



**SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS – UEG
COORDENADORIA DE ENSINO – COE
COORDENAÇÃO DE ENSINO PRESENCIAL E DE PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM ALTOS ESTUDOS DE SEGURANÇA PÚBLICA**

ADRIANO LOURENÇO DOS SANTOS

**GOVERNANÇA OPERACIONAL E RESILIÊNCIA COMUNICACIONAL: Proposta
de Comunicação Satelital em Áreas de Incomunicabilidade no 6º Comando Regional
Bombeiro Militar do Estado de Goiás**

GOIÂNIA – GO

2025



ADRIANO LOURENÇO DOS SANTOS

**GOVERNANÇA OPERACIONAL E RESILIÊNCIA COMUNICACIONAL: Proposta de
Comunicação Satelital em Áreas de Incomunicabilidade no 6º Comando Regional Bombeiro
Militar do Estado de Goiás**

Artigo apresentado como exigência parcial para conclusão do Curso de Especialização em Altos Estudos de Segurança Pública - CAESP, pela Secretaria de Segurança Pública do Estado de Goiás - SSP e pela Universidade Estadual de Goiás - UEG, sob a orientação do Prof. Esp. Alisson Batista de Oliveira.

GOIÂNIA – GO

2025

GOVERNANÇA OPERACIONAL E RESILIÊNCIA COMUNICACIONAL: Proposta de Comunicação Satelital em Áreas de Incomunicabilidade no 6º Comando Regional Bombeiro Militar do Estado de Goiás

OPERATIONAL GOVERNANCE AND COMMUNICATION RESILIENCE: A Satellite Solution for Communication in Blackout Areas of the 6th Regional Fire Brigade Command, State of Goiás, Brazil

Adriano Lourenço dos Santos^{1*}
Alisson Batista de Oliveira^{2**}

Resumo: Este trabalho analisa a vulnerabilidade comunicacional no atendimento a ocorrências em zonas rurais no âmbito do 6º Comando Regional Bombeiro Militar do Estado de Goiás (6º CRBM). O estudo parte da constatação de que há localidades com baixa ou nenhuma cobertura de rede de telefonia móvel ou rádio comunicação, comprometendo a governança operacional em situações emergenciais. O objetivo principal foi propor soluções tecnológicas que aumentem a resiliência comunicacional da corporação, com ênfase na viabilidade da adoção de tecnologias satelitais. A metodologia adotada envolveu a análise estatística de atendimentos registrados entre 2020 e 2024, a avaliação cartográfica das áreas descobertas de sinal e a comparação orçamentária de alternativas tecnológicas disponíveis no mercado (2025), com base em dados públicos do Painel Nacional de Contratações Públicas (PNCP). Os resultados indicam que aproximadamente 11,4% dos atendimentos ocorreram em zonas rurais, sendo que, em média, 23,8% desses aconteceram fora dos municípios sede, muitas vezes em locais sem qualquer cobertura de comunicação. A pesquisa comparou os custos de implantação e operação da telefonia e da internet satelital, revelando que a internet via satélite, além de mais econômica em diversos cenários, oferece maior capacidade de integração com os sistemas digitais da corporação. Conclui-se que a ampliação da infraestrutura de comunicação, por meio da complementação entre tecnologias satelitais e cobertura terrestre já existente, pode aumentar a eficiência do serviço público e salvar vidas em regiões de difícil acesso. **Palavras-chave:** Comunicação Satelital; Segurança Pública; Zonas Rurais; Bombeiros Militares; Resiliência Operacional.

Abstract: This study analyzes communication vulnerability in responding to rural incidents within the 6th Regional Military Fire Brigade Command of the State of Goiás (6º CRBM). The research is based on the finding that several locations lack adequate mobile phone or radio coverage, which compromises operational governance during emergencies. The main objective was to propose technological solutions to enhance the communication resilience of the fire brigade, focusing on

^{1*} Oficial Bombeiro Militar, Bacharel em Segurança Pública - UEG, Tecnólogo em Redes de Comunicação – CEFET-GO, Esp. em Docência Universitária – Faculdade Estácio de Sá.

^{2**} Oficial Bombeiro Militar, Engenheiro Eletricista e de Computação pela Universidade Federal de Goiás (UFG), Pós-Graduado em Robótica pela Universidade Federal de Goiás (UFG), Pós-Graduado em Gerenciamento em Segurança Pública (CEGESP) pela Universidade Estadual de Goiás (UEG), Pós-Graduado em Gestão de Pessoas e Gestão da Excelência Empresarial pela Faculdade Getúlio Vargas (FGV).

the feasibility of adopting satellite-based technologies. The methodology included statistical analysis of incident records from 2020 to 2024, cartographic assessment of uncovered areas, and a cost comparison of technological alternatives available in the 2025 public procurement market, based on data from the National Public Procurement Platform (PNCP). The results indicate that approximately 11.4% of the service calls occurred in rural zones, with an average of 23.8% of them taking place outside the municipalities' administrative centers, often in locations without any communication coverage. The study compared the implementation and operational costs of satellite telephony and satellite internet, revealing that satellite internet, in addition to being more cost-effective in several scenarios, offers better integration with the corporation's digital systems. It is concluded that expanding communication infrastructure, through the combination of satellite technologies with existing terrestrial coverage, can enhance public service efficiency and help save lives in remote regions.

Keywords: Satellite Communication; Public Safety; Rural Areas; Military Firefighters; Operational Resilience.

1. INTRODUÇÃO

A governança operacional e a resiliência comunicacional constituem elementos estratégicos indispensáveis à eficácia dos serviços prestados no âmbito da segurança pública, sobretudo em regiões marcadas por vulnerabilidades estruturais de comunicação. No Estado de Goiás, o 6º Comando Regional Bombeiro Militar (6º CRBM), com sede na cidade de Goiás, exerce jurisdição sobre 44 municípios localizados nas regiões centro-norte e noroeste do estado, os quais são caracterizados por vastas áreas rurais, serranas e de mata densa. Nesses territórios, frequentemente, verifica-se a ausência de cobertura de sinal de rádio e telefonia móvel, originando zonas de incomunicabilidade que comprometem gravemente a fluidez das operações, a segurança das equipes e a efetividade da resposta emergencial.

Relatos operacionais e registros internos do CBMGO apontam que a deficiência comunicacional em campo compromete a coordenação tática das missões, eleva o tempo de resposta, amplia o consumo de recursos logísticos e, não raro, obriga as guarnições a se deslocarem por grandes distâncias apenas para estabelecer contato com os centros de comando. Essa realidade revela uma lacuna estrutural crítica que afeta não apenas a eficiência dos atendimentos, mas também a integridade da tomada de decisão em situações de crise, colocando em risco os próprios princípios constitucionais que regem a administração pública, como o da eficiência, previsto no artigo 37 da Constituição Federal de 1988.

Diante desse cenário, esta pesquisa tem como objetivo geral propor uma solução de comunicação satelital que assegure a continuidade operacional e o fortalecimento da governança estratégica em contextos de blackout comunicacional no âmbito do 6º CRBM. No desenvolvimento deste objetivo central, busca-se identificar os impactos operacionais e gerenciais decorrentes da ausência de conectividade adequada nas áreas críticas de atuação; mapear e analisar as tecnologias disponíveis no mercado voltadas à comunicação via satélite, com potencial de aplicação no contexto da segurança pública; avaliar a viabilidade técnica, financeira e institucional da implementação de tais sistemas no ambiente organizacional do CBMGO; e, por fim, apresentar diretrizes estratégicas e operacionais que consolidem o uso da comunicação satelital como ferramenta de resiliência comunicacional, continuidade de serviço e sustentação da governança em regiões de incomunicabilidade.

A justificativa do estudo fundamenta-se na constatação empírica de que a ausência de comunicação segura e contínua compromete diretamente a missão institucional do Corpo de Bombeiros Militar, sobretudo no que tange à preservação da vida, da integridade física e do patrimônio público e privado. Além disso, o fortalecimento de uma arquitetura comunicacional baseada em soluções satelitais contribui para o aprimoramento da capacidade de resposta do Estado em situações de emergência, risco ou calamidade, em conformidade com os princípios da administração pública moderna e da governança baseada em dados e tecnologias emergentes.

A abordagem metodológica adotada será qualitativa, de natureza aplicada, com enfoque exploratório e dedutivo. A pesquisa será desenvolvida no decorrer dos meses de maio e junho de 2025, durante o Curso de Altos Estudos em Segurança Pública (CAESP), com base em revisão bibliográfica, análise documental e levantamento geográfico das áreas de incomunicabilidade no território de atuação do 6º CRBM.

Este trabalho está estruturado em cinco seções. A seção 2 apresenta a fundamentação teórica relativa à governança operacional, resiliência comunicacional e tecnologias emergentes em segurança pública. A seção 3 descreve os procedimentos metodológicos. A seção 4 apresenta os dados e propõe uma solução técnica de comunicação satelital, com análise de viabilidade e custo-benefício. Por fim, a seção 5 reúne as considerações finais, as limitações do estudo e sugestões para pesquisas futuras.

2. REVISÃO DA LITERATURA

A efetividade das instituições públicas depende, entre outros fatores, da capacidade de promover uma governança orientada por resultados, pautada em estratégias de coordenação, transparência e eficiência no uso dos recursos públicos. No contexto da segurança pública, essa governança assume contornos ainda mais críticos, pois está diretamente relacionada à preservação da vida humana e à resposta tempestiva diante de situações emergenciais. Nesse cenário, a governança operacional desponta como um modelo de gestão focado na articulação entre liderança, controle e estratégia institucional (PIRES, 2016), assegurando a continuidade e a qualidade dos serviços prestados mesmo em ambientes adversos ou instáveis.

2.1 Governança Operacional e Resiliência Comunicacional na Segurança Pública

A governança, enquanto conceito estruturante da administração pública contemporânea, pode ser definida como o conjunto de mecanismos institucionais, processos de tomada de decisão e estruturas organizacionais orientadas para o desempenho eficaz, responsável e transparente das ações do Estado (TEIXEIRA; GOMES, 2019). No campo da segurança pública, essa concepção traduz-se na capacidade de planejamento, execução e controle das atividades-fim, especialmente nos níveis tático e estratégico, nos quais se exigem respostas ágeis e articuladas diante de situações críticas.

Para Pires (2016), a governança operacional envolve a gestão coordenada dos recursos físicos, humanos e tecnológicos, sendo orientada por diretrizes institucionais claras e voltada para a obtenção de resultados mensuráveis. No âmbito das corporações de bombeiros militares, tal governança exige a manutenção de fluxos contínuos de comunicação, a padronização de protocolos e a integração entre as unidades operacionais e administrativas. Costa (2023) acrescenta que, diante das complexidades do cenário contemporâneo, a governança em segurança pública exige também mecanismos de articulação interinstitucional e a construção de redes colaborativas entre entes estatais e não estatais.

Essa perspectiva amplia-se quando se considera a gestão de crises, em que a governança se manifesta não apenas na capacidade de decisão, mas também na estruturação de respostas resilientes e legitimadas socialmente. Calsavara e Oliveira (2024) apontam que princípios como transparência, responsabilização e participação da comunidade fortalecem a confiança institucional e potencializam a efetividade das ações emergenciais, sobretudo em situações de calamidade pública.

Neste contexto, o conceito de resiliência comunicacional torna-se central. Falcão (2024) define resiliência comunicacional como a aptidão de um sistema de comunicação para resistir, adaptar-se ou rapidamente recuperar sua funcionalidade diante de falhas, ataques ou cenários de adversidade. Em operações de segurança pública, tal resiliência é determinante, pois falhas de comunicação podem comprometer a coordenação entre equipes, retardar o atendimento e expor os envolvidos a riscos desnecessários. Assim, a construção de uma infraestrutura comunicacional robusta e redundante figura como componente essencial da governança operacional em ambientes críticos.

2.2 Tecnologias Satelitais e Políticas Públicas de Conectividade em Áreas Remotas

A evolução tecnológica tem ampliado consideravelmente as possibilidades de conectividade em regiões tradicionalmente excluídas das redes convencionais de comunicação. A comunicação via satélite, nesse contexto, representa uma alternativa estratégica de alta relevância, especialmente para instituições públicas que atuam em áreas remotas ou com baixa cobertura de infraestrutura terrestre. Esse tipo de tecnologia permite a transmissão de voz, dados e imagens por meio da interligação entre estações terrestres e satélites artificiais, garantindo cobertura em localidades com ausência de rede celular ou de rádio tradicional.

A consolidação das constelações de satélites de órbita baixa (LEO), como a Starlink, por exemplo, tem viabilizado a expansão da cobertura e a redução da latência, tornando possível a adoção dessa tecnologia em operações críticas, inclusive com custos operacionais cada vez mais acessíveis (FALCÃO, 2024). Nesse sentido, soluções satelitais vêm sendo progressivamente integradas a estratégias de conectividade institucional.

O Programa Wi-Fi Brasil, coordenado pelo Ministério das Comunicações, ilustra essa aplicação no setor público. Até o ano de 2023, mais de 20 mil pontos de acesso à internet via satélite foram instalados em escolas, postos de saúde e comunidades isoladas, promovendo inclusão digital e cidadania em áreas de vulnerabilidade (MCOM, 2023). No âmbito estadual, a experiência da Polícia Militar Rodoviária de Goiás demonstra a viabilidade da adoção dessa tecnologia no setor da segurança pública, garantindo comunicação mesmo em regiões de difícil acesso (GOVERNO DE GOIÁS, 2024).

Além disso, a integração entre redes terrestres e satelitais vem sendo apontada como uma tendência promissora. Rezende et al. (2020) destacam que a arquitetura híbrida, combinando redes 5G com comunicação satelital, pode oferecer maior estabilidade, abrangência e redundância, especialmente útil em operações com alta mobilidade ou executadas em ambientes hostis. No caso do 6º Comando Regional Bombeiro Militar (6º CRBM), essa integração surge como uma alternativa técnica viável para contornar o blackout comunicacional em áreas de incomunicabilidade, assegurando a continuidade das operações e fortalecendo a resiliência organizacional.

Por fim, ao adotar a comunicação satelital como ferramenta estratégica, o Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás pode reforçar os pilares constitucionais da administração

pública — legalidade, eficiência e continuidade dos serviços (BRASIL, 1988), e cumprir de forma mais eficaz sua missão de preservar vidas, mesmo nas regiões mais afastadas. Tal proposta se insere, ainda, nas diretrizes do Plano Estratégico do CBMGO (2022–2031), que preconiza o fortalecimento das capacidades operacionais, a inovação tecnológica e a gestão baseada em evidências.

3. METODOLOGIA

Este estudo adotou uma abordagem metodológica predominantemente qualitativa e de natureza aplicada, com a inclusão de elementos quantitativos complementares para fundamentar a análise das condições operacionais e tecnológicas relacionadas ao objeto de pesquisa. Conforme os preceitos de Gil (2019) e Lakatos e Marconi (2003), a pesquisa qualitativa possibilita a interpretação crítica e aprofundada da realidade institucional, especialmente no contexto do 6º Comando Regional Bombeiro Militar (6º CRBM), cujas características operacionais demandam análise detalhada da comunicação em áreas de incomunicabilidade. A natureza aplicada da pesquisa justifica-se pela busca de soluções concretas que possam ser implementadas para o aprimoramento da governança operacional e da resiliência comunicacional, garantindo a continuidade dos serviços em regiões remotas.

O método dedutivo orientou o desenvolvimento do estudo, partindo de princípios gerais acerca da relevância da comunicação eficiente em instituições de segurança pública para a análise da viabilidade técnica e estratégica da comunicação via satélite como ferramenta para superar as limitações enfrentadas pelo 6º CRBM. Além disso, a pesquisa possui caráter exploratório e descritivo, uma vez que visa compreender e caracterizar os impactos da ausência de comunicação eficaz, bem como apresentar e discutir soluções tecnológicas adequadas ao contexto da corporação. A investigação envolveu a análise documental de relatórios operacionais fornecidos pela Seção de Estado-Maior Geral (BM9), os quais contêm dados estatísticos referentes a ocorrências em áreas rurais sob jurisdição do 6º CRBM. Também foram utilizados mapas georreferenciados obtidos junto ao Comando de Gestão Estratégica (CGE), que indicam a distribuição territorial dos 44 municípios atendidos, além da localização e abrangência das antenas de radiocomunicação, fornecidas pelas Organizações Bombeiro Militar (OBMs) responsáveis.

A fundamentação teórica foi complementada por pesquisa bibliográfica rigorosa, baseada em obras acadêmicas, artigos científicos e documentos oficiais disponíveis publicamente, selecionados conforme critérios de atualidade, relevância e aplicabilidade direta aos temas de governança operacional, resiliência comunicacional e tecnologias satelitais. Para apoiar a análise técnica, foram utilizados dados secundários extraídos de fontes públicas confiáveis, como o Painel de Cobertura Móvel da Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL, 2025) e o mapa interativo da plataforma nPerf (2025), que permitiram a avaliação da qualidade e extensão dos sinais de telefonia móvel nas áreas atendidas pelo 6º CRBM.

Ressalte-se que a pesquisa não envolveu a coleta de dados primários por meio de instrumentos com sujeitos humanos, razão pela qual não houve necessidade de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa. A documentação consultada foi obtida por meio de requerimentos formais via Sistema Eletrônico de Informações (SEI), garantindo a legalidade e o controle institucional do processo. A análise dos dados documentais e bibliográficos foi conduzida por meio da técnica de análise de conteúdo, segundo os parâmetros estabelecidos por Bardin (2016), o que possibilitou a sistematização temática das informações, a identificação de padrões e a correlação entre os elementos empíricos e as bases teóricas adotadas. Essa abordagem metodológica assegura o rigor científico e a transparência necessários para a formulação de proposições válidas no campo da segurança pública.

Adicionalmente, foi realizada uma análise preliminar de viabilidade orçamentária, fundamentada na Lei nº 14.133/2021, que regulamenta as contratações públicas no Brasil. A pesquisa de preços foi conduzida com base no artigo 23 da legislação supracitada, que exige compatibilidade entre os valores estimados e os praticados no mercado, levando em conta os parâmetros oficiais disponíveis no Portal Nacional de Contratações Públicas (PNCP). Essa etapa teve por objetivo garantir que a proposta de implementação da comunicação satelital no 6º CRBM seja economicamente viável, promovendo um equilíbrio adequado entre custo e benefício e assegurando a conformidade legal para futuras contratações.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta seção tem como propósito principal analisar e interpretar os dados coletados, estabelecendo uma correlação entre as evidências empíricas, como o volume de ocorrências em

áreas rurais, as falhas comunicacionais identificadas a partir de mapas de cobertura e os custos associados às tecnologias satelitais, e os referenciais teóricos pertinentes à governança operacional e à resiliência comunicacional no âmbito do 6º Comando Regional Bombeiro Militar (6º CRBM). A discussão está fundamentada na média histórica de atendimentos registrada entre os anos de 2020 e 2024, na delimitação territorial das áreas abrangidas pelo 6º CRBM e na análise da viabilidade financeira de soluções tecnológicas alternativas. O objetivo é embasar propostas concretas que promovam o fortalecimento da resiliência comunicacional e da governança operacional da corporação, assegurando maior eficiência e continuidade nos serviços prestados.

4.1 Cenário Operacional e Frequência de Atendimentos em Áreas Rurais

A análise dos dados operacionais do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás (CBMGO), referentes ao período entre 2020 e 2024, evidencia uma significativa incidência de atendimentos em zonas rurais dentro da área de atuação do 6º CRBM. Conforme apresentado na Tabela 1, foram contabilizadas 5.235 ocorrências em localidades classificadas como zona rural, o que corresponde a aproximadamente 11,40% do total de 45.907 atendimentos realizados pelas cinco Organizações Bombeiro Militar (OBMs) que compõem o comando regional.

Destaca-se, ainda pela Tabela 1, que 1.248 destas ocorrências em áreas rurais ocorreram fora dos municípios-sede, representando uma média de 23,84%. Os dados evidenciam, especialmente, que a 13ª Companhia Independente Bombeiro Militar (Iporá), a 19ª Companhia Independente Bombeiro Militar (São Luís de Montes Belos) e o 1º Pelotão Bombeiro Militar (Aruanã) registraram mais de 30% das ocorrências rurais em municípios vizinhos, indicando a frequência de deslocamentos para localidades onde, presumivelmente, a cobertura de telefonia móvel e de radiocomunicação é precária ou inexistente.

Tabela 1 – Ocorrências Totais, Rurais e Fora do Município Sede no 6º CRBM (2020–2024)

OBM	Total de Ocorrências	Em Zona Rural	(%) Rural	Fora do Município Sede	(%) Fora da Sede*
12º BBM – Goiás	7.871	1.349	17,14%	162	12,01%
13ª CIBM – Iporá	16.031	1.253	7,82%	393	31,36%
17ª CIBM – Itaberaí	8.365	1.102	13,17%	214	19,42%
19ª CIBM – São Luís	10.777	1.143	10,60%	359	31,41%
M.B.					
1º PBM – Aruanã	2.863	388	13,55%	120	30,93%
Total	45.907	5.235	11,40%	1.248	23,84%

* Cálculo feito pela divisão do número de ocorrências fora da sede pelo total da zona rural
 Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados operacionais do CBMGO (2020–2024).

Tal cenário reforça a necessidade premente de soluções que garantam a comunicação ininterrupta e segura nas operações realizadas em regiões remotas, onde a incomunicabilidade potencializa riscos operacionais e compromete a eficiência do atendimento.

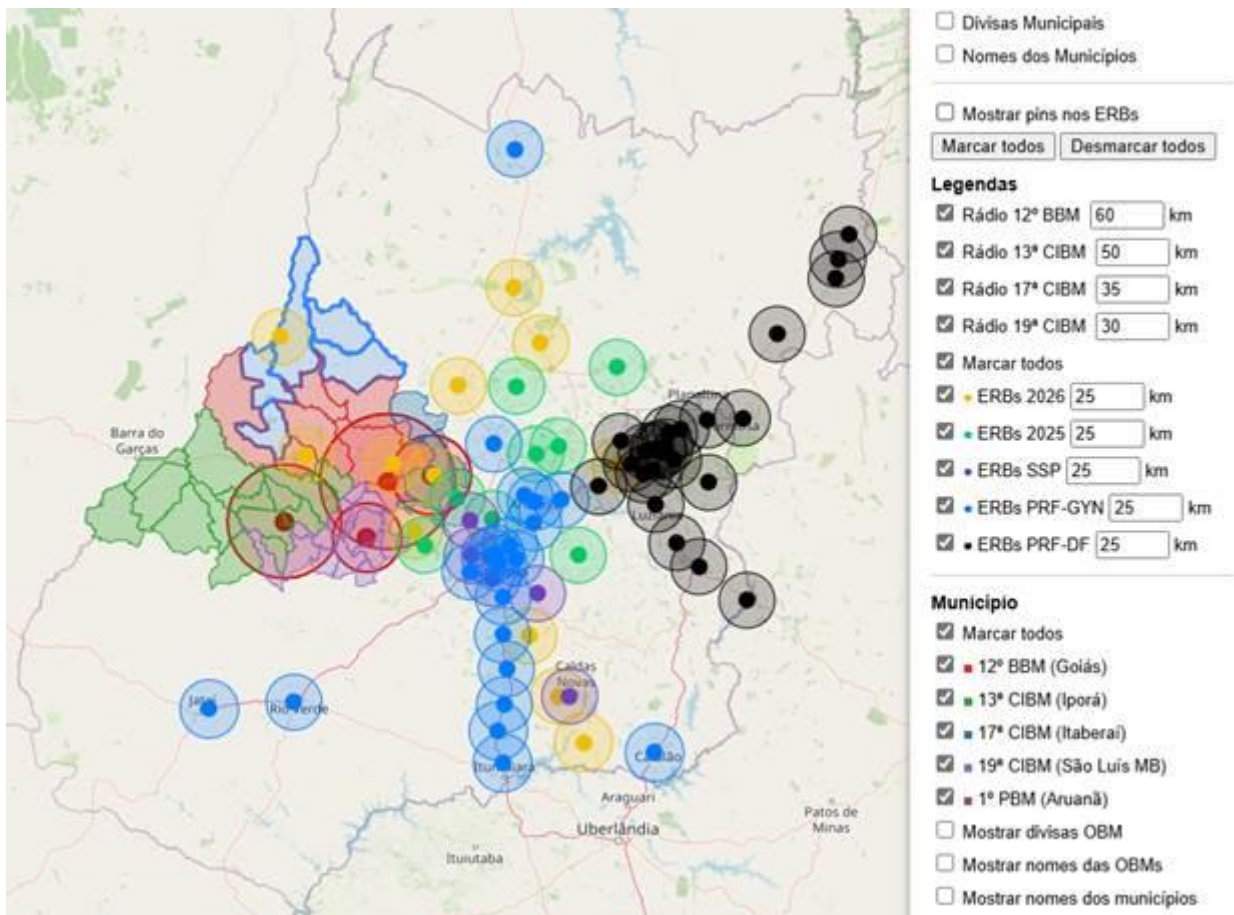
4.2 Falhas de Cobertura Comunicacional no 6ºCRBM

A análise espacial da cobertura de comunicação móvel evidencia uma lacuna significativa nos territórios sob responsabilidade do 6º Comando Regional Bombeiro Militar (6º CRBM). Os dados coletados junto às operadoras móveis, TIM, Claro e Vivo, assim como as informações das Estações Rádio Base (ERBs) disponibilizadas pela Secretaria de Segurança Pública do Estado de Goiás (SSP-GO) e pelo Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás (CBMGO), indicam que a maior parte das áreas rurais da região apresenta cobertura precária ou ausência total de sinal móvel. Ademais, mesmo em centros urbanos de menor porte, foram identificadas áreas com sinal fraco ou limitado a tecnologias antigas, como a rede 2G, incluindo localidades localizadas a poucos quilômetros das zonas urbanas principais.

Os mapas apresentados nos Anexos A, B e C oferecem uma representação visual detalhada dessa insuficiência, destacando a extensão das áreas sem cobertura contínua de operadoras móveis. A sobreposição desses dados confirma que grande parte da área de atuação do 6º CRBM carece de sinal confiável, o que compromete a efetividade da comunicação via telefonia móvel, ferramenta crítica para a coordenação das operações.

A Figura 1 reforça esse cenário ao relacionar os limites operacionais das Organizações Bombeiro Militar (OBMs) do 6º CRBM com a distribuição geográfica das ERBs atualmente instaladas. Ressalta-se a ausência total de ERBs pertencentes à rede digital estadual de rádio na região, conforme apontam os dados atuais. Embora o plano de expansão da SSP-GO preveja a instalação de novos pontos (marcados em amarelo no mapa) para o ano de 2026, tal distribuição ainda é insuficiente para cobrir todas as áreas críticas de atendimento. Assim, permanecem vastas zonas desprovidas de meios institucionais confiáveis de comunicação emergencial, o que eleva consideravelmente o risco operacional das equipes em campo.

Figura 1 – Áreas de atuação das OBMs do 6º CRBM e sobreposição de cobertura das ERBs



Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados operacionais da SSP-GO e do CBMGO, 2025.

Além da deficiência de sinal móvel, a cobertura existente de radiocomunicação no âmbito do 6º Comando Regional Bombeiro Militar (6º CRBM) depende exclusivamente de equipamentos

próprios e locais mantidos pelas Organizações Bombeiro Militar (OBMs). Essa infraestrutura, descentralizada e sem integração com a rede digital estadual de rádio comunicação, configura um entrave relevante para a coordenação tática entre unidades. Tal limitação compromete não apenas a comunicação intraorganizacional, mas também a interoperabilidade com outras forças de segurança pública, dificultando operações conjuntas em contextos de emergência e atendimento multissetorial.

A inexistência de um canal seguro e contínuo de comunicação em tempo real fragiliza a transmissão de dados estratégicos, inviabiliza a localização precisa das equipes por GPS e compromete o acionamento sincronizado de reforços ou apoio logístico. Esse risco operacional se intensifica em áreas de relevo acidentado, mata densa ou com vias de difícil acesso, onde a manutenção de contato permanente é fator determinante para a segurança da guarnição e para a efetividade da resposta operacional.

Em tais circunstâncias, a falha comunicacional deixa de ser um mero obstáculo técnico e passa a configurar uma vulnerabilidade estrutural que impacta diretamente a missão institucional do Corpo de Bombeiros Militar, expondo seus integrantes a riscos evitáveis e comprometendo o tempo de resposta, a precisão da tomada de decisão e a própria salvaguarda da população atendida.

4.3 Tecnologias Satelitais e Análise Financeira

Diante das limitações persistentes observadas nas redes móveis convencionais e na infraestrutura local de radiocomunicação, as tecnologias de comunicação via satélite despontam como alternativa estratégica para assegurar conectividade contínua nas áreas de incomunicabilidade do 6º Comando Regional Bombeiro Militar (6º CRBM). A análise técnica conduzida neste estudo identificou duas vertentes principais de soluções satelitais aplicáveis ao contexto da segurança pública: a telefonia satelital e a internet via satélite.

A telefonia satelital opera por meio de aparelhos próprios com antenas específicas, capazes de realizar chamadas de voz em regiões totalmente desprovidas de sinal celular. Essa tecnologia, amplamente utilizada em operações de defesa e resgate, caracteriza-se pela alta confiabilidade em situações adversas, exigindo, contudo, autonomia energética e linha de visada direta com o satélite. Os planos comerciais disponíveis variam conforme a franquia de minutos, com custos mensais que impactam diretamente no planejamento orçamentário da corporação.

A Tabela 2 apresenta uma estimativa dos custos mensais associados à contratação de serviços básicos de telefonia via satélite, com base em fornecedores que operam no Brasil e cujas informações estão disponíveis em plataformas oficiais de compras públicas e portais de transparência.

Tabela 2 – Estimativa de Custo Mensal para Serviço de Telefonia Via Satélite

Órgão	Aparelho Valor (R\$)	Minutos* Valor (R\$)	Valor Unitário Minutos (R\$)	Valor Mensal**
Ministério Público/MA	Iridium 9555 R\$ 11,325,74	200 min 2,131,40	10,66	R\$ 1121,43 16,67 min
Exército Brasileiro	Onixsat R\$ 16,246,93	100 min 4,704,87	47,05	R\$ 1745,98 8,33 min
	Onixsat 16,246,93	200 min 7,890,38	39,45	R\$ 2011,44 16,67 min
	Onixsat R\$ 16,246,93	400 min 14,719,38	36,80	2580,53 – 33,33 min

*Todos os valores referem-se a pacotes com validade mínima de 12 meses.

**Utilizado 12 meses para base de cálculo

Fonte: Portal Nacional de Contratações Públicas – PNCP, 2025.

A internet satelital, por sua vez, viabiliza uma conexão de dados contínua e de banda larga, permitindo múltiplas funcionalidades simultâneas, como uso de aplicativos, acesso aos Sistemas, videoconferência e envio de localização. A tecnologia mais difundida atualmente é a oferecida pela empresa Starlink, com velocidades de até 200 Mbps.

Tabela 3 – Tomada de Preços de Internet Satelital (Starlink)

Órgão Contratante	Valor Mensal (R\$)	Valor Anual (R\$)
UEG – Universidade Estadual de Goiás	1.940,23	23.282,76
CBMGO	2.199,90	26.398,80
Prefeitura Campo Mourão/PR	1.866,58	22.399,00

Fonte: PNCP, 2025.

Para poder comparar as duas tecnologias, necessita-se caracterizar um cenário hipotético. Supondo que cada ocorrência rural demande 5 minutos de conversação por telefone satelital. Na internet satelital, essa definição é indiferente, pois o serviço oferecido é ilimitado.

A Tabela 4 apresenta uma estimativa comparativa entre os custos anuais do uso de telefone satelital e da internet via satélite (Starlink) nas Unidades do 6º CRBM. Os dados indicam que o custo anual do telefone satelital supera o da internet satelital em todos os cenários, exceto no 1º PBM – Aruanã, onde o número médio de ocorrências rurais é significativamente menor. Nas demais unidades, o custo da telefonia, considerando o uso médio de 5 minutos por ocorrência rural e o parcelamento da aquisição do equipamento em 12 meses, variou entre R\$ 31.066,44 e R\$ 36.496,60, enquanto o custo fixo da internet Starlink permaneceu constante em R\$ 24.026,85.

Tabela 4 – Comparativo de Custos Satelitais por OBM

OBM	Média Anual de Ocorrências Rurais*	Telefone Satelital***	Minuto (R\$)*	Tel.Satelital Anual (R\$)**	Internet Satelital Starlink (R\$)*
12º BBM – Goiás	269.8	936.96	26.36	36.496,60	24.026,85
13ª CIBM – Iporá	250.6	936.96	26.36	33.966,04	24.026,85
17ª CIBM – Itaberaí	220.4	936.96	26.36	29.985,68	24.026,85
19ª CIBM – São Luís	228.6	936.96	26.36	31.066,44	24.026,85
M.B.					
1º PBM – Aruanã	77.6	936.96	26.36	11.164,64	24.026,85

*Valores médios calculados com base nas estatísticas de ocorrências (2020–2024) e nos preços obtidos em contratos disponíveis no PNCP.

** Considerando 5 minutos de uso de telefone satelital por ocorrência rural.

*** Considerando o preço médio do aparelho dividido por 12 meses.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados estatísticos do CBMGO (2020–2024) e contratos públicos disponíveis no PNCP (2024).

Além da vantagem econômica, a internet satelital oferece benefícios operacionais significativos. Entre eles, destacam-se a possibilidade de múltiplos acessos simultâneos, integração com sistemas institucionais, transmissão de dados em tempo real e suporte a soluções de comando e controle. Já a telefonia satelital, apesar de apresentar maior robustez em situações pontuais, é limitada por custos variáveis, dependência de equipamento exclusivo por usuário e cobertura restrita à voz.

Dessa forma, a análise técnica e financeira sustenta a conclusão de que a internet satelital representa uma solução mais vantajosa do ponto de vista estratégico e institucional, especialmente

para unidades com maior volume de ocorrências em áreas rurais. Essa tecnologia contribui não apenas para a continuidade operacional, mas também para o fortalecimento da governança, da interoperabilidade e da resiliência comunicacional da corporação.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento desta pesquisa proporcionou uma compreensão aprofundada dos entraves operacionais enfrentados pelo 6º Comando Regional Bombeiro Militar (6º CRBM) do Estado de Goiás, especialmente no que diz respeito à manutenção da governança operacional e da resiliência comunicacional em regiões afastadas dos centros urbanos. A análise crítica dos dados estatísticos, geográficos e orçamentários, aliada ao embasamento teórico sobre gestão pública, conectividade e políticas de segurança, revelou que a ausência de comunicação eficaz em áreas remotas compromete a eficiência das operações e a segurança das equipes, resultando em impacto direto sobre a capacidade de resposta da corporação.

Ao longo do estudo, ficou evidente que, embora exista um arcabouço normativo e diretrizes institucionais orientando a modernização da atuação em segurança pública, a fragilidade recai, sobretudo, sobre a implementação prática dessas diretrizes. A lacuna entre planejamento estratégico e execução se mostrou decisiva para a permanência de áreas inteiras em blackout comunicacional, expondo uma falha estrutural mais vinculada à limitação operacional e orçamentária do que à inexistência de soluções disponíveis. Assim, reforça-se a constatação de que muitos dos desafios enfrentados pelas instituições públicas decorrem menos da ausência de legislação ou de planejamento formal, e mais da ineficácia na execução e no acompanhamento das políticas públicas.

A análise estatística evidenciou que mais de 11% das ocorrências do 6º CRBM ocorrem em zonas rurais, sendo significativa a proporção fora dos municípios sede. Esse cenário expõe o risco latente enfrentado pelas guarnições ao atuarem em locais sem qualquer cobertura de comunicação móvel ou de radiocomunicação integrada. A superposição dos mapas de cobertura confirma a limitação das soluções atualmente disponíveis e aponta para a necessidade de estratégias complementares, em especial o uso de tecnologias satelitais como alternativa viável e necessária.

A avaliação técnica e financeira das soluções via satélite demonstrou que a internet satelital, representada sobretudo pelo serviço Starlink, oferece vantagens expressivas em termos de

cobertura, compartilhamento simultâneo, integração sistêmica e custo-benefício, especialmente em quartéis com alta incidência de atendimentos em regiões de difícil acesso. Em contraponto, a telefonia satelital, embora confiável, mostra-se onerosa e limitada em funcionalidade, uma vez que opera de modo individualizado e proporcional ao tempo de uso.

Nesse sentido, o presente trabalho contribui de forma prática e estratégica ao oferecer um estudo comparativo fundamentado, capaz de subsidiar decisões administrativas por parte do CBMGO, da SSP-GO e de outros órgãos interessados na ampliação da conectividade institucional. O modelo metodológico empregado também pode ser adaptado por outros comandos regionais ou instituições públicas que enfrentem desafios similares em territórios com precariedade de infraestrutura comunicacional.

Reconhece-se, no entanto, que a pesquisa enfrentou limitações, especialmente quanto à precisão dos dados georreferenciados e à disponibilidade de indicadores objetivos sobre falhas comunicacionais em campo. Para superar essas lacunas, recomenda-se o aprofundamento em estudos geoespaciais e o desenvolvimento de ferramentas de monitoramento em tempo real da conectividade durante as ocorrências. Além disso, seria pertinente investigar os aspectos jurídicos, administrativos e contratuais relacionados à adoção de tecnologias satelitais no setor público, incluindo parcerias com a iniciativa privada.

Conclui-se, portanto, que a ampliação da infraestrutura de comunicação nas áreas atendidas pelo 6º CRBM, por meio da adoção estratégica de tecnologias satelitais em complementaridade com as redes terrestres já existentes, representa uma ação de alto impacto, com elevada relação custo-benefício. Essa medida não apenas reforça a capacidade de resposta da corporação, mas também promove maior segurança às equipes e à população atendida, fortalecendo, assim, os pilares da governança operacional e da resiliência comunicacional no âmbito da segurança pública goiana. Em última instância, este estudo convida os gestores e formuladores de políticas a refletirem, com base em evidências, sobre o valor estratégico da conectividade. Porque, diante de uma emergência, o custo de uma antena pode ser mensurável, mas o valor de uma vida perdida por falta de comunicação, jamais.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES – ANATEL. **Cobertura da Telefonia Móvel**. Brasília: Anatel, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/anatel/pt-br/dados/qualidade/qualidade-dos-servicos/cobertura-da-telefoniamovel>. Acesso em: 22 jun. 2025.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BRASIL. **Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021**. Lei de Licitações e Contratos Administrativos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 01 abr. 2021.

CRESTANI VIERO, Verônica; DE SOUZA, Renato Santos. **Comunicação rural on-line: promessa de um mundo sem fronteiras**. Revista Brasileira de Comunicação, v. 31, n. 2, p. 101–117, 2008.

FALCÃO, Davi Lucas. **Resiliência comunicacional e a arquitetura híbrida em redes de emergência**. Revista Brasileira de Segurança Pública, v. 18, n. 1, p. 103–121, 2024.

FERREIRA, Igor; REZENDE, Sérgio; MORAES, Ana. **Arquitetura híbrida terrestre-satélite para cobertura universal de 5G**. Revista Brasileira de Telecomunicações, v. 34, n. 2, p. 56–72, 2020.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GOVERNO DE GOIÁS. **Polícia Rodoviária Estadual recebe antenas de internet via satélite**. Goiânia: Comunicação Social, 2024. Disponível em: <https://www.goias.gov.br>. Acesso em: 15 jun. 2025.

GOVERNANÇA em Segurança Pública – **mecanismos de liderança, estratégia e controle na PRF**. Brasília: Ministério da Justiça, 2021.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MINISTÉRIO DAS COMUNICAÇÕES – MCOM. **Programa Wi-Fi Brasil**. Brasília, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mcom/pt-br/acoes-e-programas/programa-wi-fi-brasil>. Acesso em: 15 jun. 2025.

NPERF. **Mapa de cobertura da rede móvel brasileira**. Lyon: NPerf, 2024. Disponível em: <https://www.nperf.com/pt/map/BR/>. Acesso em: 22 jun. 2025.

OLIVEIRA, William; CALSAVARA, Vinícius. **Planos de contingência e governança em defesa civil: uma análise da resposta a desastres no Brasil**. Revista Brasileira de Gestão Pública, v. 10, n. 2, p. 45–61, 2024.

PLANO ESTRATÉGICO CBMGO 2022–2031. Goiânia: Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás, 2022. Disponível em: <https://www.bombeiros.go.gov.br>. Acesso em: 15 jun. 2025.

PORTAL NACIONAL DE CONTRATAÇÕES PÚBLICAS – PNCP. **Base de dados de contratos públicos**. Brasília: Governo Federal, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/pncp>. Acesso em: 14 jun. 2025.

REZENDE, Sérgio; MORAES, Ana; FERREIRA, Igor. **Distribuição de conteúdo via 5G híbrido terrestre-satélite**. Revista de Tecnologia Avançada, v. 27, n. 1, p. 22–34, 2021.

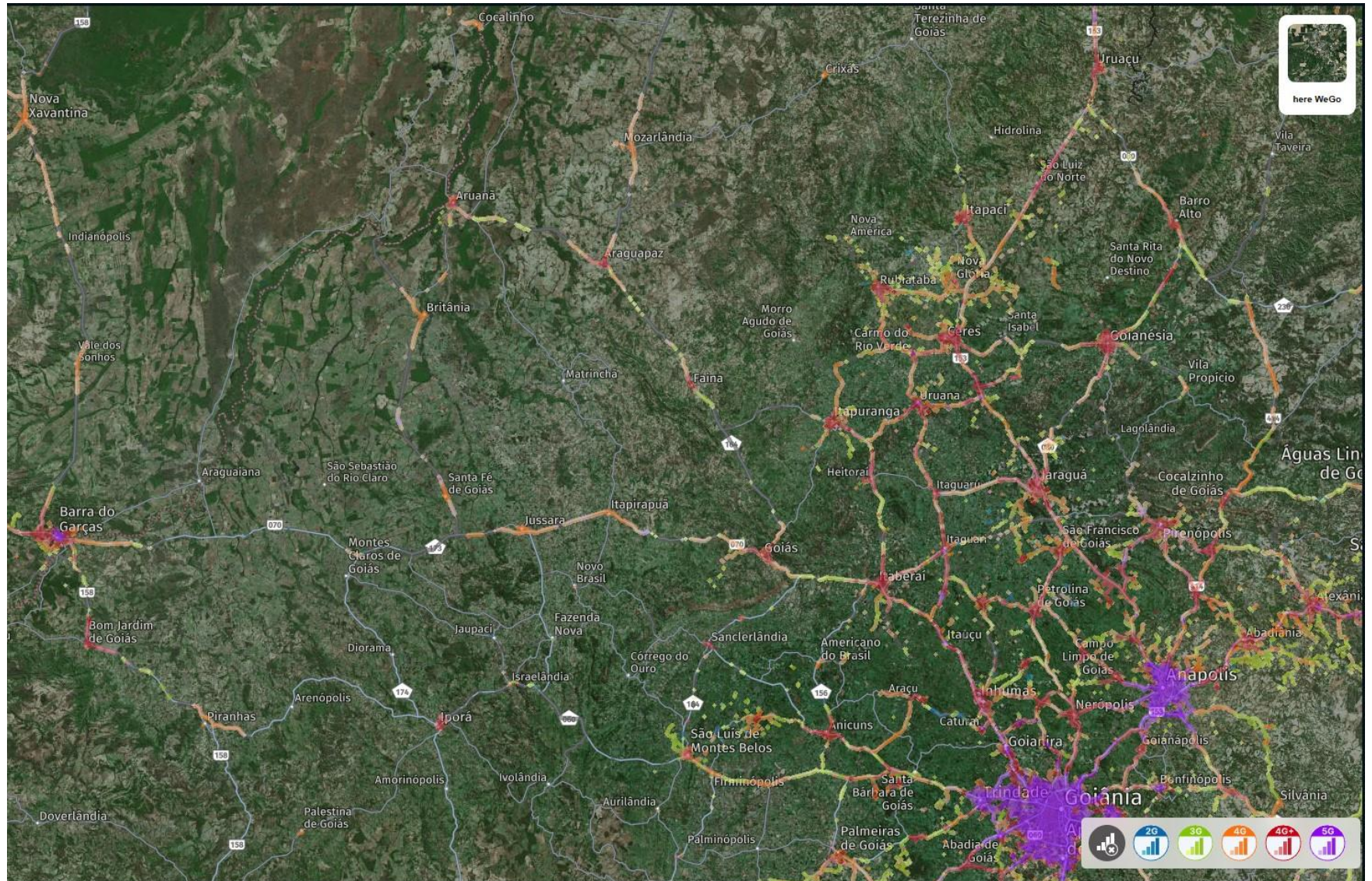
TEIXEIRA, Alex Fabiane; GOMES, Ricardo Corrêa. **Governança pública: uma revisão conceitual**. Revista de Administração Pública, v. 50, n. 2, p. 211–229, 2016.

VIANA, Fabíola; GARCIA, Amanda. **O futuro da comunicação rural**. Revista Brasileira de Tecnologia e Sociedade, v. 8, n. 1, p. 15–30, 2020.

VIEIRA, Rodrigo; MARTINS, Paulo. **Sistemas de comunicação via satélite operando em banda Ka**. Revista de Engenharia de Telecomunicações, v. 12, n. 4, p. 58–67, 2019.

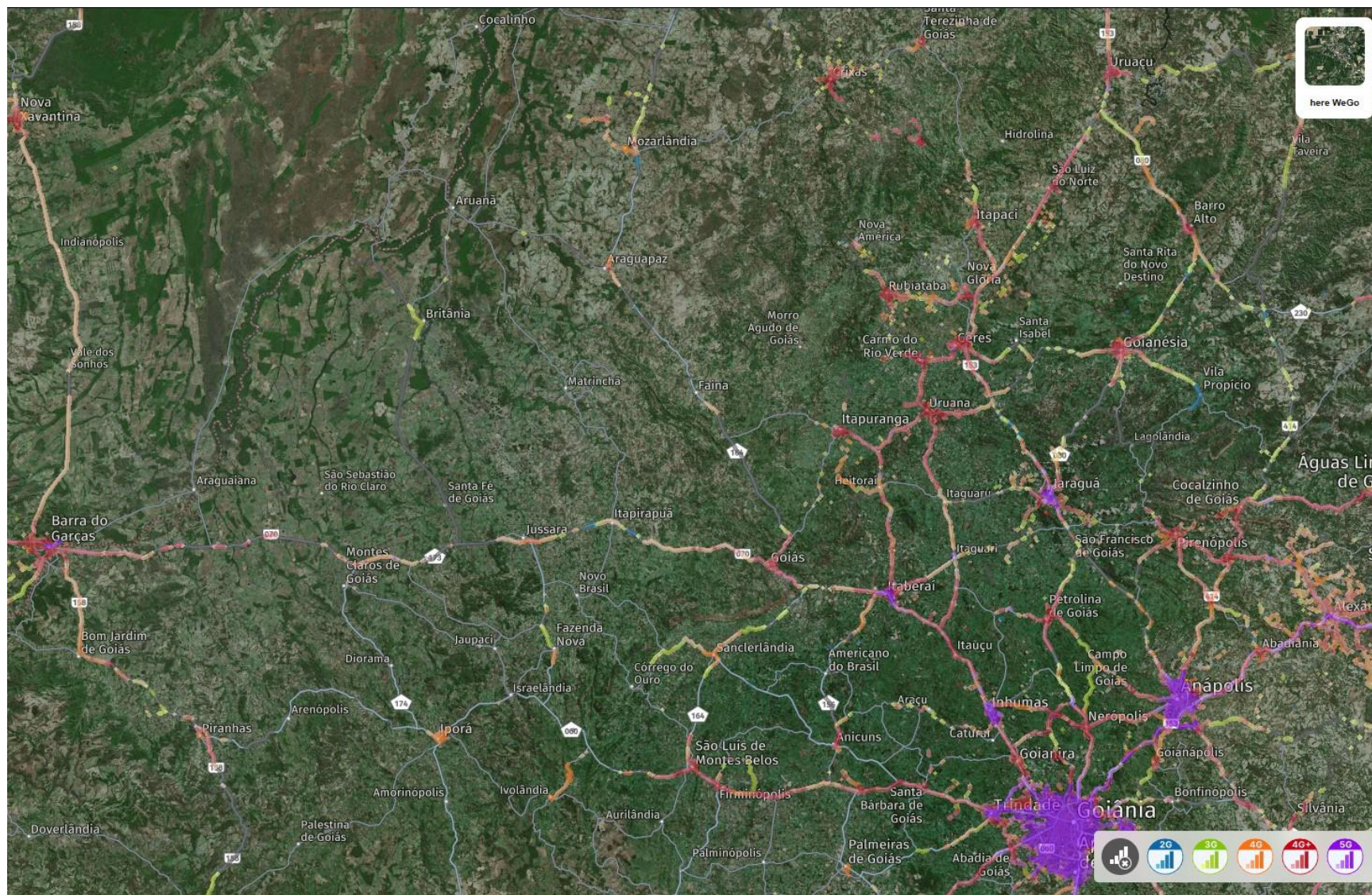
XAVIER, Juliana. **A Starlink e o colonialismo digital na Amazônia**. Revista de Políticas Digitais, v. 3, n. 1, p. 44–59, 2024

ANEXO A – MAPA DE COBERTURA DA OPERADORA CLARO



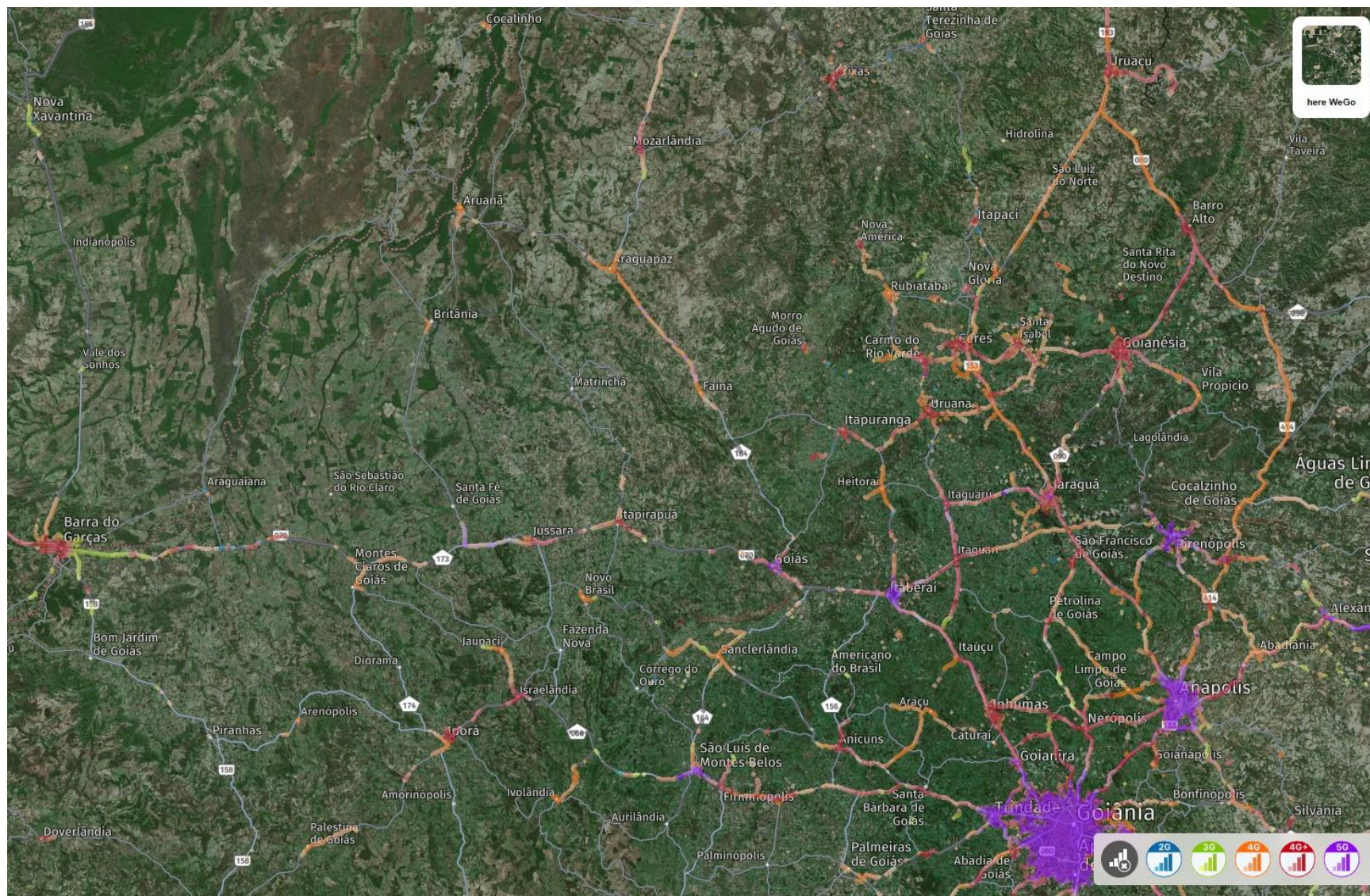
Fonte: NPERF. Cobertura móvel – Claro. Disponível em: <https://www.nperf.com>. Acesso em: 21 jun. 2025.

ANEXO B – MAPA DE COBERTURA DA OPERADORA VIVO



Fonte: NPERF. Cobertura móvel – Vivo. Disponível em: <https://www.nperf.com>. Acesso em: 21 jun. 2025.

ANEXO C – MAPA DE COBERTURA DA OPERADORA TIM



Fonte: NPERF. Cobertura móvel – TIM. Disponível em: <https://www.nperf.com>. Acesso em: 21 jun. 2025