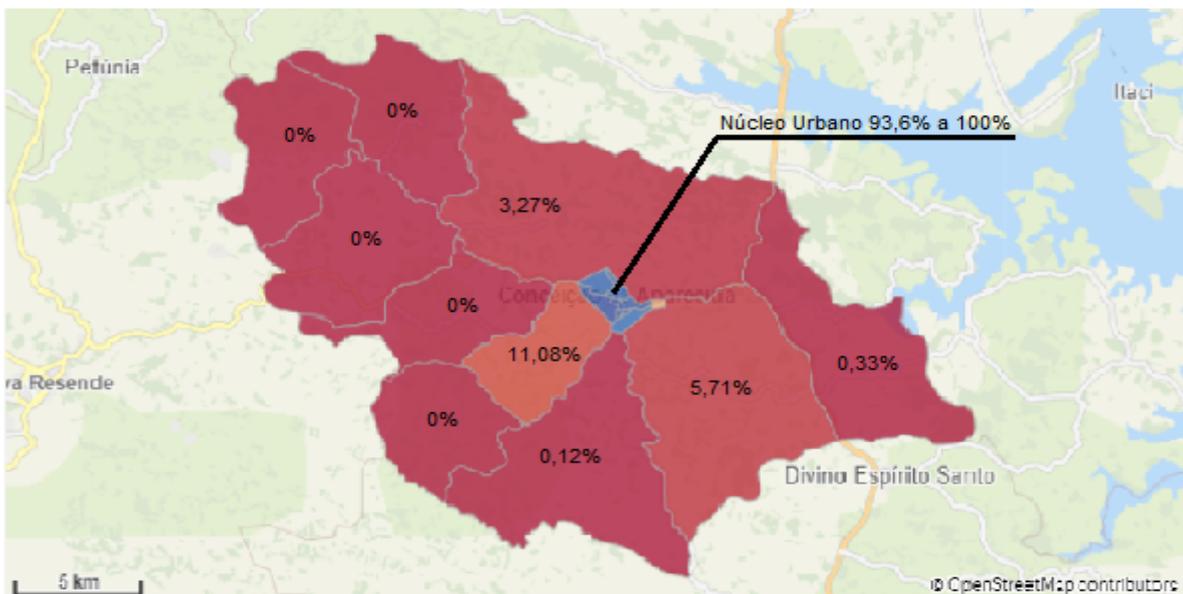
**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 1 de julho de 2023) e modificado pelo autor.

**Imagem 48:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Vivo no Município de Conceição da Aparecida.



**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 1 de julho de 2023) e modificado pelo autor.

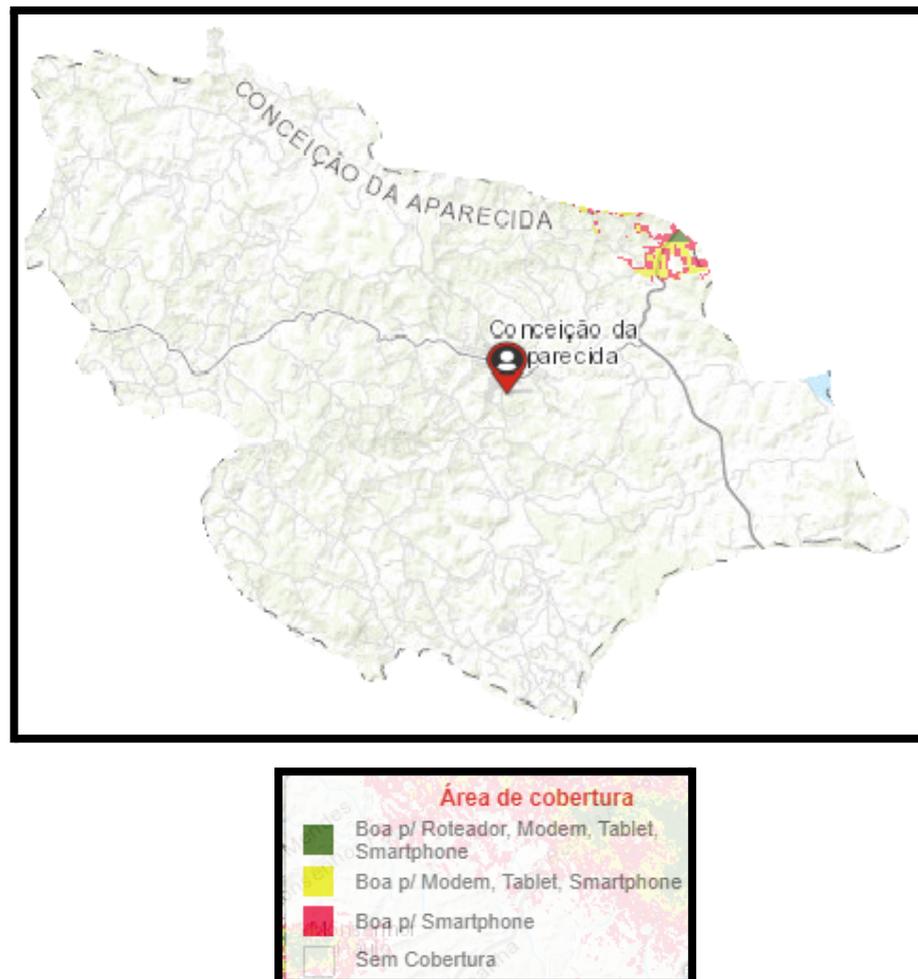
**Imagem 49:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Tim no Município de Conceição da Aparecida.



**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 1 de julho de 2023) e modificado pelo autor.

A seguir veremos os mapas (imagens 50,51,52) de cobertura cedidos pelas próprias operadoras de telefonia presentes no município.

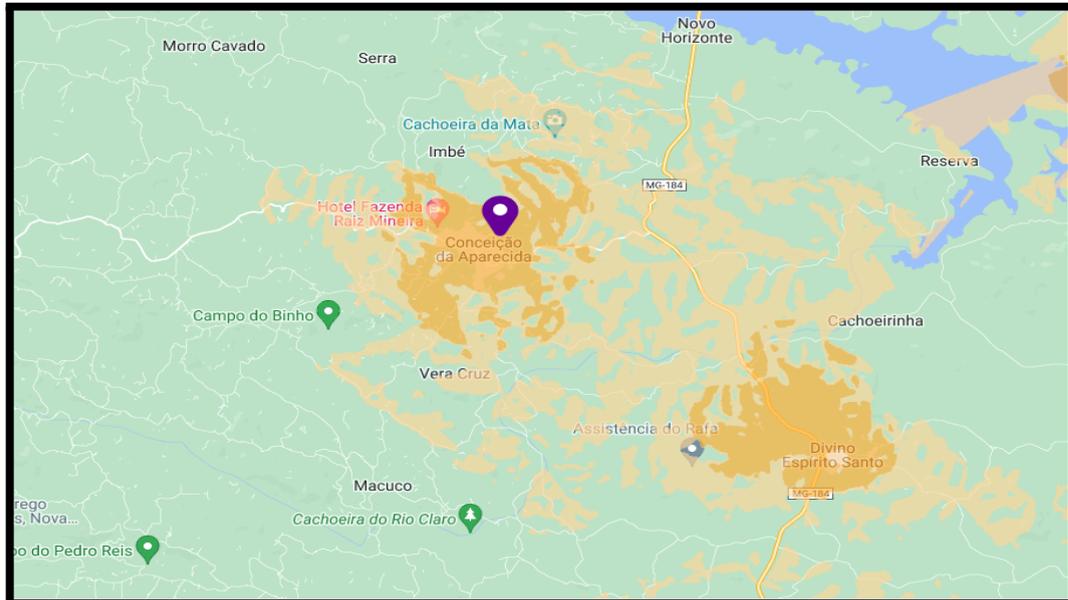
**Imagem 50:** Recorte do mapa e legenda da cobertura 4G pela operadora Claro no Município de Conceição da Aparecida.



**Fonte:** Site da Claro (Acessado em 1 de julho de 2023).

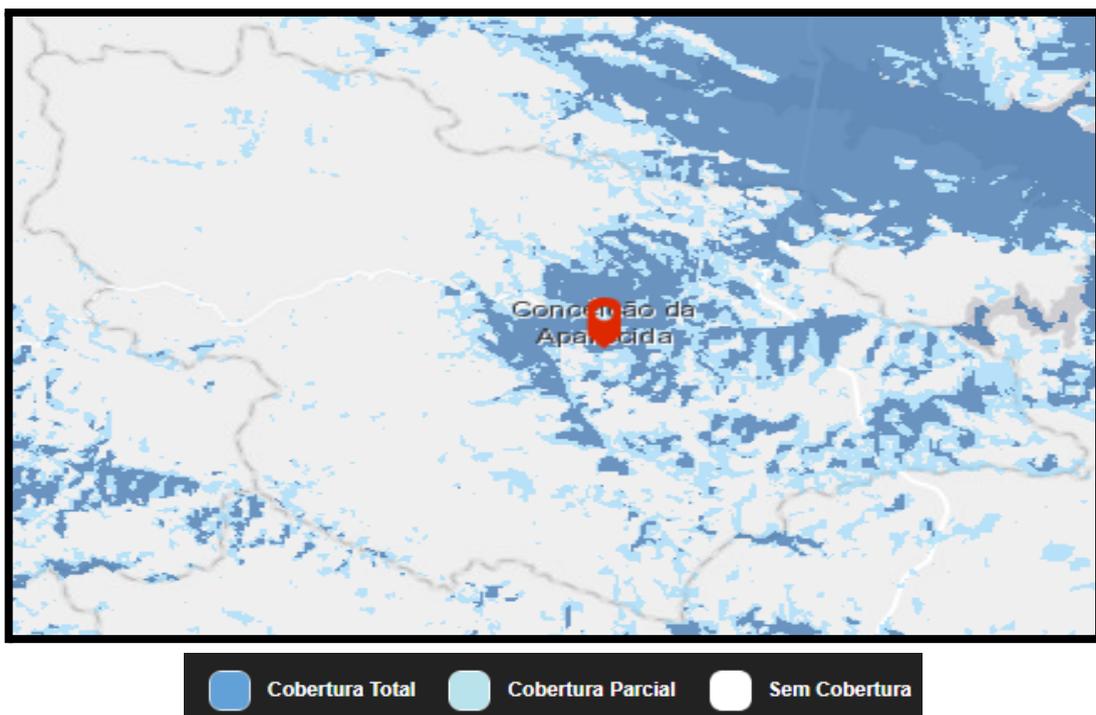
Ao que parece, a operadora Claro não consegue ou ainda não fez o mapeamento total do sinal 4G no município de Conceição da Aparecida. Por isso, no mapa não consta quase nenhum ponto de sinal, nem em seu núcleo urbano. Ou talvez os dados cedidos pela ANATEL estejam equivocados, sobre o sinal da Claro aqui, o que é pouco provável, pois na maioria dos outros casos vistos já na pesquisa, os dados da ANATEL batiam com a operadora em questão.

**Imagem 51:** Mapa de cobertura 4G pela operadora Vivo no Município de Conceição da Aparecida.



**Fonte:** Site da Vivo (Acessado em 1 de julho de 2023).

**Imagem 52:** Recorte do mapa e legenda de cobertura 4G pela operadora Tim no Município de Conceição da Aparecida.



**Fonte:** Site da Tim (Acessado em 1 de julho de 2023).

## 6.8 MUNICÍPIO DE DIVISA NOVA

O Município de Divisa Nova no Estado de Minas Gerais, possui cerca de 5851 mil habitantes, distribuídos em uma área total de 216,697 km<sup>2</sup>, com uma densidade demográfica de 26,9 habitantes por km<sup>2</sup>, de acordo com o último censo do IBGE (2022) e está dentro da Região Imediata de Alfenas no Sul do estado de Minas Gerais.

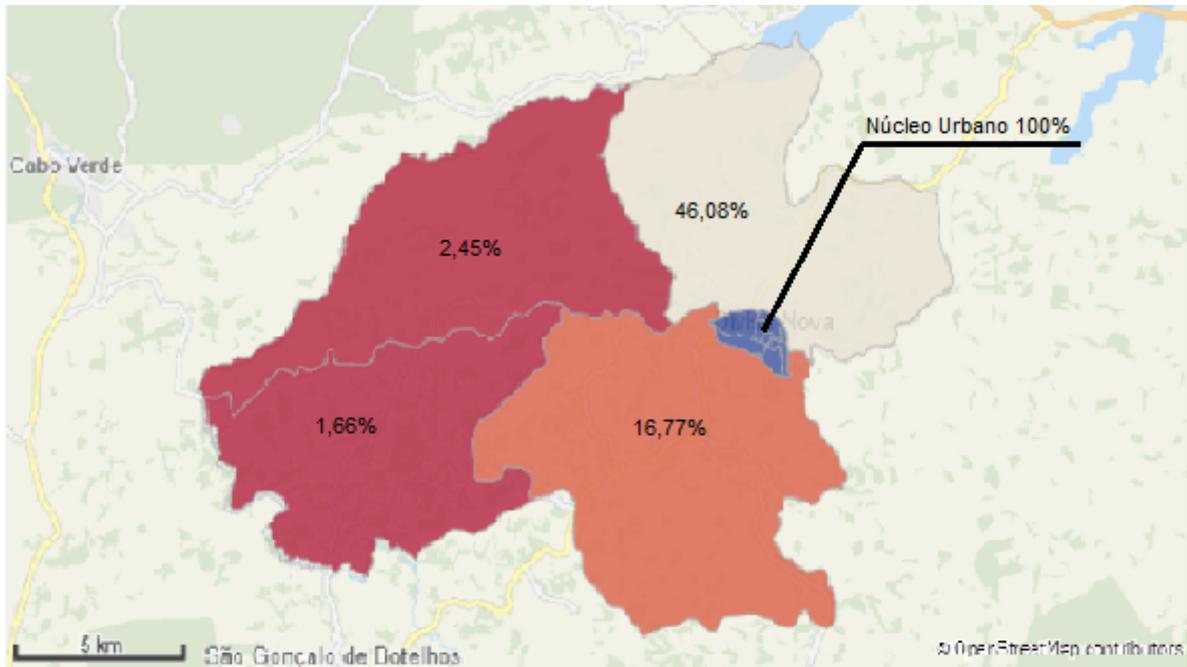
De acordo com a ANATEL (2023), existem 2 operadoras de telefonia móvel possuindo cobertura de sinal no município, incluindo o sinal de dados móveis, sendo elas: Tim e Vivo. A área total coberta por sinal 4G no município inteiro chega a 18,40%, isso incluindo o sinal de todas as operadoras. A Vivo é a operadora com mais cobertura no município, com 14,66% de área coberta, e a Tim com 12,16% de área coberta. O total de moradores cobertos por todas operadoras chega a 82,86% no município, e o total de domicílios cobertos é de 83,24%.

**Tabela 08:** Área coberta, moradores cobertos e domicílios cobertos pelo sinal 4G (%) no Município de Divisa Nova.

Município	UF	Operad...	Tecnologia	% área coberta	% moradores cobertos	% domicílios cobertos
Divisa Nova	MG	Todas	4G	18,40	82,86	83,24
Divisa Nova	MG	VIVO	4G	14,66	82,36	82,76
Divisa Nova	MG	TIM	4G	12,16	79,64	79,92

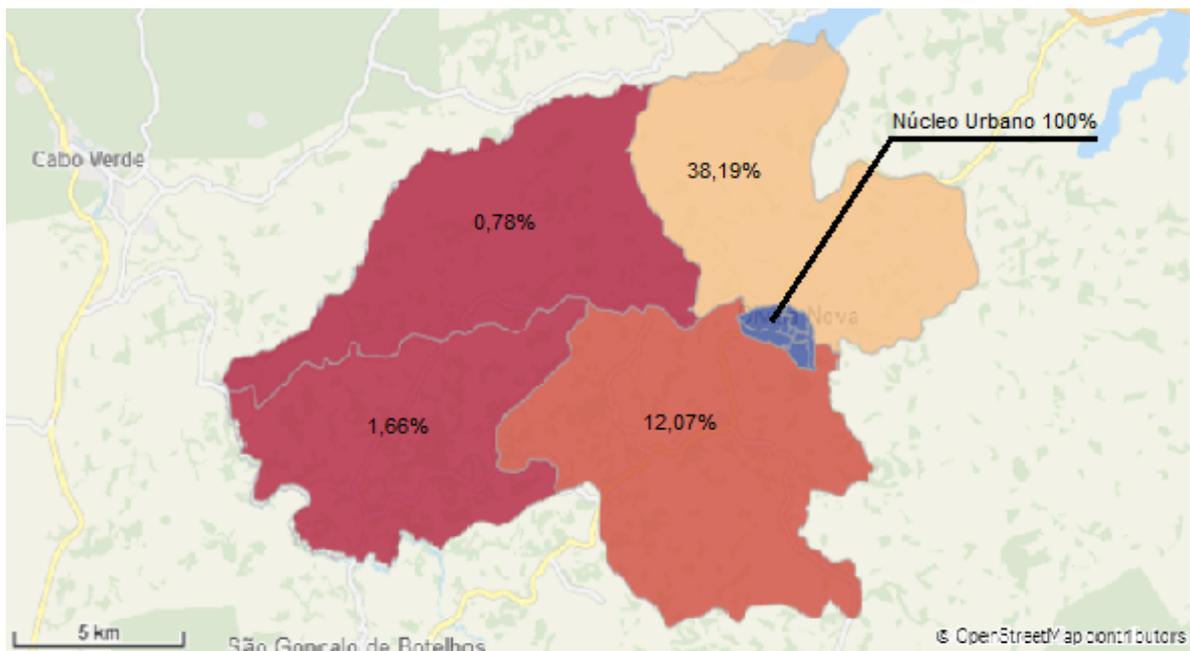
**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 3 de julho de 2023).

**Imagem 53:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G por todas operadoras presentes no Município de Divisa Nova.



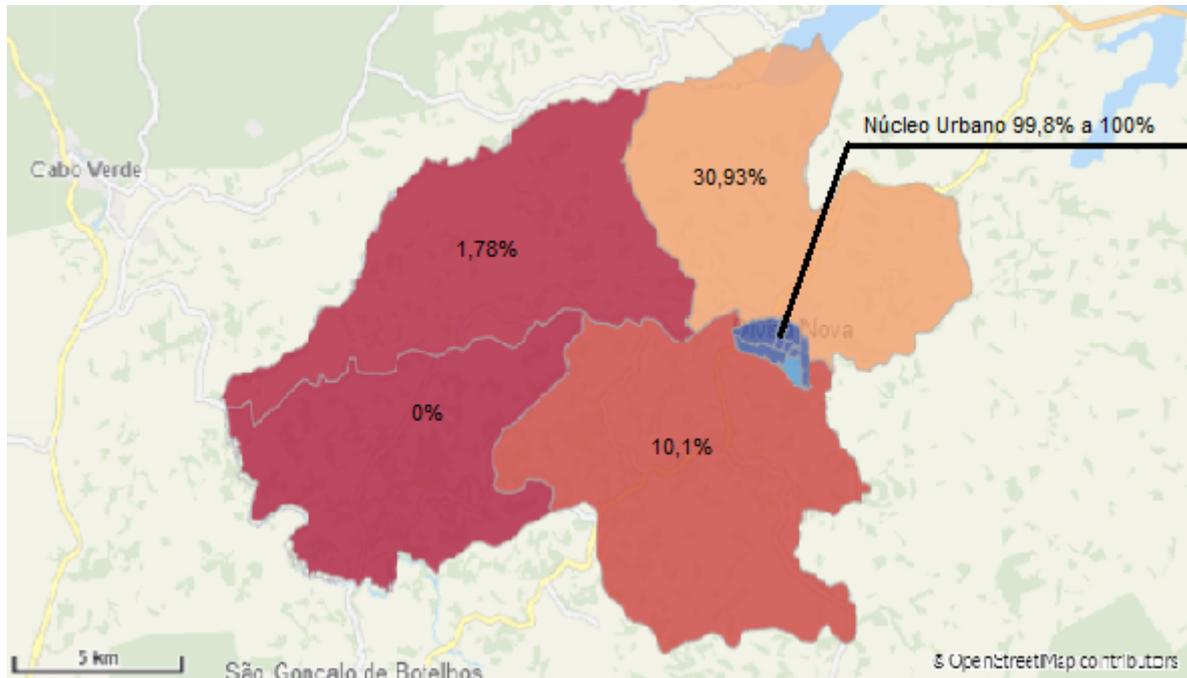
**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 3 de julho de 2023) e modificado pelo autor.

**Imagem 54:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Vivo no Município de Divisa Nova.



**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 3 de julho de 2023) e modificado pelo autor.

**Imagem 55:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Tim no Município de Divisa Nova.



**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 3 de julho de 2023) e modificado pelo autor.

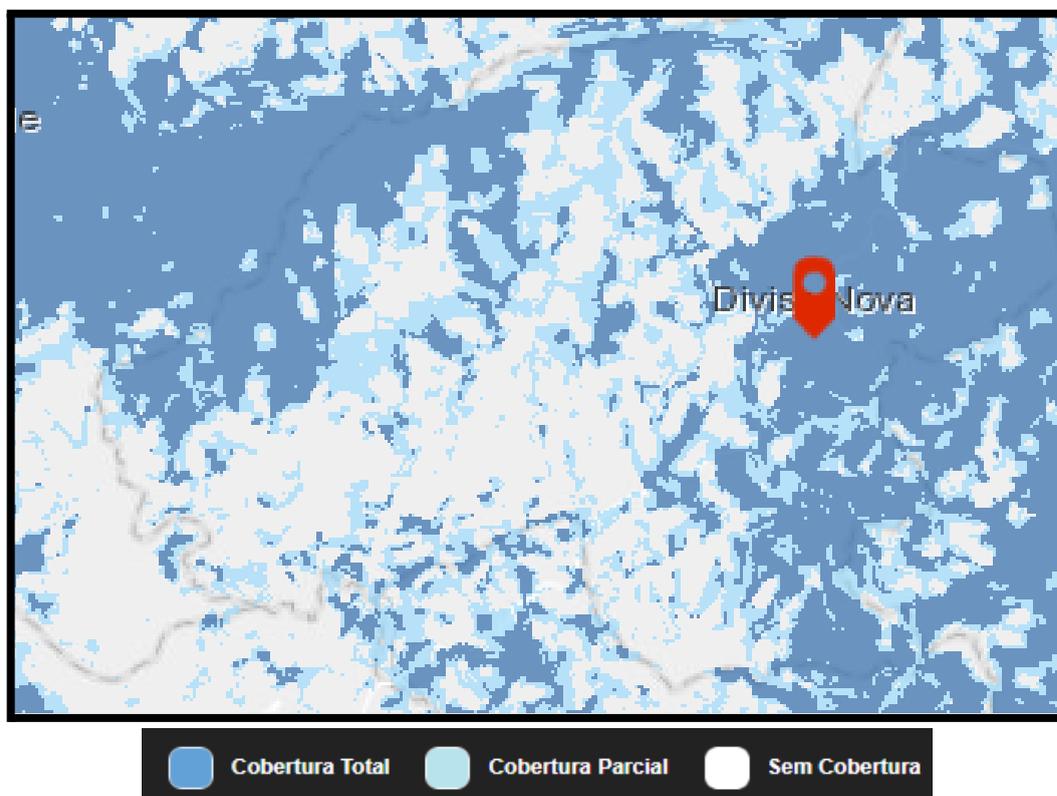
A seguir veremos os mapas (imagens 56,57) de cobertura cedidos pelas próprias operadoras de telefonia presentes no município.

**Imagem 56:** Mapa de cobertura 4G pela operadora Vivo no Município de Divisa Nova.



**Fonte:** Site da Vivo (Acessado em 3 de julho de 2023).

**Imagem 57:** Recorte do mapa e legenda de cobertura 4G pela operadora Tim no Município de Divisa Nova.



Fonte: Site da Tim (Acessado em 3 de julho de 2023).

## 6.9 MUNICÍPIO DE FAMA

O Município de Fama no Estado de Minas Gerais, possui cerca de 2578 mil habitantes, distribuídos em uma área total de 86,123 km<sup>2</sup>, com uma densidade demográfica de 29,9 habitantes por km<sup>2</sup>, de acordo com censo do IBGE (2022) e está dentro da Região Imediata de Alfenas no Sul do estado de Minas Gerais.

De acordo com a ANATEL (2023), existem 3 operadoras de telefonia móvel possuindo cobertura de sinal no município, incluindo o sinal de dados móveis, sendo elas: Claro, Tim e Vivo. A área total coberta por sinal 4G no município inteiro chega a 98,18%, isso incluindo o sinal de todas as operadoras. A Claro é a operadora com mais cobertura no município, com 98,18% de área coberta, seguida pela Vivo com 20,60% de área coberta e por final a Tim com 17,55% de área coberta. O total de

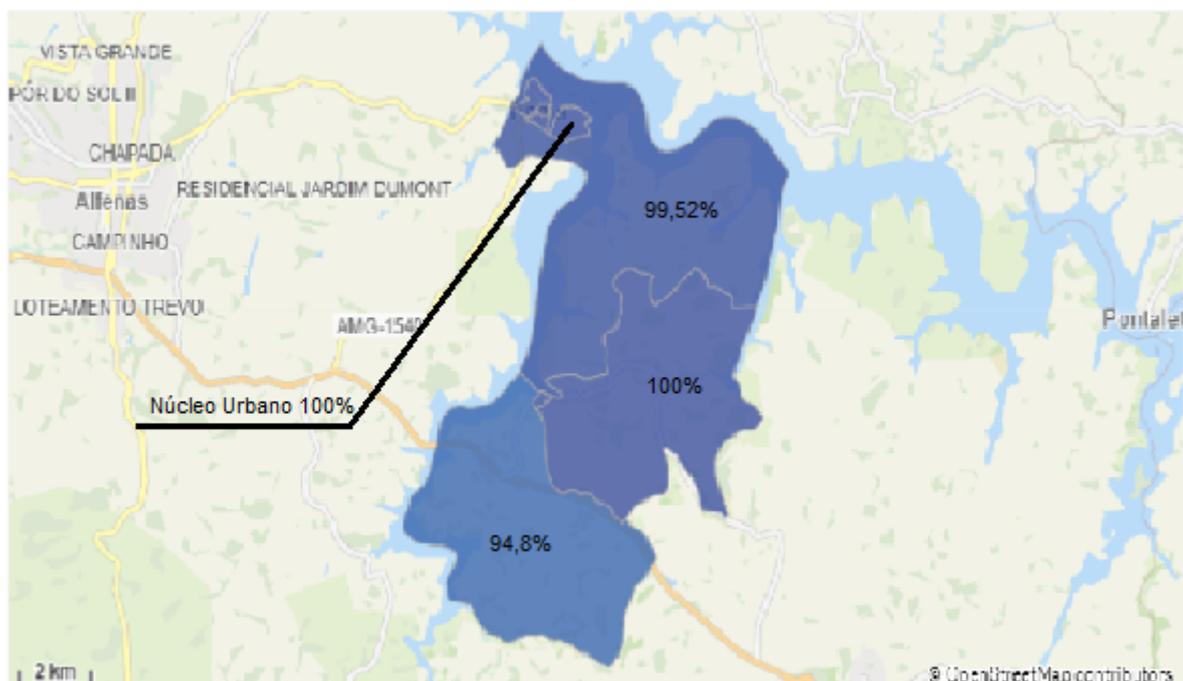
moradores cobertos por todas operadoras, chega a 99,21% no município, e o total de domicílios cobertos é de 99,26%.

**Tabela 09:** Área coberta, moradores cobertos e domicílios cobertos pelo sinal 4G (%) no Município de Fama.

Município	UF	Operad...	Tecnologia	% área coberta	% moradores cobertos	% domicílios cobertos
Fama	MG	CLARO	4G	98,18	99,21	99,26
Fama	MG	Todas	4G	98,18	99,21	99,26
Fama	MG	VIVO	4G	20,60	69,04	69,86
Fama	MG	TIM	4G	17,55	68,48	69,26

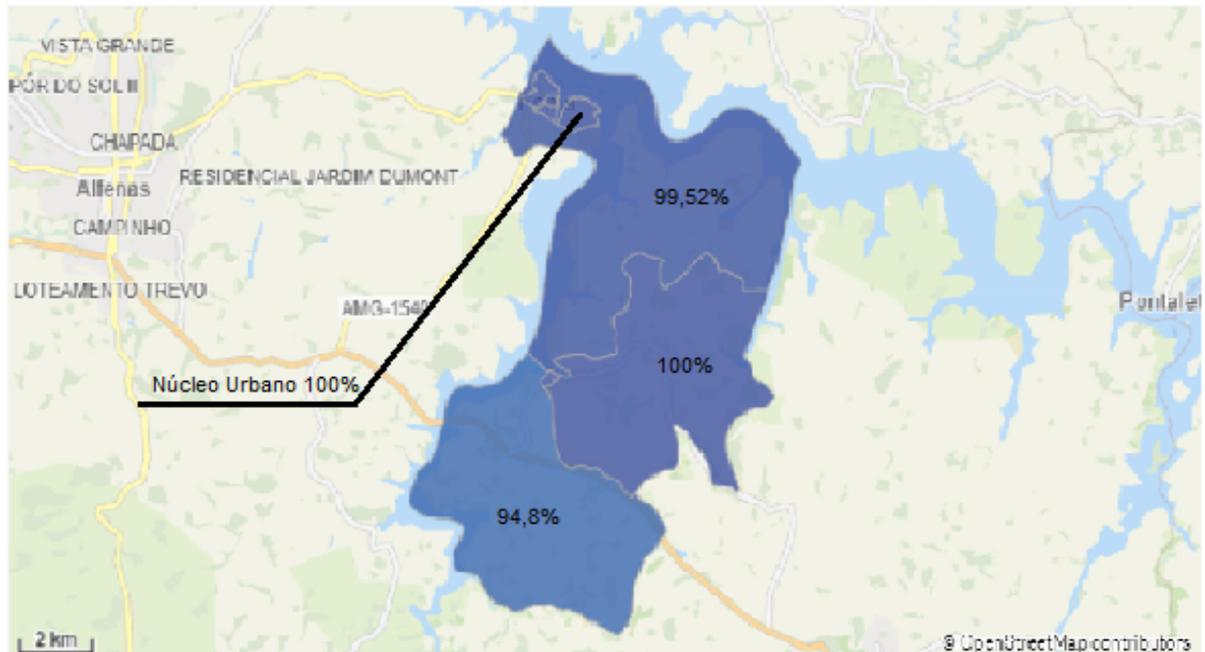
**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 4 de julho de 2023).

**Imagem 58:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G por todas operadoras presentes no Município de Fama.



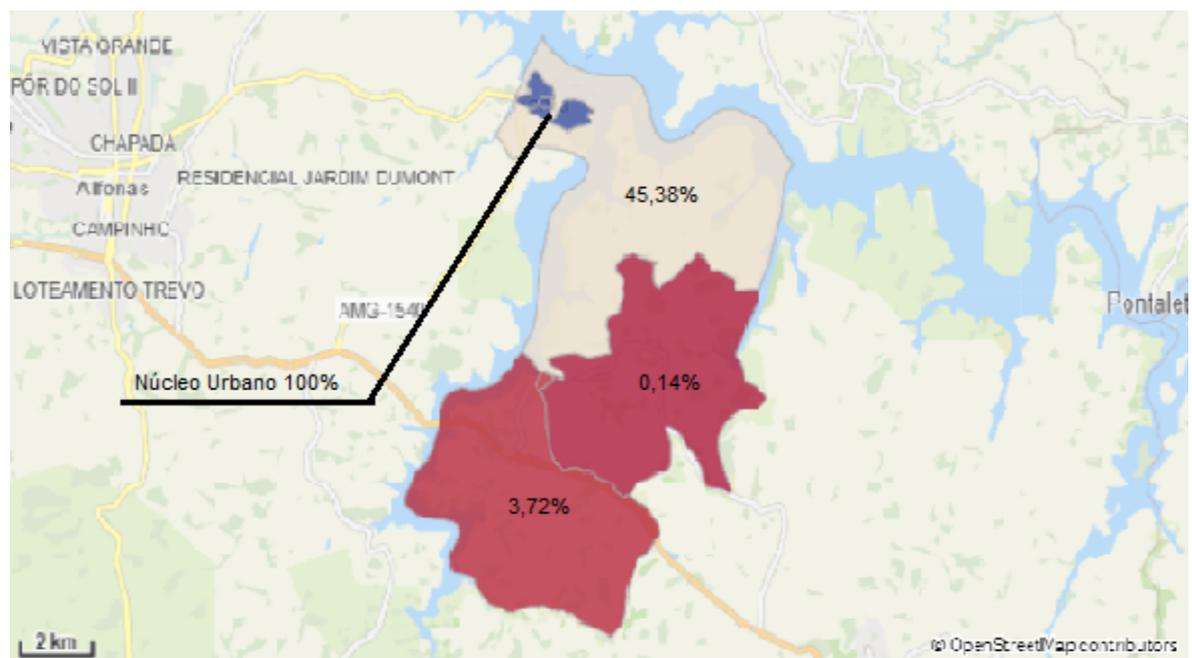
**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 4 de julho de 2023) e modificado pelo autor.

**Imagem 59:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Claro no Município de Fama.



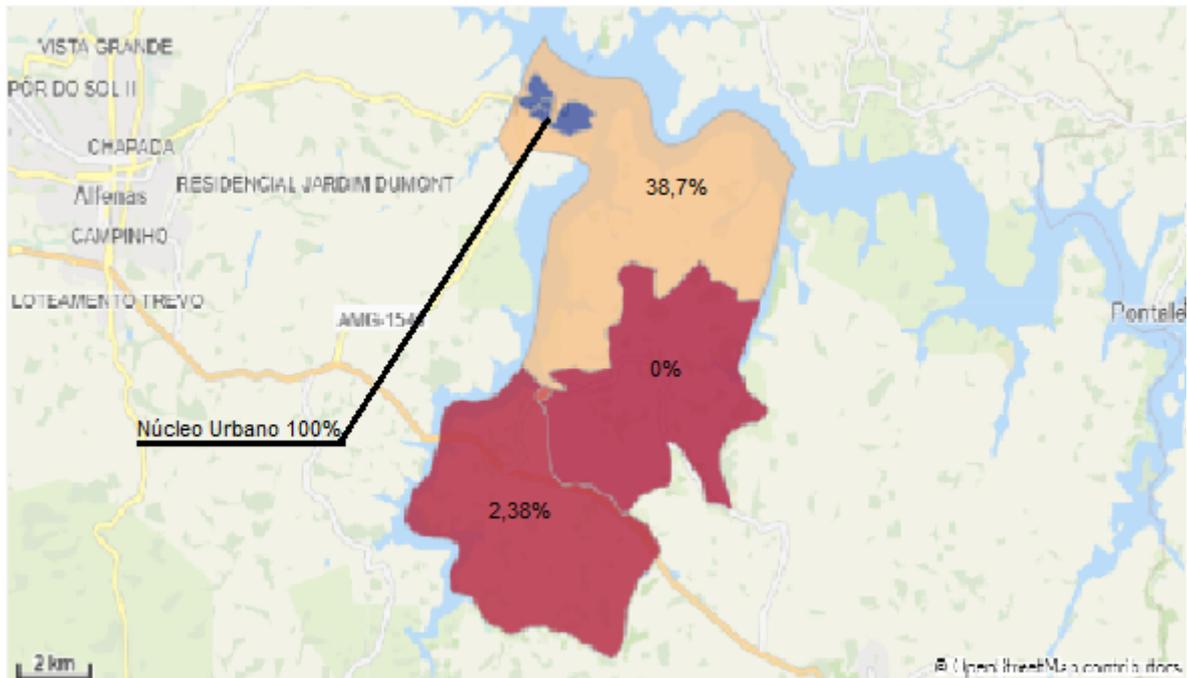
**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 4 de julho de 2023) e modificado pelo autor.

**Imagem 60:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Vivo no Município de Fama.



**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 4 de julho de 2023) e modificado pelo autor.

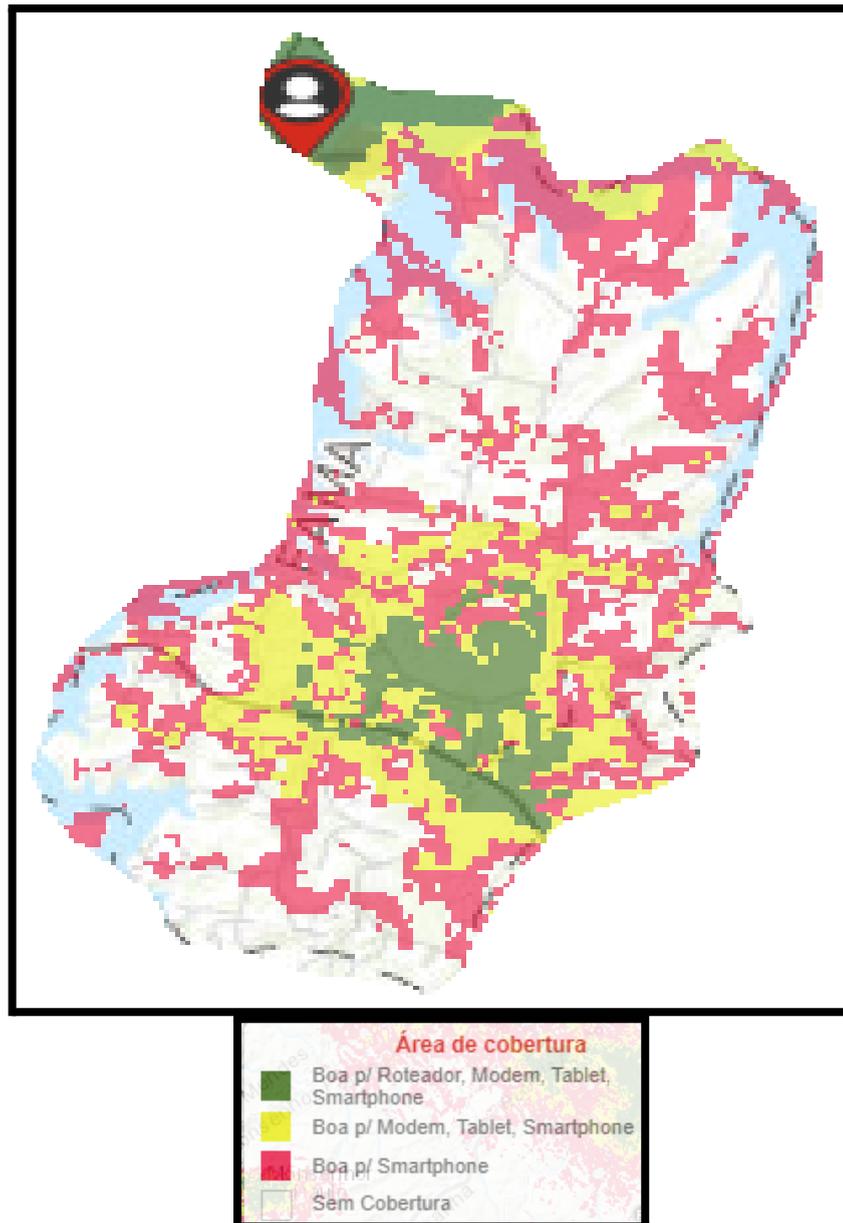
**Imagem 61:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Tim no Município de Fama.



**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 4 de julho de 2023) e modificado pelo autor.

A seguir veremos os mapas (imagens 62,63,64) de cobertura cedidos pelas próprias operadoras de telefonia presentes no município.

**Imagem 62:** Recorte do mapa e legenda da cobertura 4G pela operadora Claro no Município de Fama.



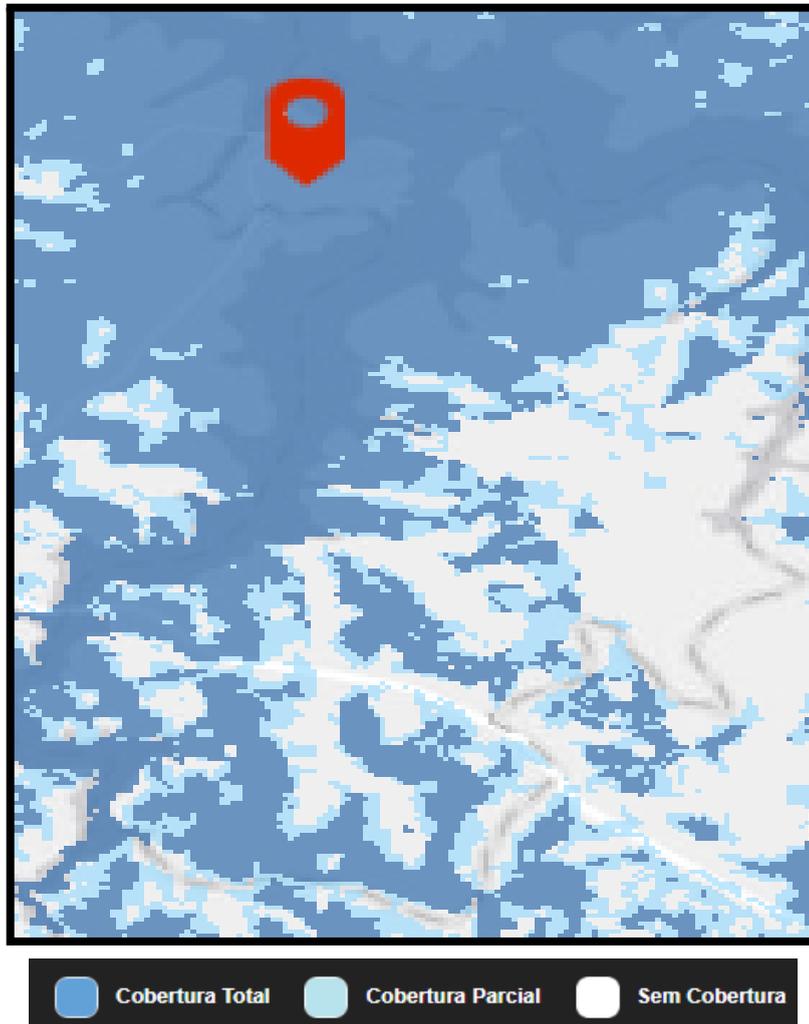
**Fonte:** Site da Claro (Acessado em 4 de julho de 2023).

**Imagem 63:** Mapa de cobertura 4G pela operadora Vivo no Município de Fama.



**Fonte:** Site da Vivo (Acessado em 4 de julho de 2023).

**Imagem 64:** Recorte do mapa e legenda de cobertura 4G pela operadora Tim no Município de Fama.



**Fonte:** Site da Tim (Acessado em 4 de julho de 2023).

## 6.10 MUNICÍPIO DE MACHADO

O Município de Machado no Estado de Minas Gerais, possui cerca de 37.684 mil habitantes, distribuídos em uma área total de 585,958 km<sup>2</sup>, com uma densidade demográfica de 64,3 habitantes por km<sup>2</sup>, de acordo com o último censo realizado pelo IBGE (2022) e está dentro da Região Imediata de Alfenas no Sul do estado de Minas Gerais.

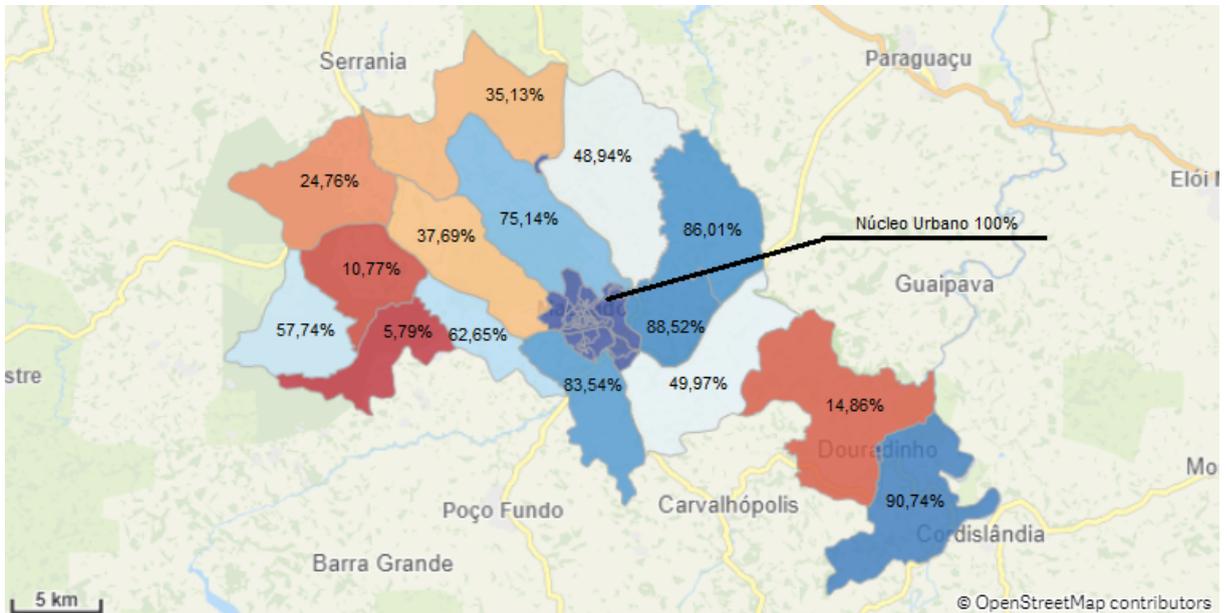
De acordo com a ANATEL (2023), existem 3 operadoras de telefonia móvel possuindo cobertura de sinal no município, incluindo o sinal de dados móveis, sendo elas: Claro, Tim e Vivo. A área total coberta por sinal 4G no município inteiro chega a 51,84%, isso incluindo o sinal de todas as operadoras. A Claro é a operadora com mais cobertura no município, com 43,83% de área coberta, seguida pela Vivo com 20,25% de área coberta e por final a Tim com 5,44% de área coberta. O total de moradores cobertos por todas operadoras, chega a 91,15% no município, e o total de domicílios cobertos é de 91,39%.

**Tabela 10:** Área coberta, moradores cobertos e domicílios cobertos pelo sinal 4G (%) no Município de Machado.

Município	UF	Operad...	Tecnologia	% área coberta	% moradores cobertos	% domicílios cobertos
Machado	MG	Todas	4G	51,84	91,15	91,39
Machado	MG	CLARO	4G	43,83	88,67	88,90
Machado	MG	VIVO	4G	20,25	85,48	85,92
Machado	MG	TIM	4G	5,44	73,59	74,53

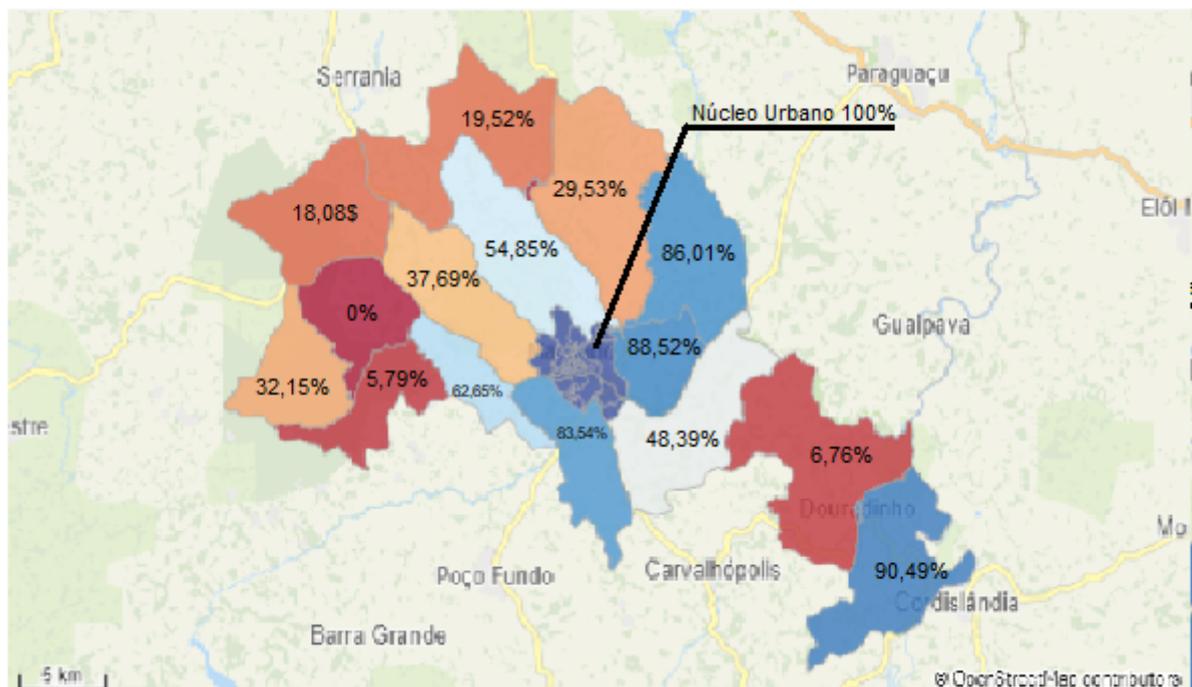
**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 5 de julho de 2023).

**Imagem 65:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G por todas operadoras presentes no Município de Machado.



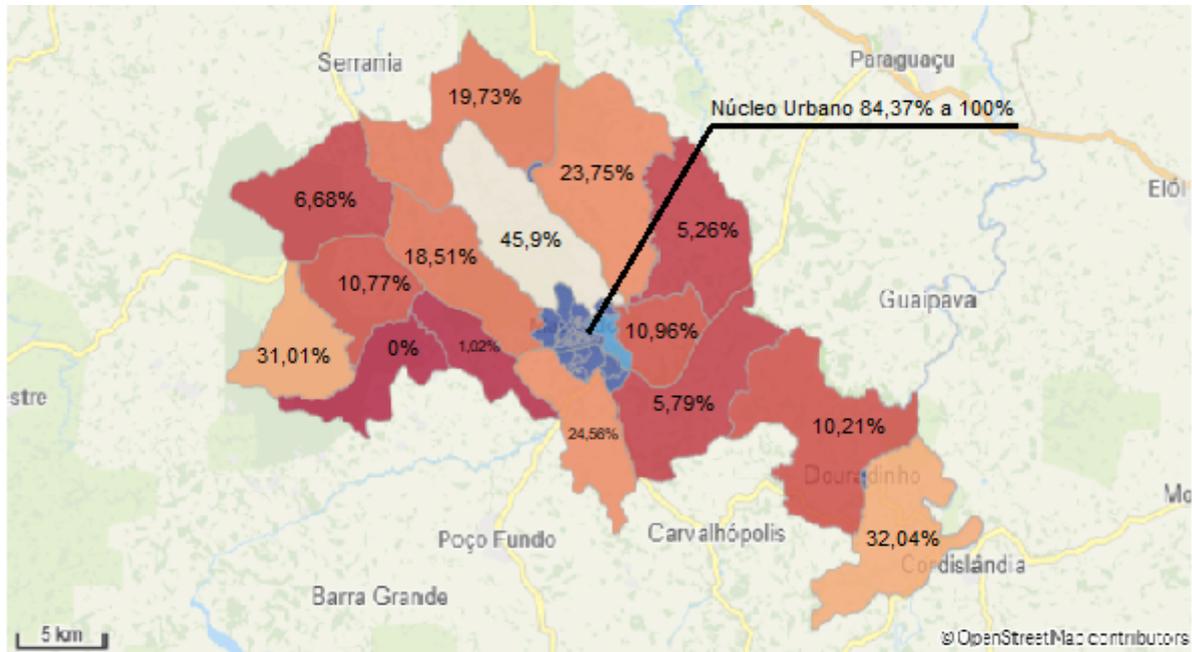
Fonte: Site da ANATEL (Acessado em 5 de julho de 2023) e modificado pelo autor.

**Imagem 66:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Claro no Município de Machado.



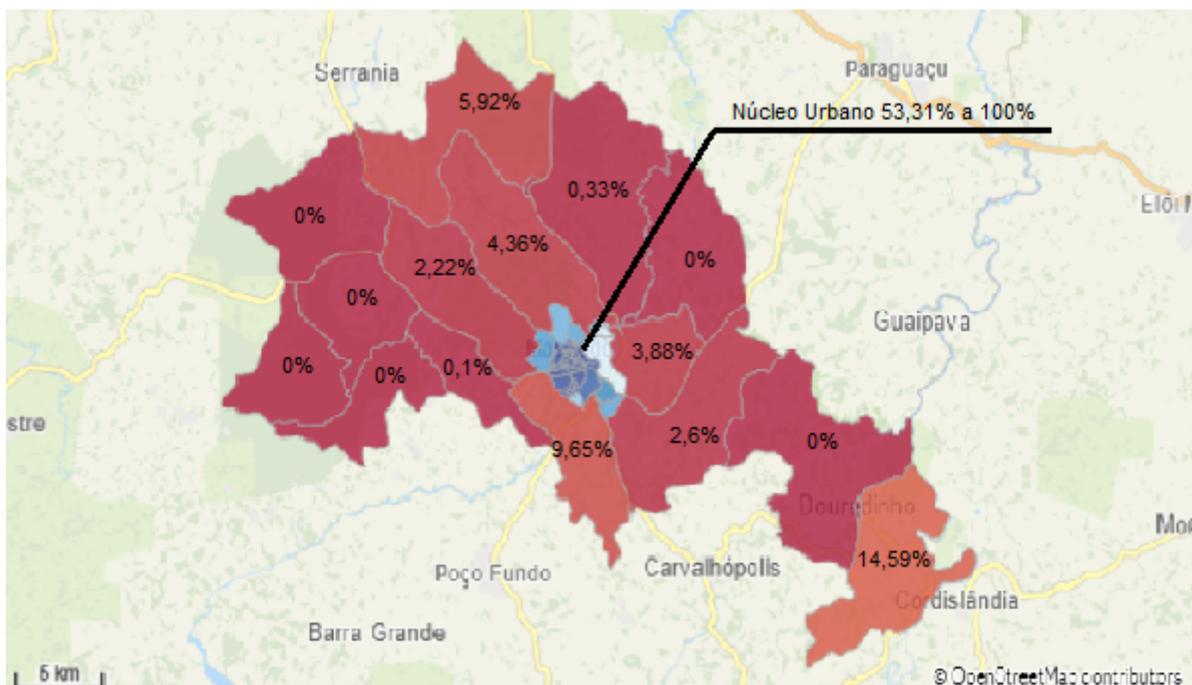
Fonte: Site da ANATEL (Acessado em 5 de julho de 2023) e modificado pelo autor.

**Imagem 67:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Vivo no Município de Machado.



**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 5 de julho de 2023) e modificado pelo autor.

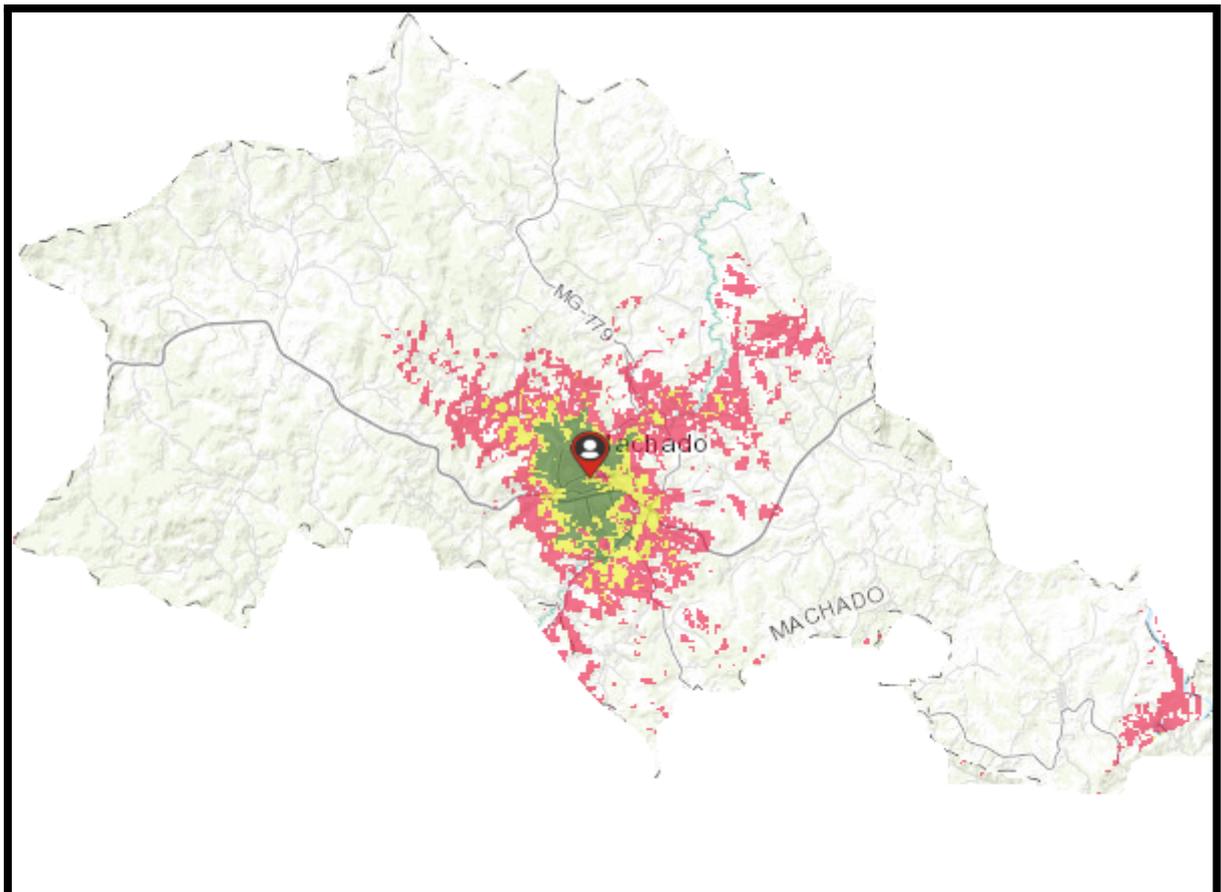
**Imagem 68:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Tim no Município de Machado.



**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 5 de julho de 2023) e modificado pelo autor.

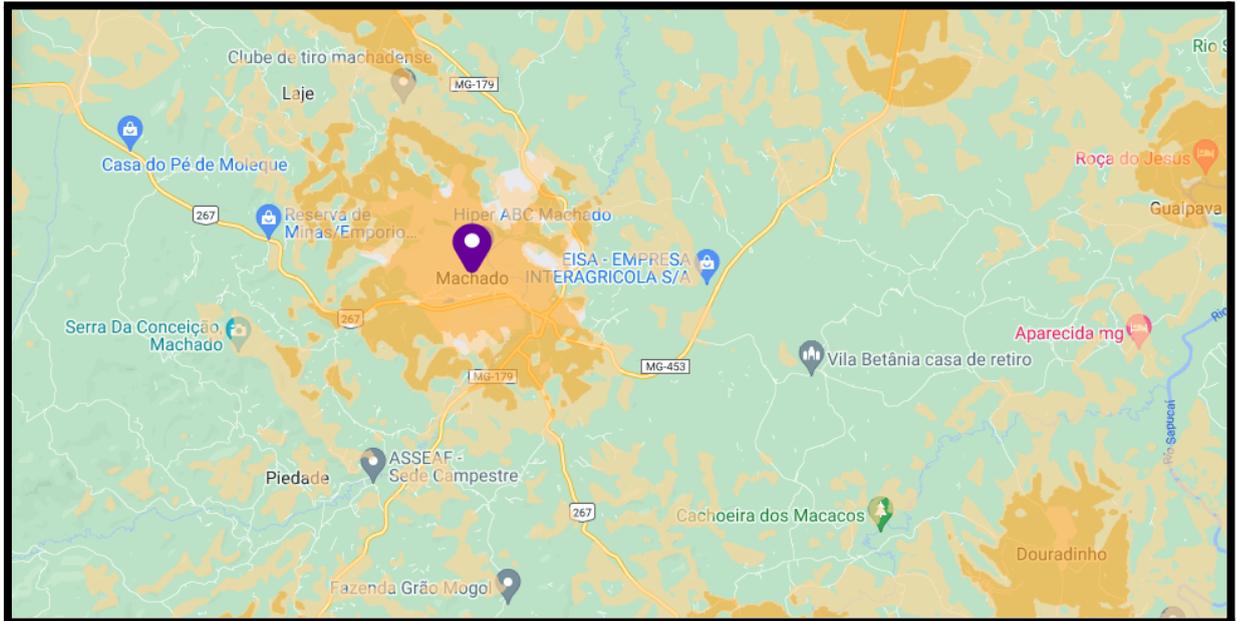
A seguir veremos os mapas (imagens 69,70,71) de cobertura cedidos pelas próprias operadoras de telefonia presentes no município.

**Imagem 69:** Recorte do mapa e legenda da cobertura 4G pela operadora Claro no Município de Machado.



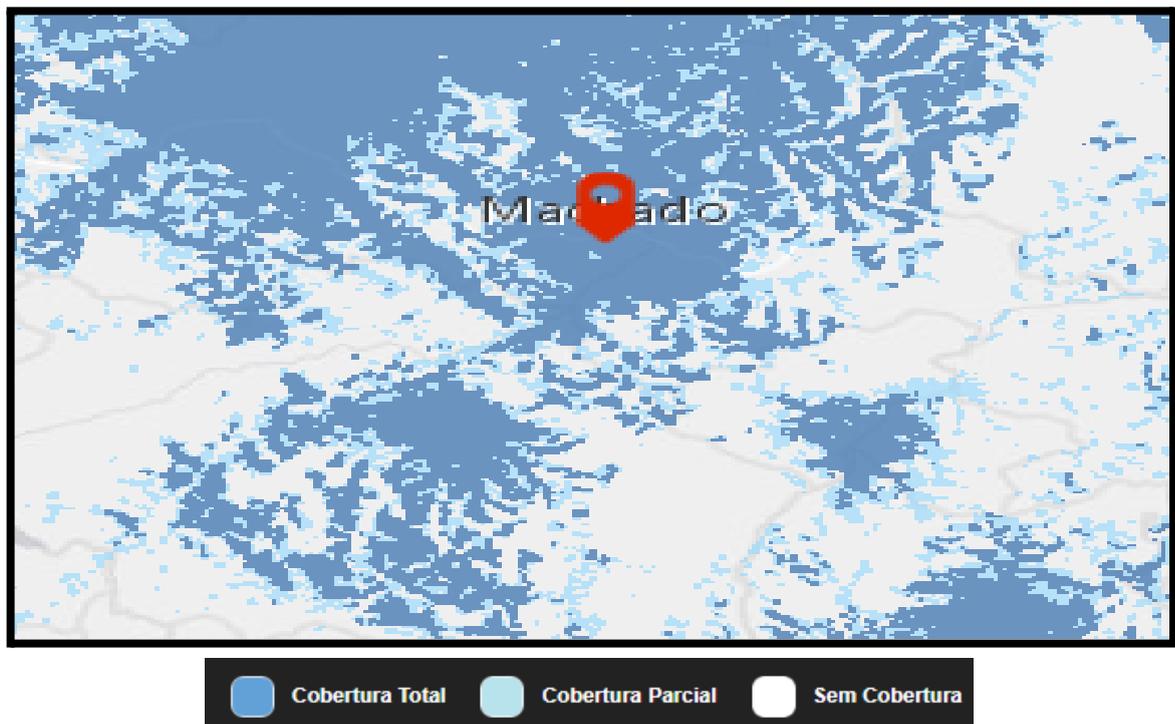
Fonte: Site da Claro (Acessado em 5 de julho de 2023).

**Imagem 70:** Mapa de cobertura 4G pela operadora Vivo no Município de Machado.



**Fonte:** Site da Vivo (Acessado em 5 de julho de 2023).

**Imagem 71:** Recorte do mapa e legenda de cobertura 4G pela operadora Tim no Município de Machado.



**Fonte:** Site da Tim (Acessado em 5 de julho de 2023).

## 6.11 MUNICÍPIO DE PARAGUAÇU

O Município Paraguaçu de no Estado de Minas Gerais, possui cerca de 21.723 mil habitantes, distribuídos em uma área total de 424,296 km<sup>2</sup>, com uma densidade demográfica de 51,2 habitantes por km<sup>2</sup>, de acordo com o censo realizado pelo IBGE (2022) e está dentro da Região Imediata de Alfenas no Sul do estado de Minas Gerais.

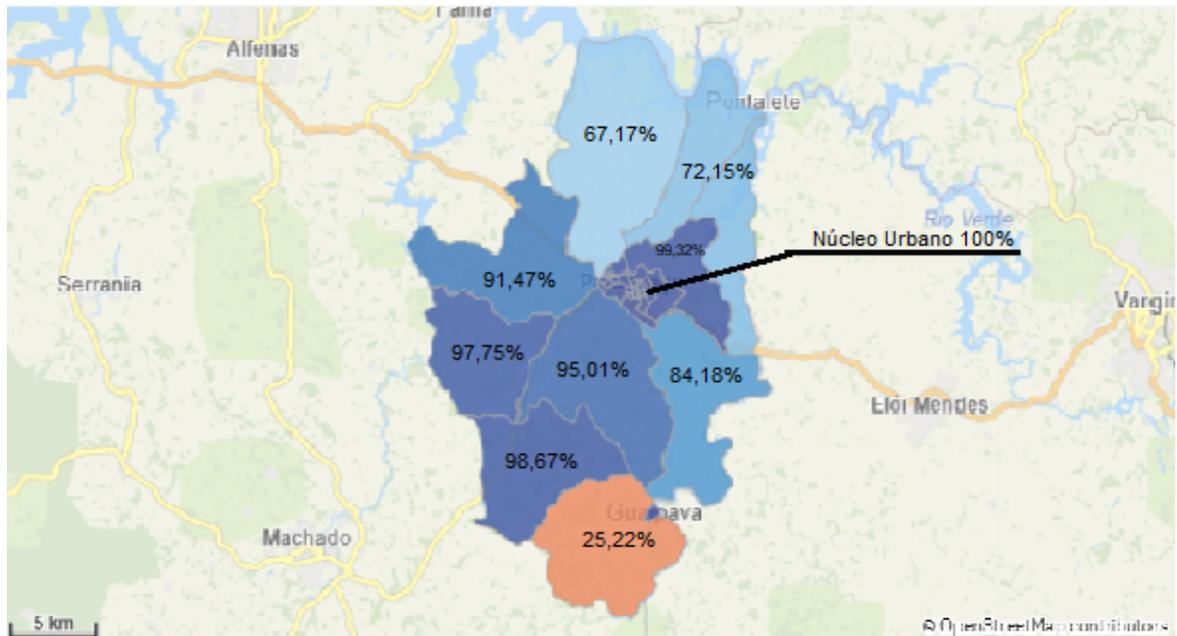
De acordo com a ANATEL (2023), existem 3 operadoras de telefonia móvel possuindo cobertura de sinal no município, incluindo o sinal de dados móveis, sendo elas: Claro, Tim e Vivo. A área total coberta por sinal 4G no município inteiro chega a 79,21%, isso incluindo o sinal de todas as operadoras. A Claro é a operadora com mais cobertura no município, com 71,37% de área coberta, seguida pela Vivo com 27,15% de área coberta e por final a Tim com 7,43% de área coberta. O total de moradores cobertos por todas operadoras, chega a 96,18% no município, e o total de domicílios cobertos é de 96,19%.

**Tabela 11:** Área coberta, moradores cobertos e domicílios cobertos pelo sinal 4G (%) no Município de Paraguaçu.

Município	UF	Operad...	Tecnologia	% área coberta	% moradores cobertos	% domicílios cobertos
Paraguaçu	MG	Todas	4G	79,21	96,18	96,19
Paraguaçu	MG	CLARO	4G	71,37	93,71	93,46
Paraguaçu	MG	VIVO	4G	27,15	86,50	86,44
Paraguaçu	MG	TIM	4G	7,43	77,14	77,26

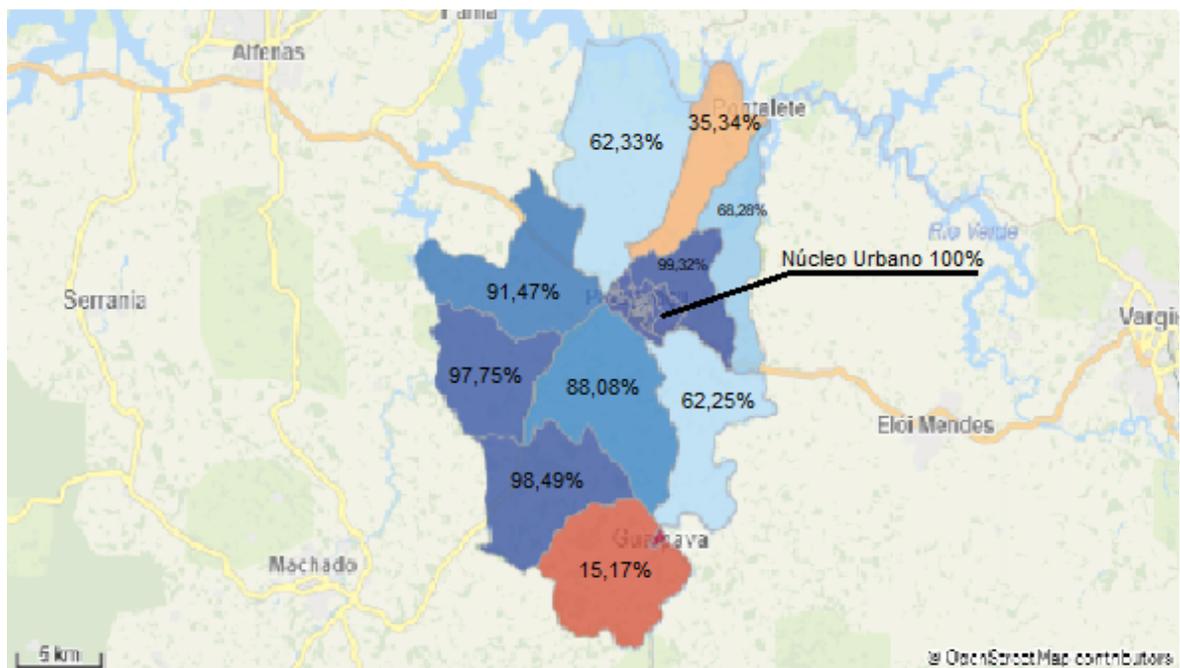
**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 10 de julho de 2023).

**Imagem 72:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G por todas operadoras presentes no Município de Paraguaçu.



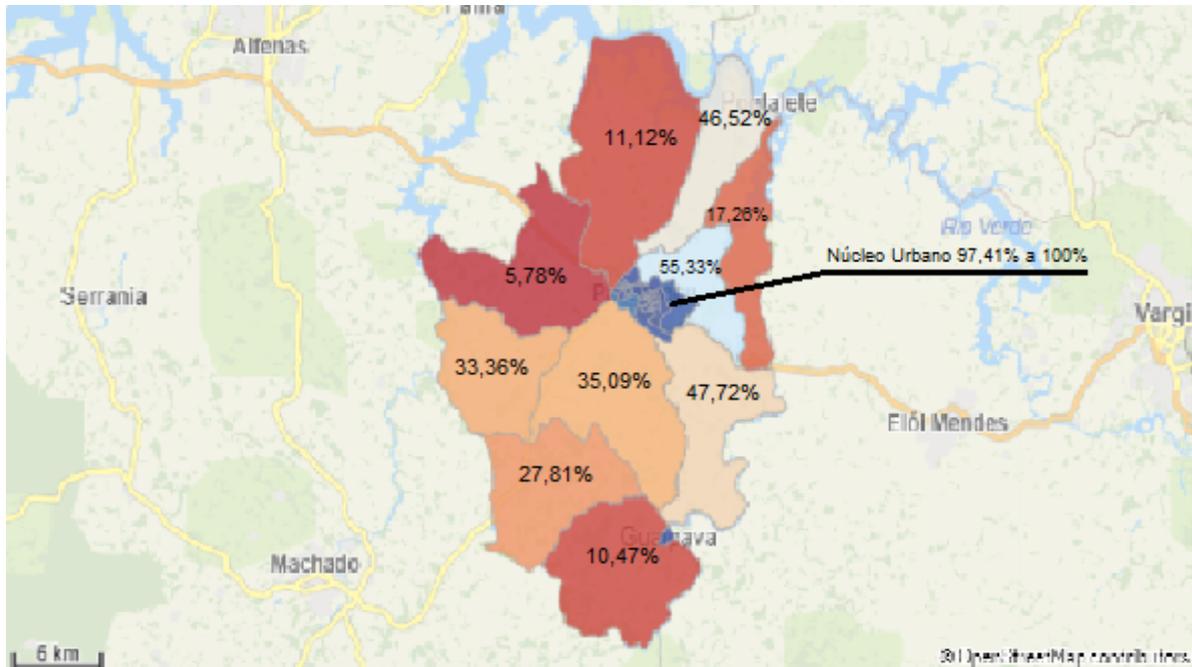
**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 10 de julho de 2023) e modificado pelo autor.

**Imagem 73:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Claro no Município de Paraguaçu.



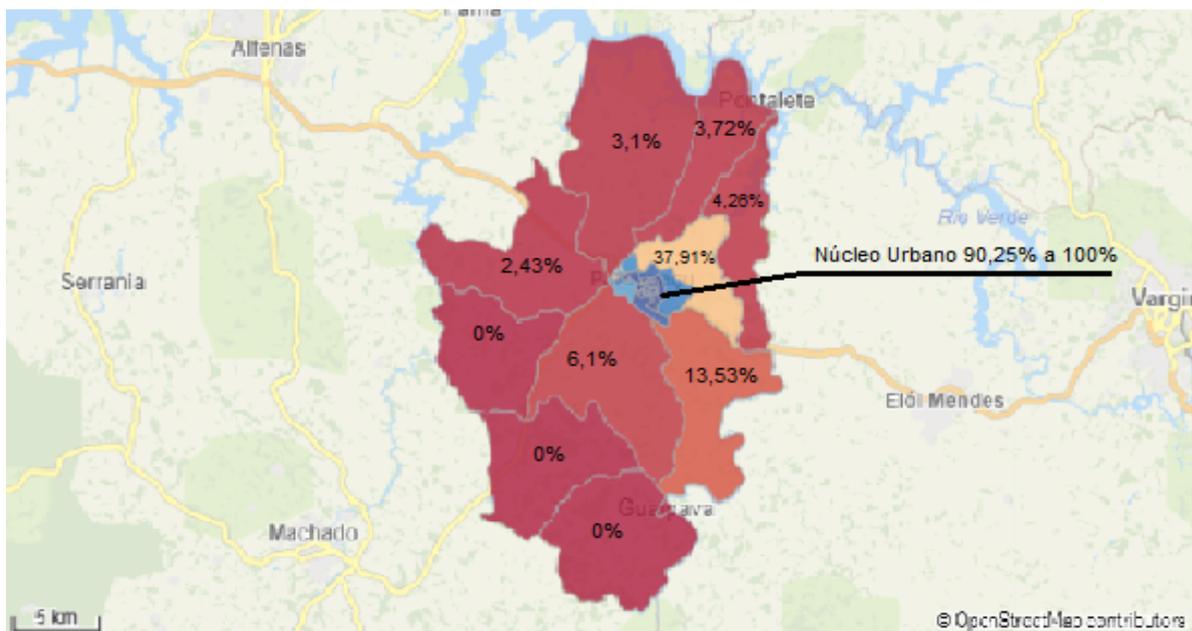
**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 10 de julho de 2023) e modificado pelo autor.

**Imagem 74:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Vivo no Município de Paraguaçu.



**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 10 de julho de 2023) e modificado pelo autor.

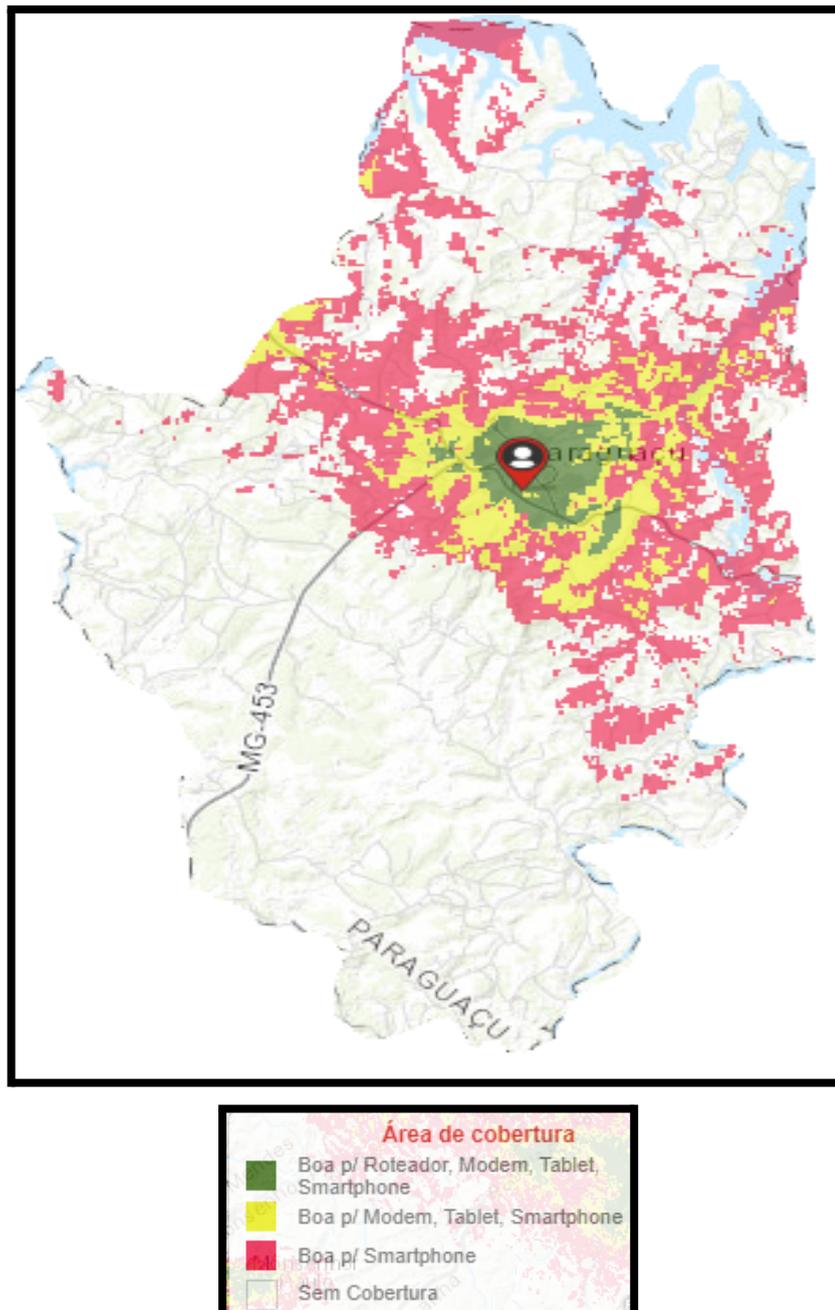
**Imagem 75:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Tim no Município de Paraguaçu.



**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 10 de julho de 2023) e modificado pelo autor.

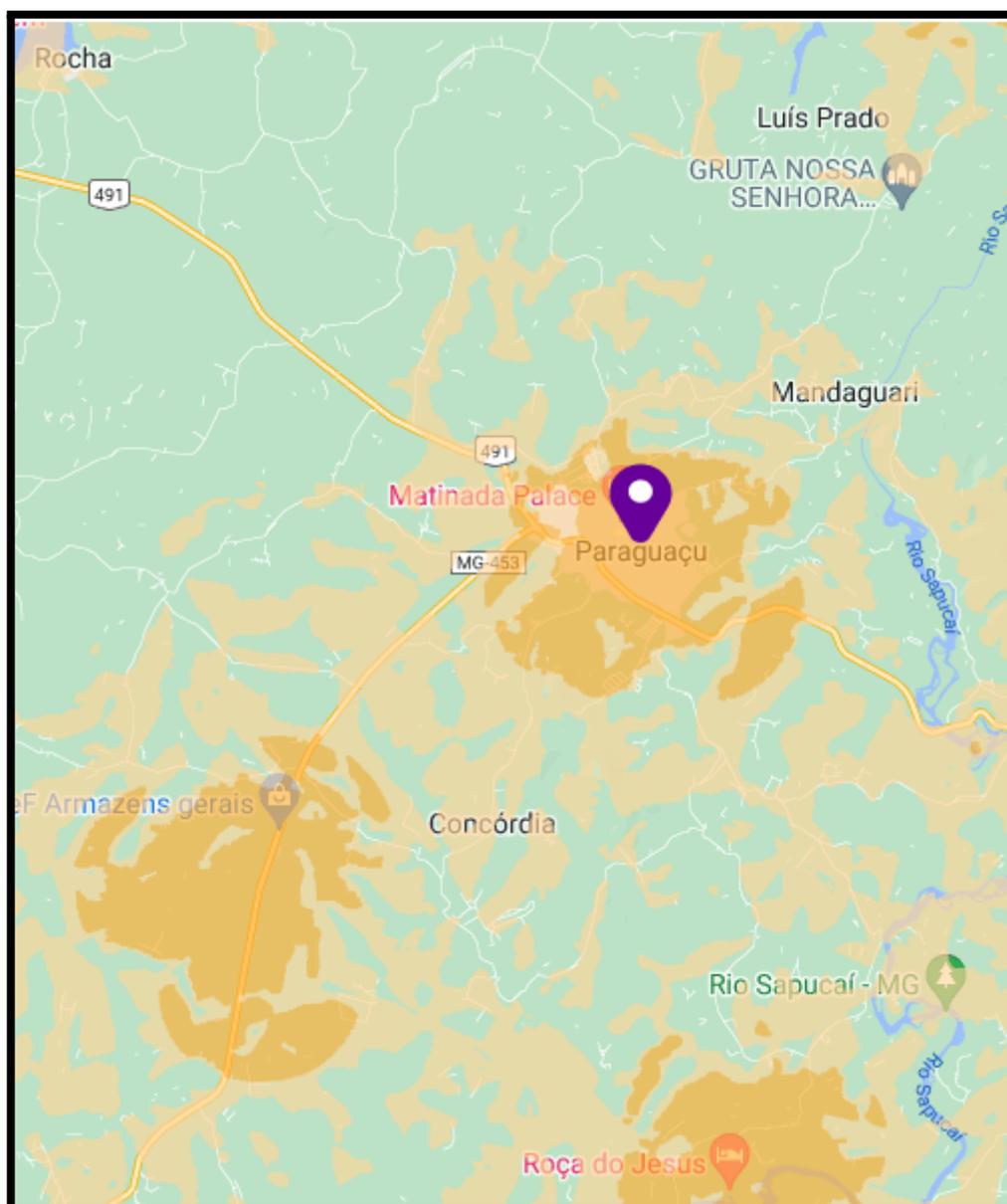
A seguir veremos os mapas (imagens 76,77,78) de cobertura cedidos pelas próprias operadoras de telefonia presentes no município.

**Imagem 76:** Recorte do mapa e legenda da cobertura 4G pela operadora Claro no Município de Paraguaçu.



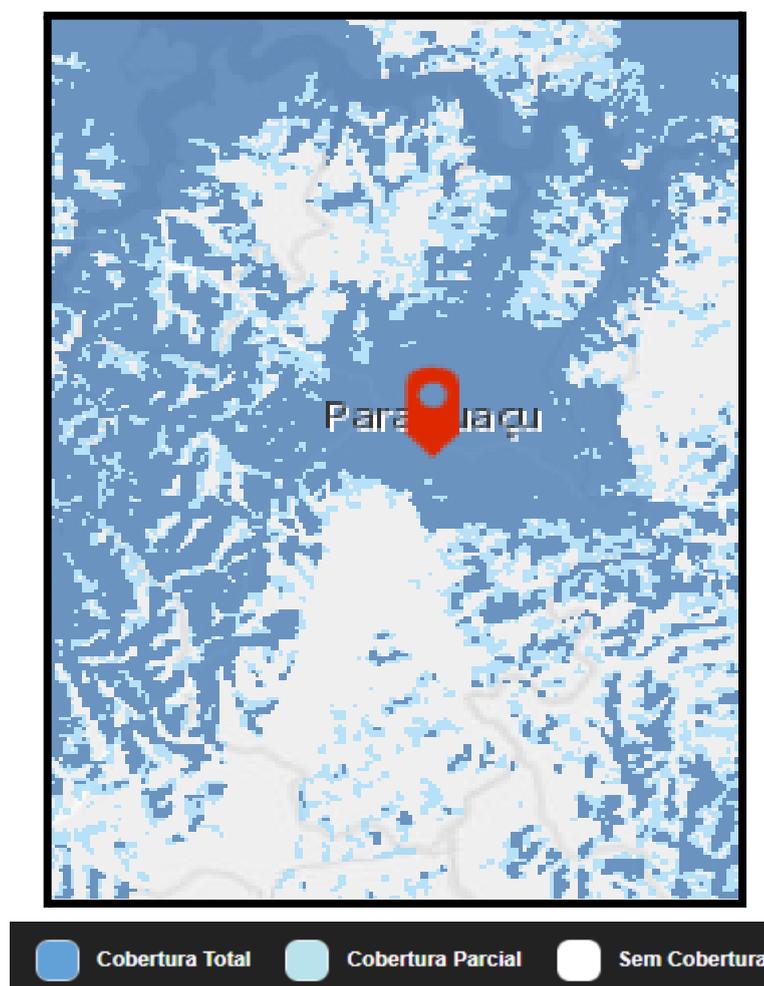
**Fonte:** Site da Claro (Acessado em 10 de julho de 2023).

**Imagem 77:** Mapa de cobertura 4G pela operadora Vivo no Município de Paraguaçu.



**Fonte:** Site da Vivo (Acessado em 10 de julho de 2023).

**Imagem 78:** Recorte do mapa e legenda de cobertura 4G pela operadora Tim no Município de Paraguaçu.



**Fonte:** Site da Tim (Acessado em 10 de julho de 2023).

## 6.12 MUNICÍPIO DE POÇO FUNDO

O Município Poço Fundo de no Estado de Minas Gerais, possui cerca de 16.388 mil habitantes, distribuídos em uma área total de 474,228 km<sup>2</sup>, com uma densidade demográfica de 34,5 habitantes por km<sup>2</sup>, de acordo com o último censo realizado pelo IBGE (2022) e está dentro da Região Imediata de Alfenas no Sul do estado de Minas Gerais.

De acordo com a ANATEL (2023), existem 3 operadoras de telefonia móvel possuindo cobertura de sinal no município, incluindo o sinal de dados móveis, sendo

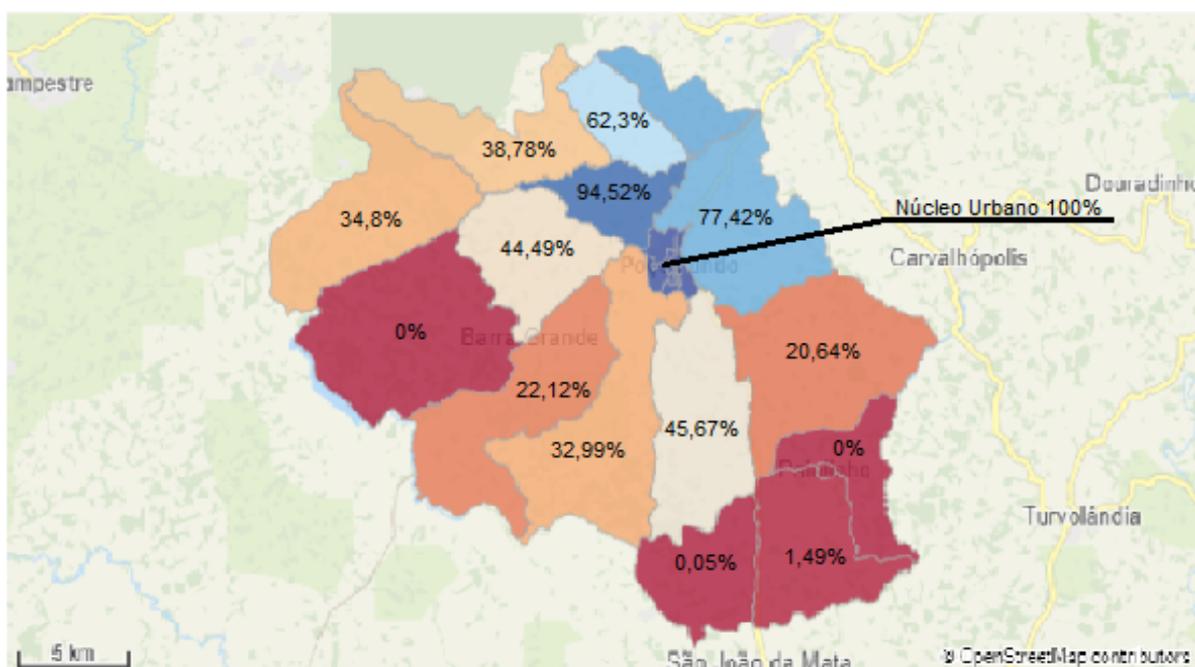
elas: Claro, Tim e Vivo. A área total coberta por sinal 4G no município inteiro chega a 32,61%, isso incluindo o sinal de todas as operadoras. A Claro é a operadora com mais cobertura no município, com 32,38% de área coberta, seguida pela Vivo com 7,63% de área coberta e por final a Tim com 4,39% de área coberta. O total de moradores cobertos por todas operadoras chega a 69,39% no município, e o total de domicílios cobertos é de 69,54%.

**Tabela 12:** Área coberta, moradores cobertos e domicílios cobertos pelo sinal 4G (%) no Município de Poço Fundo.

Município	UF	Operad...	Tecnologia	% área coberta	% moradores cobertos	% domicílios cobertos
Poço Fundo	MG	Todas	4G	32,61	69,39	69,54
Poço Fundo	MG	CLARO	4G	32,38	69,30	69,45
Poço Fundo	MG	VIVO	4G	7,63	55,53	56,04
Poço Fundo	MG	TIM	4G	4,39	51,29	51,97

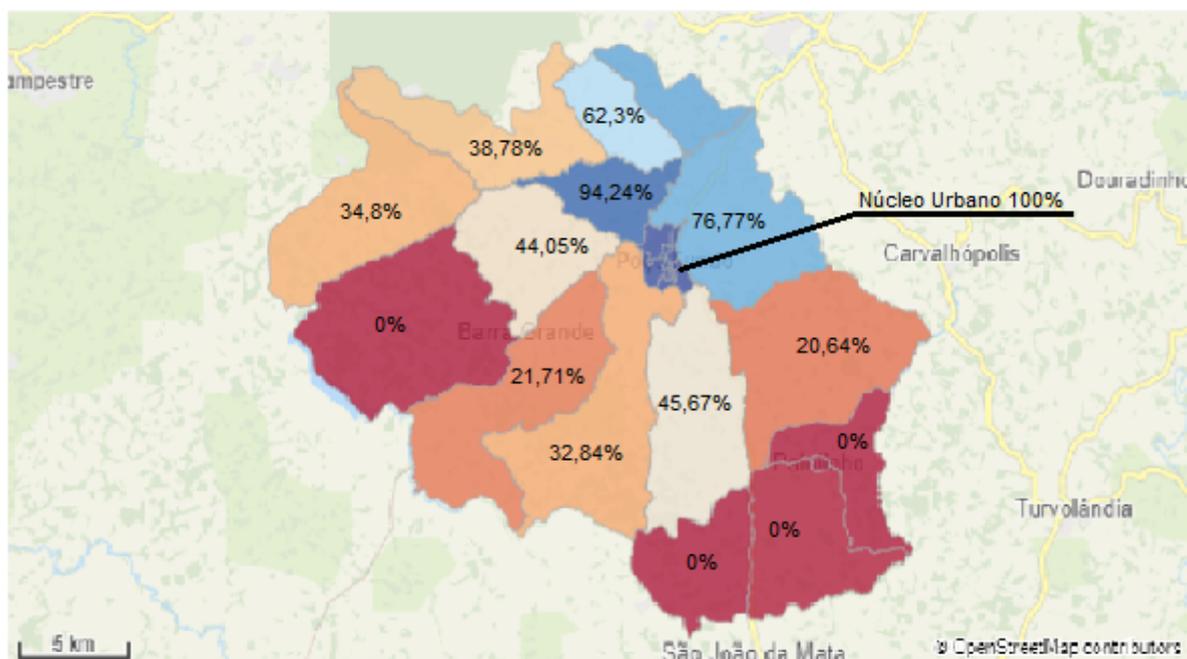
**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 12 de julho de 2023).

**Imagem 79:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G por todas operadoras presentes no Município de Poço Fundo.



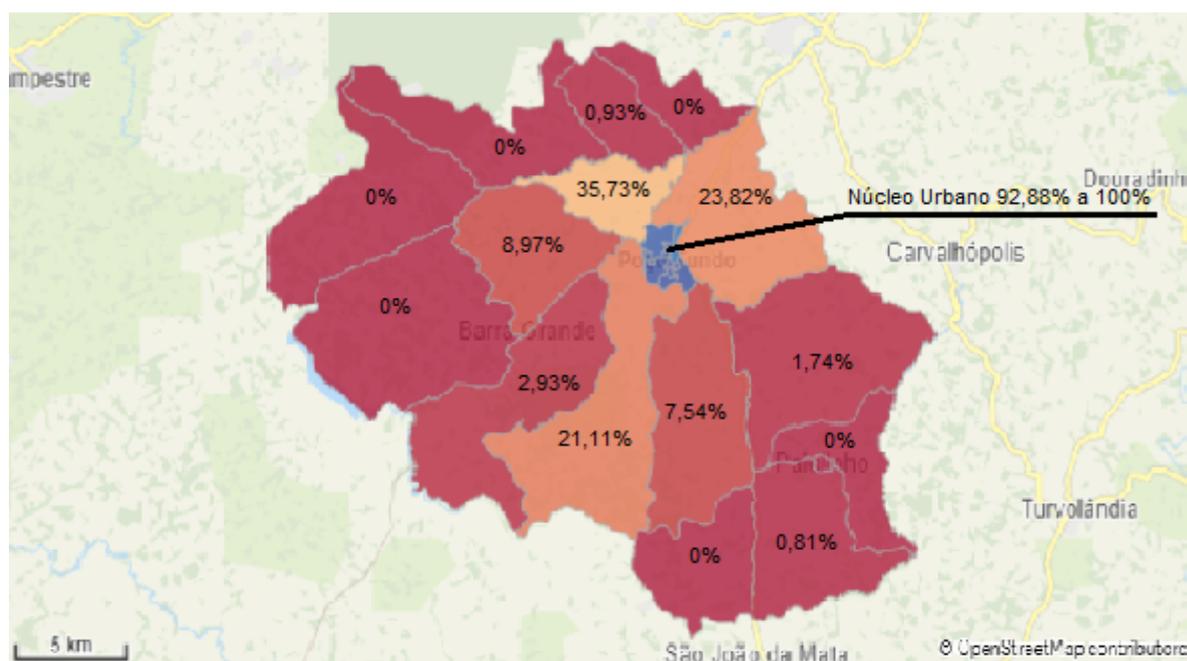
**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 12 de julho de 2023) e modificado pelo autor.

**Imagem 80:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Claro no Município de Poço Fundo.



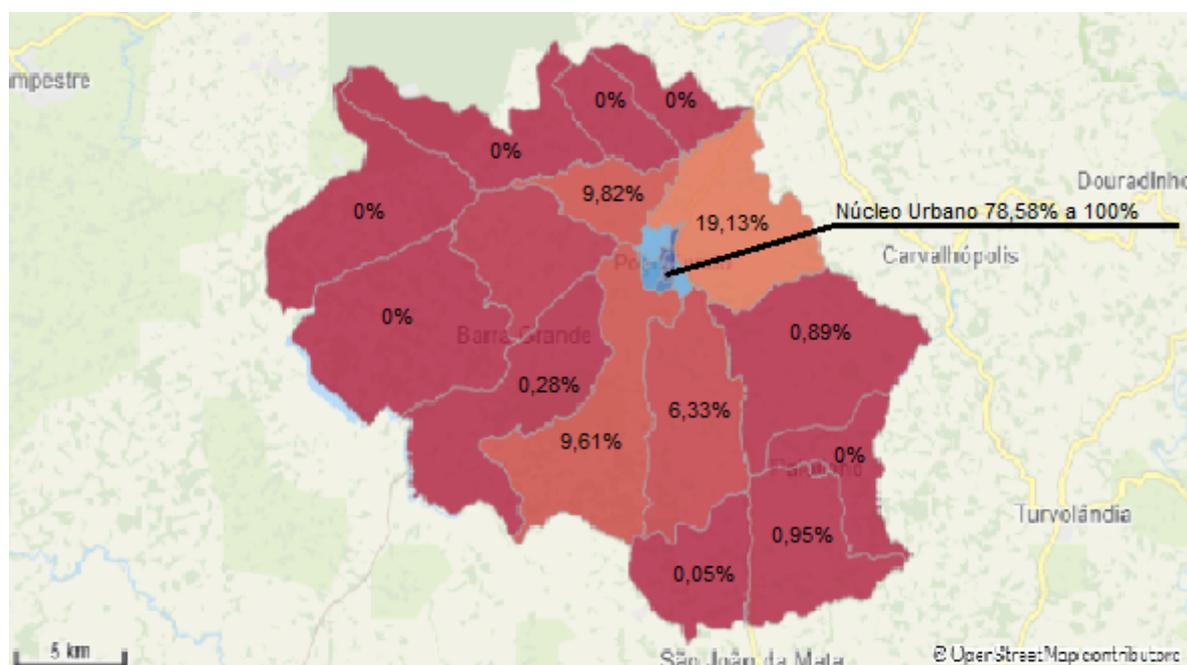
**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 12 de julho de 2023) e modificado pelo autor.

**Imagem 81:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Vivo no Município de Poço Fundo.



**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 12 de julho de 2023) e modificado pelo autor.

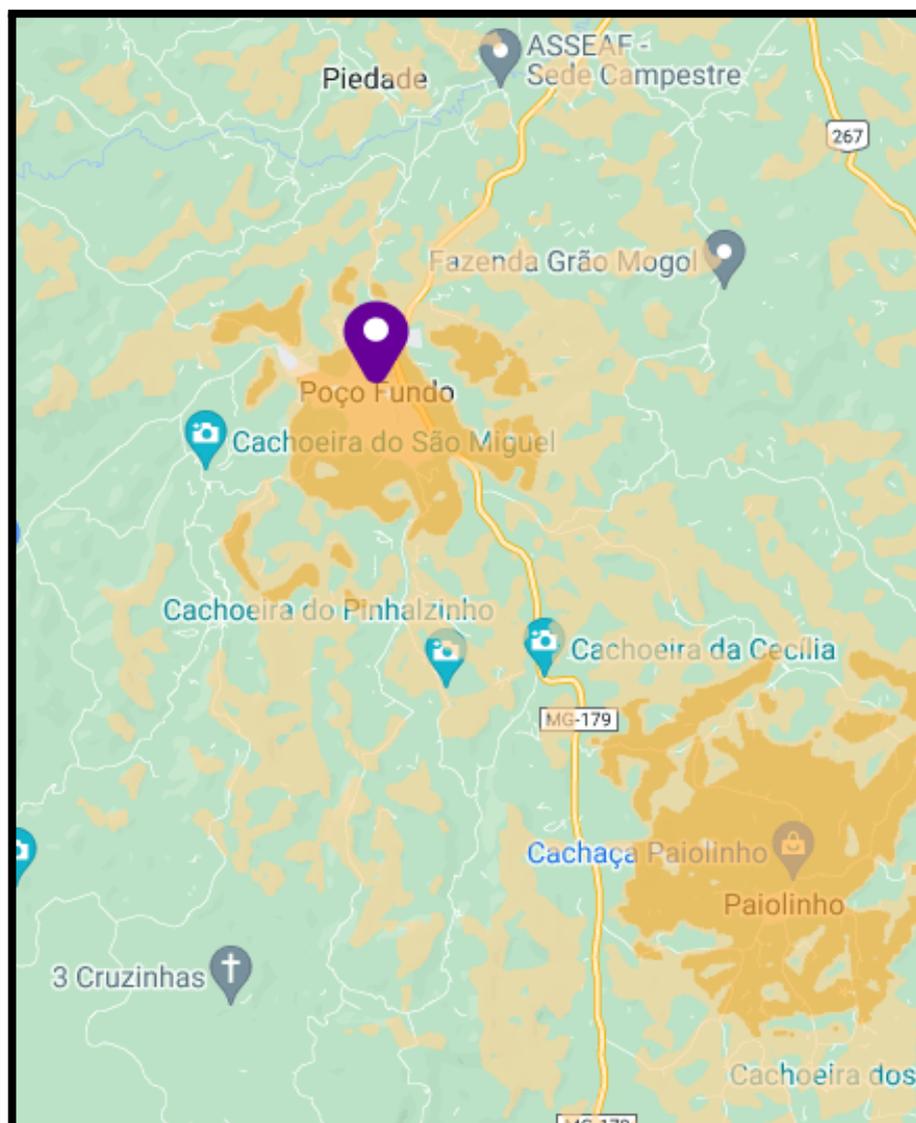
**Imagem 82:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Tim no Município de Poço Fundo.



**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 12 de julho de 2023) e modificado pelo autor.

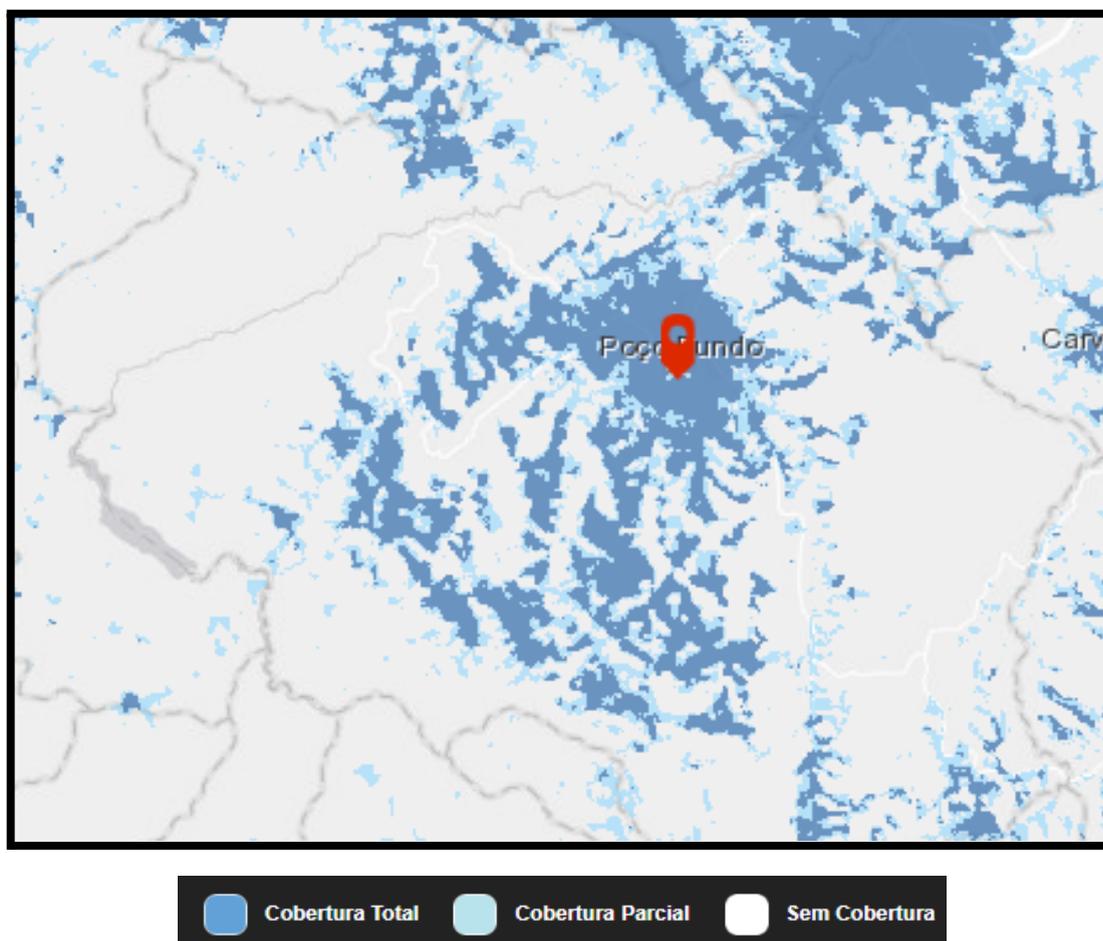
A seguir veremos os mapas (imagens 83,84) de cobertura cedidos pelas próprias operadoras de telefonia presentes no município. Não consta um mapeamento de cobertura do município pela operadora Claro, similar ao ocorrido em Conceição da Aparecida, então veremos apenas os mapas das operadoras Vivo e Tim.

**Imagem 83:** Mapa de cobertura 4G pela operadora Vivo no Município de Poço Fundo.



**Fonte:** Site da Vivo (Acessado em 12 de julho de 2023).

**Imagem 84:** Recorte do mapa e legenda de cobertura 4G pela operadora Tim no Município de Poço Fundo.



**Fonte:** Site da Tim (Acessado em 12 de julho de 2023).

### 6.13 MUNICÍPIO DE SERRANIA

O Município Serrania de no Estado de Minas Gerais, possui cerca de 7621 mil habitantes, distribuídos em uma área total de 211,477 km<sup>2</sup>, com uma densidade demográfica de 36,4 habitantes por km<sup>2</sup>, de acordo com o último censo realizado pelo IBGE (2022) e está dentro da Região Imediata de Alfenas no Sul do estado de Minas Gerais.

De acordo com a ANATEL (2023), existem 3 operadoras de telefonia móvel possuindo cobertura de sinal no município, incluindo o sinal de dados móveis, sendo elas: Claro, Tim e Vivo. A área total coberta por sinal 4G no município inteiro chega a

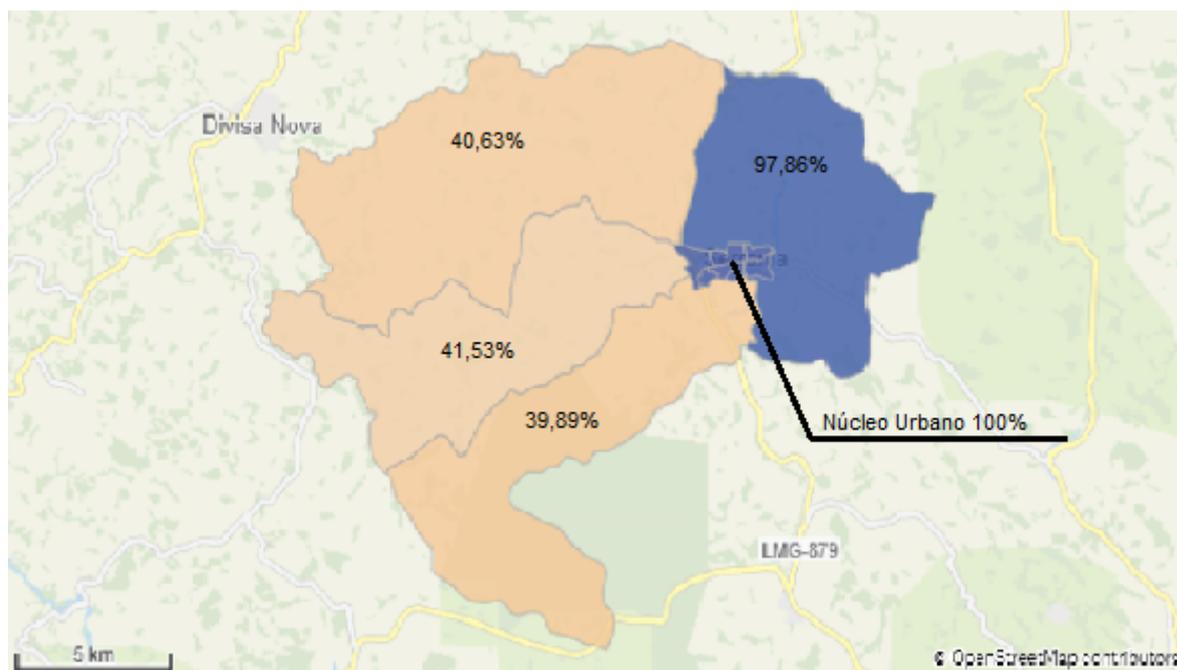
53,43%, isso incluindo o sinal de todas as operadoras. A Claro é a operadora com mais cobertura no município, com 49,78% de área coberta, seguida pela Vivo com 14,31% de área coberta e por final a Tim com 13,24% de área coberta. O total de moradores cobertos por todas operadoras, chega a 94,04% no município, e o total de domicílios cobertos é de 94,44%.

**Tabela 13:** Área coberta, moradores cobertos e domicílios cobertos pelo sinal 4G (%) no Município de Serrania.

Município	UF	Operad...	Tecnologia	% área coberta	% moradores cobertos	% domicílios cobertos
Serrania	MG	Todas	4G	53,43	94,04	94,44
Serrania	MG	CLARO	4G	49,78	93,57	93,99
Serrania	MG	VIVO	4G	14,31	85,55	85,97
Serrania	MG	TIM	4G	13,24	84,20	84,33

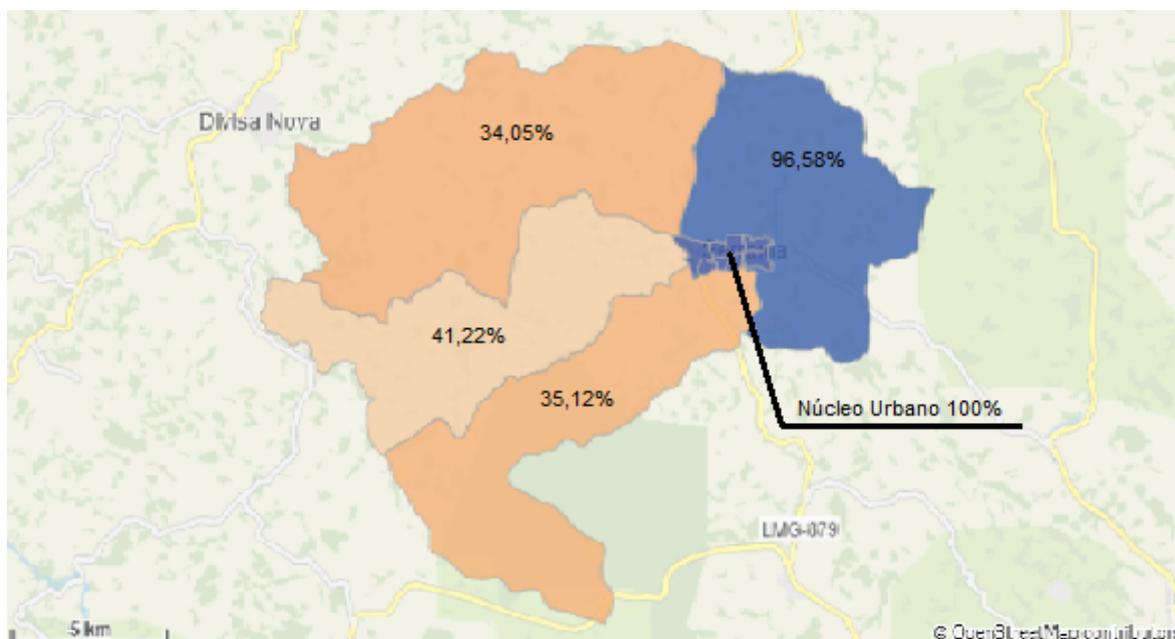
**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 12 de julho de 2023).

**Imagem 85:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G por todas operadoras presentes no Município de Serrania.



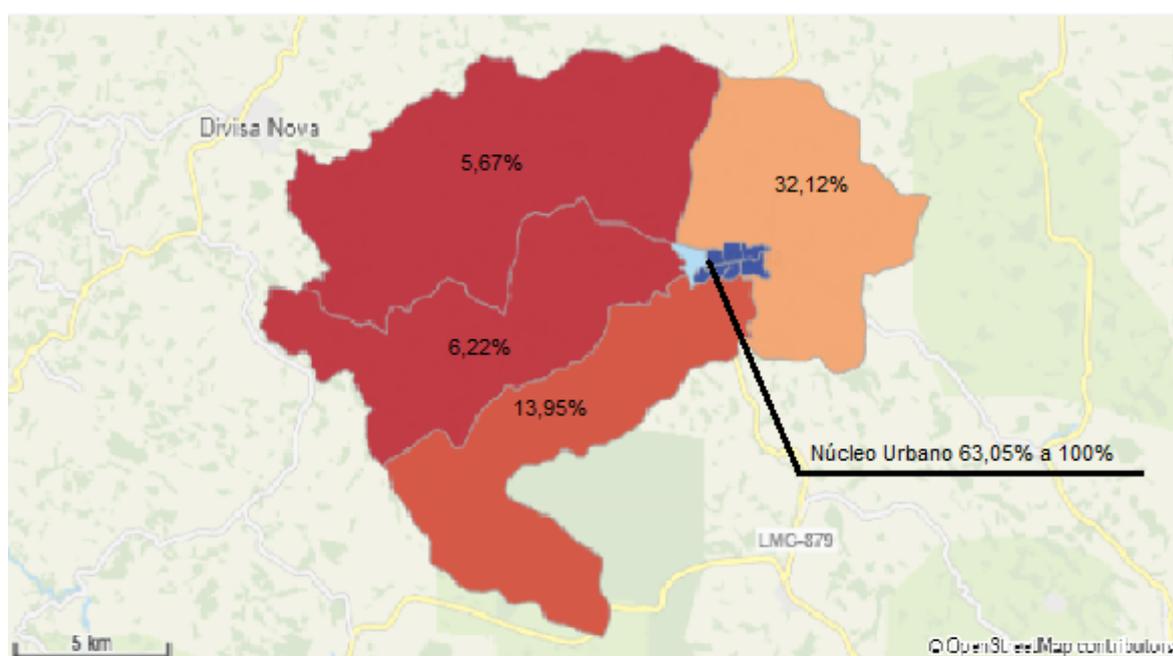
**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 12 de julho de 2023) e modificado pelo autor.

**Imagem 86:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Claro no Município de Serrania.



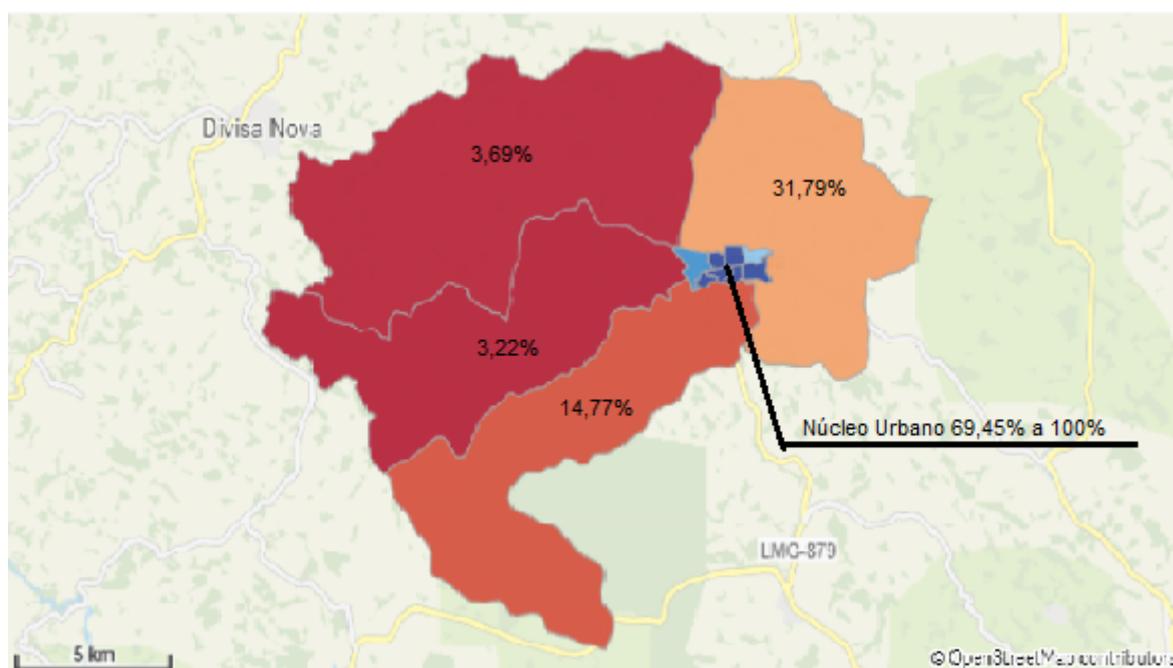
**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 12 de julho de 2023) e modificado pelo autor.

**Imagem 87:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Vivo no Município de Serrania.



**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 12 de julho de 2023) e modificado pelo autor.

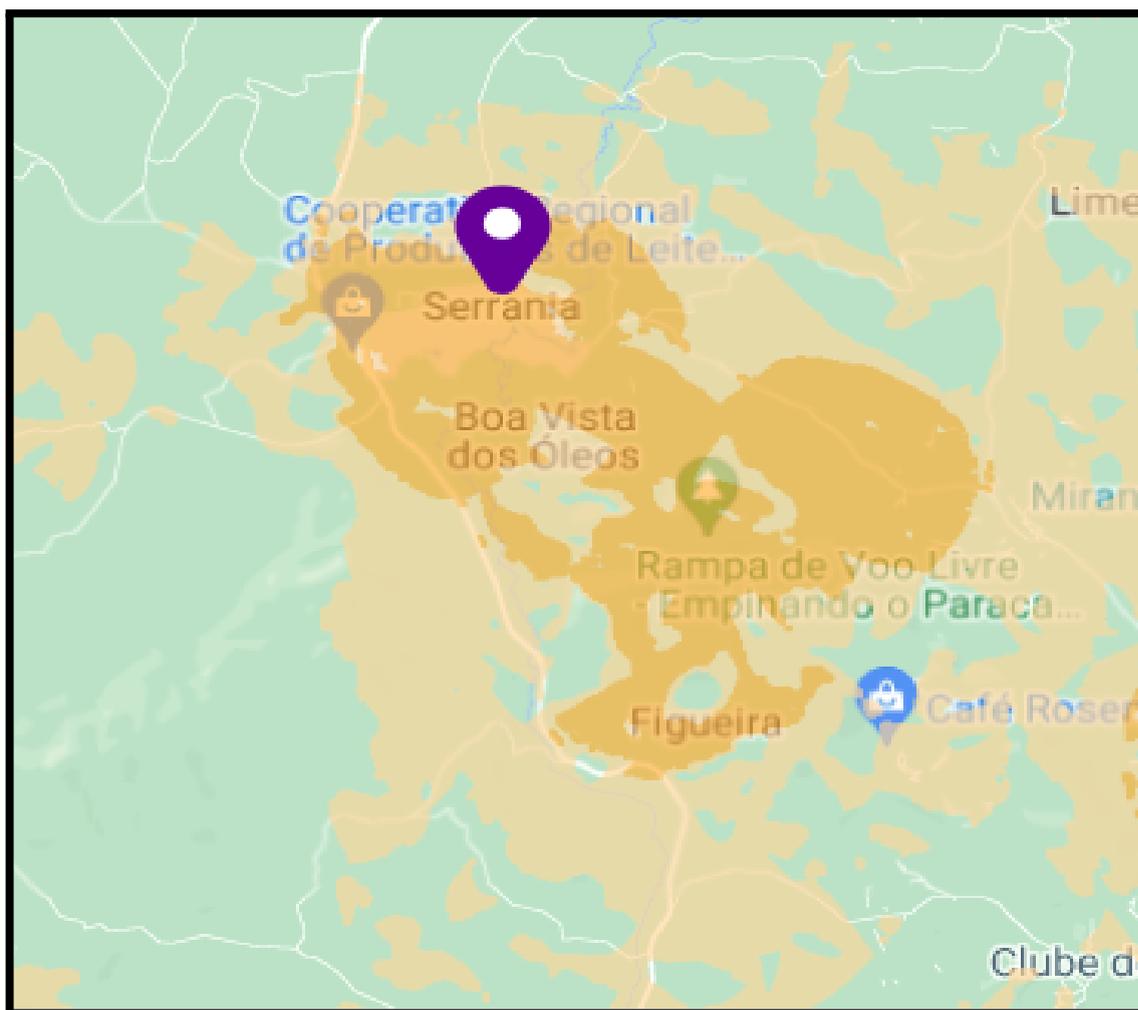
**Imagem 88:** Mapa de cobertura de sinal (%) 4G pela operadora Tim no Município de Serrania.



**Fonte:** Site da ANATEL (Acessado em 12 de julho de 2023) e modificado pelo autor.

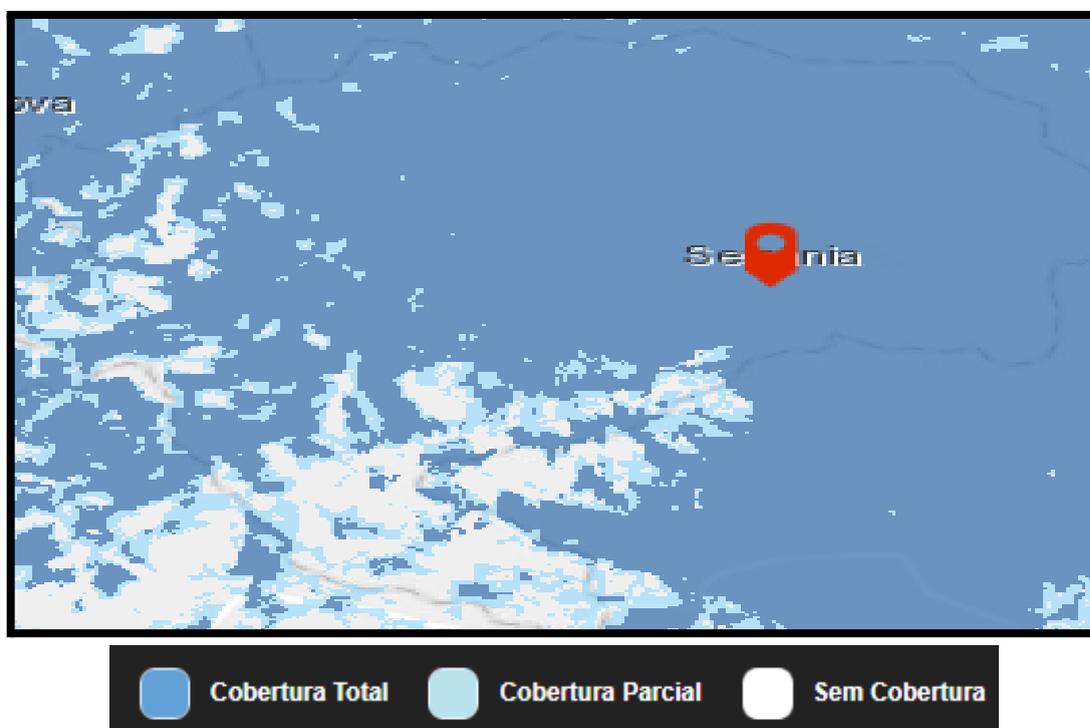
A seguir veremos os mapas (imagens 89,90) de cobertura cedidos pelas próprias operadoras de telefonia presentes no município. A operadora Claro, não possui um mapa de cobertura neste município, então iremos ver apenas os da Tim e Vivo.

**Imagem 89:** Mapa de cobertura 4G pela operadora Vivo no Município de Serrania.



**Fonte:** Site da Vivo (Acessado em 12 de julho de 2023).

**Imagem 90:** Recorte do mapa e legenda de cobertura 4G pela operadora Tim no Município de Serrania.



Fonte: Site da Tim (Acessado em 12 de julho de 2023).

#### 6.14 ANÁLISE DO MAPEAMENTO

Com o mapeamento realizado, podemos tirar algumas conclusões e perspectivas sobre a região Imediata de Alfenas e sua cobertura do 4G. Conseguimos perceber que em grande parte dos municípios mapeados integrantes da região, existe uma falta de sinal 4G nas suas zonas rurais em contrapartida aos núcleos urbanos. Alguns municípios até podem contar com um pouco de cobertura de sinal em suas áreas rurais, como Campo do Meio, Fama, Machado e Serrania, mas geralmente esse pouco de cobertura só é proporcionado por parte de uma empresa de telefonia, no caso a Claro, as demais empresas ainda podem carecer em cobertura de sinal, dessa forma, não dando opção ao usuário do espaço rural de escolher outra empresa para usufruir de seus serviços. Além disso, em toda região Imediata de Alfenas, apenas 3 empresas de telefonia oferecem cobertura de sinal, e

isso pode ser um aspecto ruim, como já mencionado, os usuários têm menos poder de escolha na hora de adquirir serviços de telefonia móvel.

Uma outra constatação a ser feita é sobre a empresa com mais cobertura na região. Através do mapeamento de cada município, pudemos notar que a empresa Claro, prevalece na maioria dos municípios como detentora da maior cobertura de sinal 4G.

Um fato a ser apontado e também criticado, é sobre o mapeamento de cobertura por parte das empresas. As 3 empresas presentes na região imediata, oferecem em seus sites oficiais os mapas de cobertura dos sinais pertencentes a elas, como 2G, 3G e o 4G, mas os mapas apresentados são muito básicos e nem sempre oferecem um entendimento claro a quem pesquisa. Por exemplo, os mapas oferecidos pela Vivo não contam com uma legenda para orientar o usuário de uma melhor maneira e não contam com os limites dos municípios. Os mapas da operadora Tim, também não contam com uma legenda mais detalhada, e até possuem os limites municipais, mas esses são encobertos pela mancha de sinal da operadora, outra fato a ser citado, e já mencionada brevemente, é sobre a contradição dos dados de cobertura, pois em vários mapas disponibilizados pela Tim, entram em contradição com os mapas da ANATEL, mostrando locais onde teoricamente tem a cobertura de sinal, mas nos mapas da ANATEL é mostrado o contrário. Os mapas da ANATEL provavelmente não estão errados, pois na maioria dos casos os dados de cobertura batem com as outras duas operadoras, respectivamente a Vivo e a Claro. Sendo assim, esse fator referente a Tim, pode ser bem grave, se realmente estiver correto, pois a operadora pode estar passando informações erradas aos seus usuários, podendo talvez ser interpretado como propaganda enganosa ou algo do gênero. Os mapas da operadora Claro, são os mais completos se comparado ao das outras operadoras, mas mesmo assim ainda pode falhar em um certo aspecto, pois observamos que alguns municípios da região, não tem o mapeamento de sinal 4G feito pela Claro. As operadoras podem melhorar nesse quesito, oferecendo mapas de uma melhor qualidade aos usuários, pois entende-se por uma obrigação oferecer ao usuário contratante do serviço, as informações dos locais onde ele terá disponibilidade de sinal de uma forma clara.

No mais, é pertinente pensar na ajuda trazida pelo mapeamento de cobertura de sinal, principalmente o feito pela ANATEL, pois isso auxilia muito o usuário, ao saber se seu município ou a região onde reside, tem cobertura de internet. Pode ajudar pesquisadores também, ao fornecer informações que podem ser usadas para realizar um trabalho de pesquisa, como foi esse o caso e pode ajudar outros órgãos governamentais a desenvolverem ou expandirem políticas públicas de difusão da internet.

Dessa forma, conseguimos provar a falta de cobertura de dados móveis 4G no espaço rural da Região Imediata de Alfenas. Espaço rural esse, com significativa participação na economia regional e na modificação do espaço, e a falta de conectividade do mesmo pode gerar impactos, tanto na produção rural como na sociedade pertencente a esse espaço, como veremos no próximo capítulo.

## **7 IMPACTOS QUE A FALTA DE CONECTIVIDADE PODE TRAZER AO ESPAÇO RURAL**

Como vimos, o espaço rural brasileiro em sua maioria sofre uma carência de acesso à rede de internet devido a vários fatores, e isso pode gerar diversos impactos à população rural e nos processos produtivos do campo, principalmente aos pequenos produtores e produtores familiares.

Uma propriedade rural com boa conectividade à internet, é fundamental para a resolução que as tecnologias digitais prometem. Ao contar com uma maior infraestrutura de conectividade, irão aumentar as possibilidades de utilização de tecnologias ligadas aos processos produtivos, levando a diversas vantagens, como a elevação na produtividade, redução de tempo e custos além de um consequente aumento de competitividade. Fora isso, o acesso à internet pode diminuir a exclusão social sofrida pelo espaço rural e pela população residente nele, ao poderem ter acesso a diversos serviços e informações disponíveis no ciberespaço (MILANEZ et al., 2020).

Existe um número extenso de aplicações tecnológicas na agropecuária atualmente, e a maioria delas requer uma conectividade à rede de internet, para serem aplicadas e terem uma melhor eficácia. Atividades tais como o rastreamento de produção, otimização de recursos de transporte e segurança, podem diminuir recursos gastos e consequentemente os custos da produção, pois irá se perder menos. A utilização de drones conectados remotamente ou sensores para obter um monitoramento da meteorologia, aspectos do solo, como umidade, temperatura, nutrientes, consumo de água e absorção dela. As áreas de plantio também podem ser observadas para se encontrar possíveis pragas ou fungos, além de poder analisar áreas menores e mais específicas, permitindo avaliar o comportamento de cada cultura em diferentes tipos de solo. Essas práticas possibilitam aprimorar o processo de plantio, otimizando os resultados. Na gestão de equipamentos, logística e armazenamento, é possível utilizar igualmente tecnologias interconectadas. Através do uso de maquinário conectado de forma online, é possível estabelecer melhores rotas de plantio e colheita, para maximizar a eficiência produtiva. Ademais, uma boa gestão dos equipamentos e maquinários, pode aprimorar e diminuir o

consumo de combustível, conseqüentemente diminuindo as emissões de gás carbônico na atmosfera, promovendo benefícios ao meio ambiente. Ocorrem-se ainda ganhos derivados do transporte da colheita entre o local de produção e o seu destino, através do planejamento eficiente de tempos, modos de transporte e utilização de armazéns, visando reduzir as perdas de produção e minimizar os custos. No quesito de gestão de animais domésticos, já existem diversos aplicativos abrangendo várias funcionalidades, como rastreamento de localização, controle de saúde, registro de vacinação, histórico de medicamentos, informações para adequação das unidades de criação às normas fitossanitárias. E essas tecnologias, podem ser usadas para criação de bovinos, suínos e aves (MILANEZ et al., 2020).

Vale salientar, que o uso das redes também pode ter um impacto significativo na produtividade humana no campo. Podemos citar como exemplo, a capacitação de trabalhadores rurais através da educação à distância (EAD), com diversos cursos na área, sendo oferecidos. O Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR) disponibiliza em seu site ([ead.senar.org.br](http://ead.senar.org.br)) vários cursos inteiramente gratuitos abrangendo os principais temas da capacitação rural, como agricultura de baixo carbono, sustentabilidade, agricultura de precisão, capacitação tecnológica, gestão de negócios, gestão de riscos, inclusão digital, melhores práticas etc. E atualmente conta com mais de 600 mil alunos inscritos espalhados pelo Brasil (MILANEZ et al., 2020).

A conectividade também pode gerar mudanças nos aspectos sociais do espaço rural. Através de uma perspectiva social, se pode notar que na atualidade as áreas rurais são acometidas com um intenso fluxo de migração dos jovens trabalhadores em direção às áreas urbanas, para procurar novas oportunidades de emprego e melhoria da qualidade de vida. No entanto, a conectividade pode desempenhar um papel importante na diminuição dessa migração, ao auxiliar na redução da sensação de isolamento, permitindo que os residentes rurais participem de fóruns de discussão, salas de bate-papo, realizam compras online e tenha acesso a notícias e à uma ampla variedade de entretenimento, como filmes, músicas e séries. Tudo isso pode incentivar a permanência das pessoas nos espaços rurais, pois esses vão ter sua qualidade de vida e bem-estar elevados (MILANEZ et al., 2020).

Considerando tudo que foi falado, se nota as muitas possibilidades da aplicação de tecnologias no espaço rural e principalmente em seus processos produtivos, mas a falta de conectividade das zonas rurais brasileiras, pode representar um obstáculo para isso. Pois para aplicação da maioria dessas tecnologias é necessário ter uma boa conectividade à rede de internet e ao ciberespaço. Quando não se tem esse fator condicionante, todo potencial dessas tecnologias acaba sendo desperdiçado, ademais perde-se a oportunidade de inclusão na agricultura 4.0 e na 4ª Revolução Industrial.

Ao se ingressar no ciberespaço o produtor rural pode ter seu acesso facilitado a essas novas tecnologias digitais como já dito antes, mas em questão de análise, podemos perceber que equipamentos tecnológicos mais avançados, como maquinários inteligentes, drones e sensores, por exemplo, podem ter um valor elevado de mercado, e não estariam ao alcance dos pequenos camponeses voltados à agricultura familiar, pois geralmente possuem recursos financeiros limitados, se comparado aos grandes produtores rurais. Dessa forma, há um modo desses pequenos agricultores serem inseridos na agricultura 4.0 e na 4ª Revolução Industrial? De uma certa maneira sim.

Hoje em dia já existem muitos aplicativos, usados nos próprios smartphones (aparelhos bem difundidos na sociedade atual), voltados à agricultura, tendo como exemplo, programas de previsão do tempo, programas tutoriais simples para maximizar pequenas plantações, ensinando técnicas como adubamento usando produtos orgânicos de baixo custo, melhores práticas de irrigação e até mesmo construção de ferramentas caseiras. Fora isso, há lojas online, onde é possível adquirir produtos de qualidade, como sementes selecionadas e EPIs (Equipamento de proteção Individual). Ou seja, o agricultor familiar pode ser inserido de uma maneira tímida certamente, na agricultura 4.0 e na 4ª Revolução Industrial. No entanto, é importante salientar que mesmo com essa inserção bem inicial, os agricultores familiares e do campesinato, ainda podem ser excluídos da maioria do potencial trago pela agricultura 4.0, devido à falta de capital necessário para uma participação igualitária aos grandes produtores rurais. E para garantir um acesso mínimo aos serviços mais simples para utilização dos pequenos agricultores, como os aplicativos de celular, é necessário de qualquer maneira, difundir, melhorar e expandir a conectividade no espaço rural de uma forma igual para todos.

Além do mais, atualmente e de acordo com vários estudiosos da área dos direitos humanos, o acesso à internet pode configurar e ser interpretado como um direito fundamental do ser humano, se equiparado a outros direitos. Tendo em vista que a sociedade atual é em grande parte digitalizada, inclusive vários órgãos governamentais, sendo assim o direito à comunicação, saúde, educação, informação, liberdade de expressão, entre outros, pode ser diretamente ligado ao uso e acesso à internet, e a inacessibilidade a ela pode ser interpretada em parte como um tipo de exclusão social e digital. A população ao buscar informações sobre diversos assuntos, tende a usar a internet como ferramenta para tal, onde o acesso à informação por outros meios pode ser difícil, inclusive no espaço rural. Na pandemia do COVID-19, onde as pessoas não puderam sair de suas casas em um certo período de quarentena, para trabalhar, estudar, ter acesso ao lazer, socializar, entre outras coisas, dependiam do acesso à internet para realizar tais tarefas, isso nos mostra como o uso das redes pode ser muito importante no cenário atual.

No Brasil, o direito ao acesso à internet é equiparado tanto ao direito de liberdade de expressão (arts. 5º, IX e 220, CF) quanto ao direito de informação (art.5º, XIV, CF), o que torna sua limitação uma verdadeira violação. Considerando esta interpretação, o acesso à internet deve ser universal e garantir o acesso à infraestrutura, ao conteúdo e à capacitação. Nesse marco, não apenas a falta de acesso, mas também as restrições a conteúdos configurariam violação a um direito fundamental (COLETIVO MARGARIDA ALVES, 2023, p.71).

Há uma compreensão na literatura de que o acesso à internet se tornou um direito humano de tal forma que, ser excluído da tecnologia da informação significa ser, efetivamente, excluído da informação. Ou seja, em uma sociedade altamente digitalizada e interconectada como a nossa, o acesso à internet constitui condição necessária, embora não suficiente, para ter acesso à informação (COLETIVO MARGARIDA ALVES, 2023, p.74).

Dessa forma, podemos ver que a garantia do acesso à internet de forma equitativa e abrangente é de extrema importância para promover a inclusão social, possibilitar um pleno exercício de direitos fundamentais e impulsionar o desenvolvimento das comunidades, incluindo o espaço rural. É essencial que esforços sejam direcionados para difundir e melhorar a conectividade no campo, assegurando que todos tenham a oportunidade de usufruir dos benefícios proporcionados pela era digital.

## 8 POSSÍVEIS SOLUÇÕES

Como vemos, atualmente a Região Imediata de Alfenas não conta com uma cobertura de sinal de dados móveis satisfatória em seu espaço rural, para resolver essa situação poderíamos partir de alguns princípios, o primeiro seria as operadoras instalarem antenas repetidoras de sinal nas áreas onde a cobertura é baixa ou nula, criando assim novas células, onde o sinal seria aproveitado ao máximo. O problema seria se essas novas instalações trariam um retorno financeiro as operadoras e pagariam os custos das instalações, pois a população no espaço rural, mesmo fazendo uso dos dados móveis e assinando serviços como esse, ainda é uma população pequena se comparada ao núcleo urbano, e as operadoras de telefonia como empresas privadas, visam ao lucro acima de tudo, sendo esse o primeiro empecilho (KOVACS, TECNOBLOG, 2020). Uma solução para tal empecilho, seria a criação de algum tipo de incentivo fiscal por parte dos órgãos governamentais, para as empresas de telefonia poderem realizar essas instalações. Pois o governo precisa de algum jeito difundir o acesso à internet para a população, pois o acesso à informação é um direito e não pode ser negado (COLETIVO MARGARIDA ALVES, 2023). O outro princípio que poderíamos abordar, é a criação de políticas públicas para difundir a internet no espaço rural, ou a renovação e comprometimento com políticas já criadas, como o programa “Internet para Todos”. O programa Internet para Todos tem por objetivo prover conexão às pessoas que vivem em uma localidade de um município. No Brasil há mais de 30.000 localidades sem conexão ou com prestação inadequada de serviço de acesso à internet (MCTIC.GOV, 2023). Esse programa já existe, mas tem como finalidade promover o acesso à banda largas cabeadas ou por outros meios, no caso seria interessante incentivar o uso dos dados móveis e expandir a área de cobertura dos mesmos, pelas empresas de telefonia.

A ANATEL junto ao BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social), apresentaram uma proposta de utilização dos recursos do Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações (Fust) para fornecer empréstimos destinados a projetos de ampliação dos acessos à banda larga em áreas com pouco atrativo comercial, ou seja, áreas rurais de pequenos agricultores seriam atendidas (MILANEZ, et al.,2020).

Além disso, a união dos pequenos produtores e agricultores familiares é essencial, tanto para cobrar aos órgãos responsáveis pela adoção e o fortalecimento de políticas públicas voltadas a atender as necessidades dessa população, como para realização de investimentos em conjunto, através de associações e cooperativas, para instalação de equipamentos de sinal de dados móveis.

## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com todos os dados obtidos através das fontes consultadas, podemos provar que o sinal de dados móveis, principalmente do 4G é precário no espaço rural da Região Imediata de Alfenas. E como já havia sido citado, na maioria do país esse quadro pode se repetir infelizmente. A Região Imediata de Alfenas nos mostra um bom exemplo, de como as operadoras de telefonia móvel não dão um suporte necessário à população camponesa, que poderia fazer uma boa utilização desses serviços. Isso gera um grande impacto em sua inserção na 4ª Revolução Industrial, e na sua vida cotidiana, sendo a internet uma de suas principais ferramentas de comunicação e acesso à informação atualmente.

De acordo com MILANEZ (2020), propriedades rurais que contam com uma boa conectividade de internet, tendem a ter uma produção maior com menos custos. Pois pode contar com acesso facilitado a novas tecnologias digitais. Então uma boa cobertura 4G significa uma melhora nos processos produtivos do setor agrícola em geral.

Sendo assim, temos em vista que um trabalho de pesquisa como esse, pode ser bem importante para ajudar a solucionar tais problemáticas e ajudar na tomada de decisão por parte das empresas em melhorar seus serviços para com a população, do próprio governo ao melhorar e criar novas políticas públicas para tornar o acesso à internet mais difundido, e da própria população para buscar seus direitos de ter um atendimento mínimo e justo quando se trata de telefonia móvel. Porque a sociedade é parte essencial no estudo da Geografia, e atender as necessidades de uma população camponesa é de extrema importância para todos em geral, pois é exatamente do campo que vem grande parte dos produtos componentes da nossa alimentação atualmente. E ao melhorar a qualidade de vida dessa população camponesa, e inseri-la na 4ª Revolução Industrial e na agricultura 4.0 pode gerar um retorno excelente à uma grande parcela da população, ao se pensar que os custos de produção podem diminuir, dessa forma barateando os produtos agrícolas e os tornando mais abundantes, além de poder melhorar a qualidade dos mesmos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANATEL - AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES, **Telefonia móvel-Panorama 2023**. Disponível em: <https://informacoes.anatel.gov.br/paineis/infraestrutura/panorama>. Acesso em 5 de maio de 2023.

ANATEL- AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES, **Licitação nº 004/2012/PVCP/SPV**. 2012.

ALVES, Flamarion Dutra. **Agronegócio do café no sul de minas gerais: territorialização, mundialização e contradições**. OKARA: Geografia em debate, v. 14, n. 2, p. 433-451, 2020.

ALVES, Flamarion Dutra. **Da diversidade agrícola à commoditização do território: os efeitos do agronegócio na Região Imediata de Alfenas –Minas Gerais**. Boletim Alfenense de Geografia. Alfenas. v. 1,n.2,p. 129-150, 2021.

AYER, Joaquim Ernesto Bernardes; GAROFALO, Danilo Francisco Trovo; OLIVETTI, Diogo; SILVA, Marx Leandro Naves; MINCATO, Ronaldo Luiz. **Evolução do uso e cobertura do solo do município de Alfenas, Sul de Minas Gerais**, 2019.

CASTELLS, Manuel. **A Galáxia da Internet: reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003.

COLETIVO MARGARIDA ALVES. **Acesso à internet e o exercício de direitos**, 2023.

FERNANDES, B. M.; WELCH, C. A.; GONÇALVES, E. C. Land governance in Brazil. **Framing the Debate Series**, v. 2, 2012.

FIAN INTERNATIONAL; FOCUS ON THE GLOBAL SOUTH. The digitalization of the food system. **Nyéleni Newlester**, p. 1, 2019.

GRAIN. **Controle digital: a entrada das Big Techs na produção de alimentos e na agricultura (e o que isso significa)**. Disponível em: <https://grain.org/en/article/6604-controle-digital-a-entrada-das-big-techs-na-producao-de-alimentos-e-na-agricultura-e-o-que-isso-significa>. Acesso em: 11 março de 2021.

GRUPO DE TELEINFORMÁTICA E AUTOMAÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO. **Composição de um Sistema Móvel Celular**. Disponível em: <https://www.gta.ufrj.br/grad/goncalo/compos.htm>. Acesso em 20 de junho de 2023.

GODINHO, Hélio Ferreira; LINOS, Cleisson Geraldo dos Santos; OLIVA FILHO, Oliver de Oliveira; XAVIER, Cenildo de Souza. **Uma abordagem sobre a tecnologia 4g lte e sua aplicação no brasil**, 2018.

IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, **Censo Agropecuário 2017**. Disponível em: <https://censoagro2017.ibge.gov.br>. Acesso em 10 de maio de 2023.

IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, **Censo 2010**. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br>. Acesso em 15 de junho de 2023.

IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, **Divisão Regional do Brasil**, 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/redes-geograficas/15778-divisoes-regionais-do-brasil.html>. Acesso em 17 de maio de 2023.

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERAÇÃO PARA A AGRICULTURA (IICA); BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO (BID); MICROSOFT. **Conectividade rural na América Latina e Caribe. Uma ponte para o desenvolvimento sustentável em tempos de pandemia**. San Jose, 2020.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES.  
**Internet Para Todos.** Disponível em:  
[https://internetparatodos.mctic.gov.br/portaI\\_apt/opencms](https://internetparatodos.mctic.gov.br/portaI_apt/opencms). Acessado em: 01 de julho de 2023.

KOVACS, Leando. **O que significa área de sombra?** Disponível em:  
<https://tecnoblog.net/responde/o-que-significa-area-de-sombra-mapa-de-cobertura/>,  
2020. Acesso em 5 e maio de 2023.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

MILANEZ, Artur Yabe; MANCUSO, Rafael Vizeu; MAIA, Guilherme Baptista da Silva; GUIMARÃES, Diego Duque; ALVES, Carlos Eduardo Azen; MADEIRA, Rodrigo Ferreira. **Conectividade rural: situação atual e alternativas para superação da principal barreira à agricultura 4.0 no brasil**. BNDES Set. Rio de Janeiro, v. 26, n. 52, p. 7-43, set. 2020

MORAES, Fernando Dreissig. **Ciberespaço entre as redes e o espaço geográfico: algumas considerações teóricas**. Caminhos de Geografia Uberlândia v. 14, n. 47 p. 139–149, 2013.

NASCIMENTO; Juarez do. **Telefonia celular. Telecomunicações** - Pearson Education Do Brasil. São Paulo: 2000.

RODRIGUES, Márcio. **Telefonia celular**. Disponível em:  
[http://www.wirelessbrasil.org/wirelessbr/colaboradores/marcio\\_rodrigues/tel\\_03.html](http://www.wirelessbrasil.org/wirelessbr/colaboradores/marcio_rodrigues/tel_03.html).  
Acesso em: 22 de junho de 2023.

SANTOS, Milton. **A Natureza do Espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. São Paulo: Edusp, 2004.

SBRISSIA, Helena. **1G, 2G, 3G, 4G e 5G: entenda a evolução da internet móvel**,  
2021. Disponível em:

<https://www.tecmundo.com.br/5g-no-brasil/217230-1g-2g-3g-4g-5g-entenda-evolucao-internet-movel.htm>. Acesso em: 1 de maio de 2023.

SITE DA OPERADORA CLARO. **Mapa de cobertura**. Disponível em: <https://www.claro.com.br/mapa-de-cobertura>. Acessado em 8 de junho de 2023.

SITE DA OPERADORA TIM. **Mapa de cobertura**. Disponível em: <https://tim.img.com.br/mapa-cobertura/>. Acessado em 9 de junho de 2023.

SITE DA OPERADORA VIVO. **Mapa de cobertura**. Disponível em: <https://www.vivo.com.br/para-voce/por-que-vivo/qualidade/cobertura>. Acessado em 8 de junho de 2023.

TANCMAN, Michele. **A (Ciber) Geografia das Cidades Digitais**. Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2002.

TELECO – Inteligência em Telecomunicações – Seção 4G. Disponível em: [http://www.teleco.com.br/4g\\_cobertura.asp](http://www.teleco.com.br/4g_cobertura.asp). Acesso em 5 de maio de 2023.

TIC DOMICÍLIOS. Disponível em: <https://cetic.br/pesquisa/domicilios/>. Acesso em 15 de junho de 2023.

VINHAL, Matheus Padilha. **Evolução da telefonia móvel celular, cumprimento de leis e análise de modelos de propagação**, Universidade Federal de Uberlândia, 2020.