



**SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA
COORDENADORIA DE ENSINO – COE
COORDENAÇÃO DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO DE
ESPECIALIZAÇÃO EM GERENCIAMENTO EM SEGURANÇA PÚBLICA**

CARLOS MAGNO RODRIGUES MENESES

**GESTÃO DO TEMPO-RESPOSTA NO CBMGO: Modelagem Preditiva para Apoio à
Tomada de Decisão no Entorno Oeste do Distrito Federal**

GOIÂNIA – GO

2026



CARLOS MAGNO RODRIGUES MENESES

**GESTÃO DO TEMPO-RESPOSTA NO CBMGO: Modelagem Preditiva para Apoio à
Tomada de Decisão no Entorno Oeste do Distrito Federal**

Artigo apresentado como exigência parcial para
conclusão do Curso de Especialização em
Gerenciamento em Segurança Pública - CEGESP,
pela Secretaria de Segurança Pública do Estado de
Goiás, sob a orientação do Prof. Esp. Alisson
Batista Oliveira

GOIÂNIA – GO

2026

GESTÃO DO TEMPO-RESPOSTA NO CBMGO: Modelagem Preditiva para Apoio à Tomada de Decisão no Entorno Oeste do Distrito Federal

RESPONSE TIME MANAGEMENT IN CBMGO: Predictive Modeling to Support Decision-Making in the Western Surroundings of the Federal District

Carlos Magno Rodrigues Meneses¹
Alisson Batista Oliveira²

Resumo: O tempo-resposta constitui um dos principais indicadores de eficiência dos serviços de emergência, estando diretamente relacionado à preservação da vida, à redução de danos materiais e à efetividade das ações de segurança pública. No Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás (CBMGO), esse indicador é utilizado no monitoramento e planejamento operacional das ocorrências, predominando ainda análises retrospectivas com limitada utilização de ferramentas analíticas voltadas à tomada de decisão. Nesse contexto, o presente estudo analisa o comportamento do tempo-resposta nas ocorrências atendidas pelo CBMGO nos municípios de Águas Lindas de Goiás e Santo Antônio do Descoberto, no período de janeiro de 2023 a janeiro de 2026. A pesquisa é de natureza quantitativa, descritiva e explicativa, com método indutivo, utilizando dados operacionais extraídos do Sistema de Registro de Atendimento Integrado (RAI). Em razão de inconsistências identificadas nos registros temporais de Águas Lindas de Goiás, foram adotadas estimativas de deslocamento viário obtidas por modelagem espacial como dado complementar. Foram aplicadas técnicas de estatística descritiva, regressão linear múltipla e análise espacial por densidade de Kernel, permitindo identificar padrões operacionais, áreas críticas e fatores associados ao tempo-resposta. Os resultados demonstram que a integração entre análise estatística, modelagem espacial e ferramentas preditivas tem potencial real para apoiar a gestão operacional e a tomada de decisão no âmbito do CBMGO.

Palavras-chave: Tempo-resposta; Gestão operacional; CBMGO; preditivo.

Abstract: Response time is one of the main efficiency indicators of emergency services, being directly related to the preservation of life, the reduction of material damage, and the effectiveness of public safety actions. Within the Military Fire Department of the State of Goiás (CBMGO), this indicator is used in the operational monitoring and planning of emergency incidents, although retrospective analyses still predominate, with limited use of analytical tools aimed at supporting decision-making. In this context, the present study analyzes the behavior of response time in incidents attended by the CBMGO in the municipalities of Águas Lindas de Goiás and

¹ Oficial do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás, Bacharel em Sistemas de Informação pela Estácio, Pós-Graduado em Desenvolvimento de Jogos Digitais pela Estácio. E-mail: carlos.m.meneses@gmail.com

² Oficial Bombeiro Militar, Engenheiro de Computação pela Universidade Federal de Goiás, Gestor em Segurança Pública pela Universidade Estadual de Goiás, Pós-Graduado em Gerenciamento em Segurança Pública (SSP-GO/UEG). E-mail: deoliveira.cbmgo@gmail.com

Santo Antônio do Descoberto, between January 2023 and January 2026. The research is quantitative, descriptive, and explanatory in nature, adopting the inductive method based on operational data extracted from the Integrated Emergency Response Record System (RAI). Due to inconsistencies identified in the temporal records from Águas Lindas de Goiás, road travel estimates obtained through spatial modeling were adopted as complementary data. Descriptive statistics, multiple linear regression, and Kernel density spatial analysis techniques were applied, allowing the identification of operational patterns, critical areas, and factors associated with response time. The results demonstrate that the integration of statistical analysis, spatial modeling, and predictive tools has real potential to support operational management and decision-making within the CBMGO.

Keywords: Response Time; Operational Management; CBMGO; Predictive Modeling.

1 INTRODUÇÃO

O atendimento a emergências constitui uma das atividades mais sensíveis da segurança pública, uma vez que a rapidez da resposta operacional pode influenciar diretamente na preservação da vida, na redução de danos materiais e na mitigação de impactos ambientais. Nesse contexto, o Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás (CBMGO) exerce papel essencial no atendimento a ocorrências de incêndio, salvamento, defesa civil e atendimento pré-hospitalar, conforme atribuições previstas no artigo 144 da Constituição Federal (BRASIL, 1988).

Nos últimos anos, a Região Metropolitana do Entorno do Distrito Federal, especialmente o Entorno Oeste, apresentou intenso crescimento urbano e populacional, especialmente nos municípios de Águas Lindas de Goiás e Santo Antônio do Descoberto. Esse processo ocorreu, em muitos casos, sem o devido acompanhamento da infraestrutura urbana e da mobilidade viária, impactando diretamente o deslocamento das equipes de emergência e o tempo-resposta das ocorrências atendidas pelo CBMGO.

No âmbito operacional, o tempo-resposta constitui um dos principais indicadores de desempenho dos serviços de emergência. No CBMGO, a Norma Operacional nº 17 define esse indicador como o intervalo entre o registro da ocorrência e a chegada da primeira equipe ao local do atendimento. Sua análise permite compreender aspectos relacionados à eficiência operacional, distribuição de recursos e dinâmica territorial das ocorrências.

Apesar da relevância desse indicador, grande parte das análises institucionais ainda se concentra em avaliações retrospectivas fundamentadas em relatórios operacionais. Nesse cenário, a utilização de ferramentas de análise estatística, análise espacial e modelagem preditiva,

associadas à aplicação de modelos de regressão linear múltipla, apresenta potencial para ampliar a compreensão da dinâmica operacional das ocorrências e auxiliar na identificação de fatores relacionados ao comportamento do tempo-resposta.

Diante disso, o presente estudo tem como objetivo geral analisar o tempo-resposta das ocorrências de acidente de trânsito e incêndio urbano pelo CBMGO nos municípios de Águas Lindas de Goiás e Santo Antônio do Descoberto, no período de janeiro de 2023 a janeiro de 2026, por meio de ferramentas de análise de dados e modelagem preditiva, com vistas ao aprimoramento da gestão do atendimento emergencial e ao fortalecimento da tomada de decisão operacional.

Nesse contexto, além de analisar os fatores que influenciam o tempo-resposta das ocorrências atendidas pelo CBMGO, este estudo busca demonstrar como a utilização integrada de técnicas de análise estatística, análise espacial e modelagem preditiva pode contribuir para o aprimoramento da gestão operacional. A proposta consiste em transformar dados operacionais em informações capazes de apoiar o planejamento institucional, a identificação de áreas críticas e a tomada de decisão relacionada à distribuição dos recursos operacionais.

Para alcançar esse objetivo, foram definidos os seguintes objetivos específicos: coletar, organizar e tratar os dados registrados no Sistema de Registro de Atendimento Integrado (RAI), viabilizando análise consistente do tempo-resposta; analisar o comportamento desse indicador considerando variáveis operacionais, espaciais e temporais, identificando padrões, tendências e áreas críticas; e utilizar os resultados obtidos por meio de modelagem preditiva e análise espacial como subsídio ao aprimoramento da gestão operacional e à tomada de decisão no atendimento emergencial, estando o trabalho organizado em revisão da literatura, metodologia, resultados e discussões e considerações finais.

2 REVISÃO DA LITERATURA

A análise do tempo-resposta nos serviços de emergência exige uma compreensão que ultrapassa a simples observação do tempo gasto no deslocamento das equipes. Trata-se de um indicador diretamente relacionado à eficiência operacional, à capacidade de planejamento institucional e à efetividade das ações desenvolvidas pelos órgãos responsáveis pela proteção da

vida e do patrimônio. No contexto dos corpos de bombeiros militares, o tempo-resposta assume relevância estratégica, uma vez que interfere diretamente na qualidade do atendimento prestado à população.

Nesse sentido, a compreensão desse indicador demanda abordagem integrada entre gestão pública, logística operacional, mobilidade urbana, análise de dados e ferramentas de apoio à tomada de decisão. Além disso, fatores territoriais, crescimento urbano e características socioeconômicas das regiões atendidas também influenciam a dinâmica operacional dos serviços de emergência.

2.1 Região Metropolitana do Entorno do Distrito Federal e os desafios do atendimento emergencial

A Região Metropolitana do Entorno do Distrito Federal (RME) foi instituída pela Lei Complementar nº 181/2023, do Estado de Goiás, com o objetivo de promover integração regional e desenvolvimento urbano articulado entre os municípios que mantêm forte relação econômica e social com o Distrito Federal (GOIÁS, 2023). A região é composta pelos municípios de Águas Lindas de Goiás, Cidade Ocidental, Cocalzinho de Goiás, Cristalina, Formosa, Luziânia, Novo Gama, Padre Bernardo, Planaltina, Santo Antônio do Descoberto e Valparaíso de Goiás.

Nos últimos anos, a região passou por intenso crescimento populacional e expansão urbana, impulsionados principalmente pela proximidade com Brasília e pela dinâmica de deslocamento diário da população entre os municípios do Entorno e o Distrito Federal. Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022) demonstram que municípios como Águas Lindas de Goiás, Luziânia e Valparaíso de Goiás estão entre os mais populosos do estado.

Além do crescimento populacional, a região apresenta elevada densidade demográfica e forte dependência da mobilidade intermunicipal. Segundo Lima e Cruvinel (2023), grande parte da população realiza deslocamentos diários para trabalho, estudo e acesso a serviços públicos no Distrito Federal, gerando sobrecarga do sistema viário e aumento do tempo de deslocamento.

Esse cenário impacta diretamente os serviços de emergência, especialmente aqueles que dependem de resposta rápida e deslocamento terrestre, como as atividades desempenhadas pelo Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás. Assim, compreender as características

territoriais e urbanas da região torna-se fundamental para a análise do tempo-resposta e para o desenvolvimento de estratégias voltadas à melhoria do atendimento operacional.

2.2 Gestão pública e gestão de serviços de emergência

A administração pública possui papel fundamental na organização e execução dos serviços destinados ao atendimento das necessidades da sociedade. Segundo Matias-Pereira (2016), a gestão pública deve atuar de maneira eficiente, transparente e orientada à prestação de serviços capazes de atender às demandas sociais.

No campo da segurança pública, essa responsabilidade torna-se ainda mais relevante, especialmente em instituições que atuam diretamente em situações críticas e de risco, como os corpos de bombeiros militares. Nessas organizações, a gestão operacional exige planejamento contínuo, capacidade de coordenação de recursos e tomada de decisão rápida diante de cenários dinâmicos.

De acordo com Vieira (2023), a gestão pública não se restringe aos aspectos administrativos, envolvendo também a utilização de ferramentas capazes de apoiar decisões estratégicas voltadas à geração de valor público. Nesse contexto, critérios como eficiência, eficácia e efetividade tornam-se fundamentais para avaliação do desempenho institucional e da qualidade dos serviços prestados à sociedade.

Continuando o autor, a eficiência está relacionada ao uso adequado dos recursos disponíveis, a eficácia ao alcance dos objetivos estabelecidos e a efetividade aos impactos gerados pelas ações desenvolvidas. Nos serviços de emergência, esses elementos estão diretamente associados à capacidade institucional de reduzir danos humanos, materiais e ambientais por meio de respostas rápidas e organizadas.

Dessa forma, a análise de dados operacionais permite identificar falhas, compreender padrões de atendimento e subsidiar decisões voltadas ao aprimoramento dos serviços prestados, sendo o tempo-resposta um dos principais indicadores institucionais do CBMGO para monitoramento do desempenho operacional, previsto tanto no planejamento estratégico da corporação quanto na Norma Operacional nº 17 (CBMGO, 2023). Nesse contexto, ferramentas de análise estatística, geoprocessamento e análise espacial contribuem para uma gestão pública mais

orientada por dados, fornecendo informações que auxiliam o planejamento e a tomada de decisão operacional.

2.3 Tempo-resposta e efetividade operacional nos serviços de emergência

O tempo-resposta é amplamente utilizado como indicador de desempenho nos serviços de emergência, correspondendo, de maneira geral, ao intervalo entre o acionamento da ocorrência e a chegada da equipe ao local do atendimento. No contexto do CBMGO, a Norma Operacional nº 17 define esse indicador como o período compreendido entre o registro da ocorrência e a chegada da primeira equipe ao local (CBMGO, 2023).

A importância desse indicador está diretamente relacionada à efetividade das ações de socorro. Em ocorrências envolvendo incêndios, acidentes, traumas ou outras situações críticas, a rapidez da resposta operacional pode influenciar significativamente na preservação da vida, na redução de sequelas e na mitigação de danos materiais e ambientais.

A literatura internacional reconhece a relevância do tempo-resposta para o sucesso das operações de emergência. A NFPA 1710, por exemplo, estabelece parâmetros relacionados ao desempenho operacional dos serviços de bombeiros e destaca que respostas rápidas contribuem para maior controle das ocorrências e aumento das chances de sobrevivência das vítimas (NFPA, 2019).

No atendimento pré-hospitalar, o tempo é fundamental para a sobrevivência da vítima traumatizada. Conforme o protocolo Prehospital Trauma Life Support, a primeira hora após o trauma (*golden hour*) é decisiva para o prognóstico do paciente, destacando-se os primeiros 10 minutos (*Platinum 10 Minutes*) para estabilização inicial e transporte rápido ao hospital (PHLS, 2023).

Além disso, a análise do tempo-resposta permite compreender aspectos relacionados à organização territorial das unidades operacionais, distribuição de recursos e dinâmica de atendimento das ocorrências. Dessa forma, esse indicador não deve ser interpretado apenas como dado estatístico, mas como instrumento de apoio à gestão operacional e ao planejamento institucional.

2.4 Fatores que influenciam o tempo-resposta

O tempo-resposta é influenciado por diferentes fatores operacionais, espaciais e temporais. Entre os principais elementos associados ao aumento do tempo de atendimento estão a distância entre a unidade operacional e o local da ocorrência, condições do sistema viário, densidade urbana, tráfego, disponibilidade de efetivo e simultaneidade de ocorrências.

Segundo Bernardes (2022), a análise espacial aplicada aos serviços de emergência permite compreender a distribuição territorial das ocorrências e identificar áreas com maior vulnerabilidade operacional. Nesse contexto, ferramentas de georreferenciamento e análise espacial contribuem para o planejamento estratégico das instituições, auxiliando no posicionamento de recursos e no aprimoramento da cobertura operacional.

Estudo desenvolvido por Castilho et al. (2025) sobre o tempo-resposta em ocorrências de emergência identificou que dificuldades relacionadas à mobilidade urbana, localização de endereços e condições de deslocamento influenciam diretamente o desempenho operacional das equipes.

Além dos fatores espaciais, as variáveis temporais também desempenham papel importante na dinâmica do tempo-resposta. Elementos como horários de pico, períodos noturnos, condições climáticas desfavoráveis e o aumento simultâneo da demanda por atendimento podem comprometer a mobilidade das equipes e a disponibilidade de recursos operacionais, influenciando diretamente a rapidez da resposta às ocorrências (FURQUIM et al., 2024).

Diante disso, a análise integrada dessas variáveis torna-se essencial para a compreensão do comportamento do tempo-resposta e para o desenvolvimento de estratégias voltadas à melhoria da eficiência operacional dos serviços de emergência.

2.5 Sistemas de informação, análise de dados e modelagem preditiva aplicada à gestão pública

O avanço das tecnologias de informação tem ampliado a utilização de dados como instrumento de apoio à gestão pública. Segundo Marques (2023), a administração pública contemporânea vem incorporando práticas orientadas por evidências, utilizando sistemas de informação capazes de transformar dados operacionais em conhecimento estratégico.

No âmbito da Secretaria de Segurança Pública do Estado de Goiás, destaca-se o Sistema de Registro de Atendimento Integrado (RAI), responsável pelo armazenamento de informações relacionadas às ocorrências atendidas pelas forças de segurança. O sistema reúne dados referentes à natureza das ocorrências, horários, despacho operacional, recursos empregados e demais informações relevantes para análise institucional.

A utilização desses dados possibilita identificar padrões de atendimento, avaliar o desempenho operacional e subsidiar decisões relacionadas ao planejamento institucional. Nesse sentido, a análise de dados assume papel estratégico na gestão pública, especialmente em organizações que atuam em ambientes dinâmicos e de alta complexidade operacional.

Associada a esse contexto, a análise preditiva surge como ferramenta capaz de auxiliar na antecipação de cenários e no apoio à tomada de decisão. Conforme Bari, Chaouchi e Jung (2016), a análise preditiva utiliza dados históricos e métodos estatísticos para identificar tendências e estimar comportamentos futuros. Entre os métodos aplicados, destaca-se a regressão linear múltipla, técnica utilizada para analisar a relação entre uma variável dependente e múltiplas variáveis independentes, após validação prévia dos dados por meio de técnicas de estatística descritiva.

Além da análise estatística, a análise espacial também possui relevância na compreensão da dinâmica territorial das ocorrências. Técnicas de georreferenciamento permitem associar os registros operacionais às respectivas localizações geográficas, possibilitando a identificação de padrões espaciais e a elaboração de mapas de calor para visualização das áreas com maior concentração de atendimentos.

Além das técnicas de georreferenciamento, a análise espacial pode utilizar métodos de estimativa de densidade para identificar padrões de concentração territorial. Entre eles destaca-se a densidade de Kernel, técnica que transforma pontos geográficos em superfícies contínuas de intensidade, permitindo identificar áreas com maior concentração de eventos. Os resultados são normalmente representados por mapas de calor, nos quais diferentes cores indicam níveis distintos de concentração espacial das ocorrências (HEIDEMANN, 2020).

Sob essa perspectiva, a utilização de ferramentas de análise de dados ultrapassa a simples produção de indicadores estatísticos, passando a constituir importante instrumento de apoio à gestão pública. No contexto dos serviços de emergência, a integração entre análise estatística, análise espacial e modelagem preditiva possibilita ampliar a compreensão dos fenômenos operacionais e fornecer subsídios técnicos para decisões relacionadas ao planejamento, à alocação de recursos e ao aperfeiçoamento do atendimento prestado à população.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como aplicada, pois, conforme Gil (2002), esse tipo de pesquisa é orientado à geração de conhecimento voltado à solução de problemas específicos, o que se alinha ao propósito de compreender e aprimorar a gestão operacional do CBMGO.

Quanto à abordagem, trata-se de pesquisa de natureza quantitativa, que segundo Lakatos e Marconi (2003) se fundamenta na mensuração e análise estatística de dados operacionais extraídos do Sistema de Registro de Atendimento Integrado (RAI) para identificação de padrões e relações entre variáveis.

A pesquisa adotou o método indutivo que, conforme Gil (2002), parte da observação de casos particulares para a construção de inferências mais amplas, utilizando dados reais do sistema institucional do CBMGO para compreender o comportamento do tempo-resposta e identificar fatores associados ao desempenho operacional.

No que se refere aos objetivos, a pesquisa apresenta caráter descritivo e explicativo. É descritiva por buscar caracterizar o comportamento do tempo-resposta nas ocorrências atendidas pelo CBMGO na região estudada. Simultaneamente, possui natureza explicativa ao investigar a influência de variáveis operacionais, espaciais e temporais sobre esse indicador, buscando compreender as relações existentes entre os fatores analisados.

Quanto aos procedimentos metodológicos, a pesquisa foi desenvolvida por meio de levantamento bibliográfico e pesquisa documental. O levantamento bibliográfico contemplou livros, artigos científicos, normas técnicas e documentos institucionais relacionados à gestão pública, serviços de emergência, logística operacional, análise espacial e modelagem preditiva. A

pesquisa documental foi realizada a partir de dados secundários extraídos do Sistema de Registro de Atendimento Integrado (RAI), caracterizando-se como estudo empírico de natureza aplicada.

O recorte espacial da pesquisa compreende os municípios de Águas Lindas de Goiás e Santo Antônio do Descoberto, localizados na região do Entorno Oeste do Distrito Federal. O recorte temporal abrange o período de janeiro de 2023 a janeiro de 2026, permitindo a análise de série histórica suficiente para identificação de padrões e tendências operacionais.

Os dados utilizados na pesquisa foram fornecidos pela Seção de Estatística e Análise de Informação (BM/9) do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás, sendo a base original composta por 48.950 registros operacionais referentes às ocorrências atendidas pelas unidades subordinadas ao 4º Comando Regional Bombeiro Militar (4º CRBM).

Após o tratamento e a depuração da base de dados, realizados com auxílio das ferramentas computacionais Google Sheets e Google Colab, foram executados procedimentos de filtragem, padronização e organização dos registros operacionais, incluindo a exclusão de dados duplicados, inconsistentes, incompletos ou incompatíveis com os objetivos da pesquisa. Após essa etapa, permaneceram exclusivamente as ocorrências classificadas, conforme a Norma Operacional nº 17 do CBMGO, no Grupo 1 – Resgate, especificamente no subgrupo Acidente de Trânsito, e no Grupo 2 – Incêndio Urbano e seus respectivos subgrupos, resultando em uma amostra final composta por 1.444 registros referentes aos atendimentos realizados nos municípios de Águas Lindas de Goiás e Santo Antônio do Descoberto.

A unidade de análise foi composta pelas ocorrências contendo informações necessárias para mensuração do tempo-resposta, definido pela Norma Operacional nº 17 do CBMGO como o intervalo entre o registro da ocorrência e a chegada da primeira equipe ao local do atendimento.

Para fins de análise, o tempo-resposta foi tratado como variável dependente contínua, sendo relacionado a variáveis independentes de natureza operacional, espacial e temporal, tais como natureza do atendimento, período do dia e distância entre a unidade operacional e o local da ocorrência.

A análise dos dados foi desenvolvida por meio de técnicas de estatística descritiva e inferencial, incluindo medidas de tendência central, dispersão, distribuição de frequência e

aplicação de modelos de regressão linear múltipla, utilizados para avaliar a influência das variáveis independentes sobre o comportamento do tempo-resposta. As variáveis qualitativas foram inseridas no modelo por meio da técnica Dummy, que converte variáveis categóricas em variáveis binárias (0 e 1), permitindo sua utilização em modelos de regressão linear múltipla. Para isso, foi utilizada a ferramenta de análise estatística JASP versão 0.96 (JASP TEAM, 2026).

Além da análise estatística, foram empregadas técnicas de análise espacial e georreferenciamento com apoio de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), utilizando o software QGIS versão 3.44.9 e seus complementos para elaboração de mapas temáticos, análises territoriais, identificação de áreas críticas de atendimento, cálculo de rotas a partir de coordenadas geográficas e estimativa de tempo de deslocamento. Também foram aplicadas técnicas de densidade de Kernel para representação espacial da concentração de ocorrências por meio de mapas de calor (QGIS DEVELOPMENT TEAM, 2026).

Por fim, destaca-se que os dados utilizados possuem caráter institucional e foram analisados de forma agregada, sem identificação individual de envolvidos, assegurando o respeito aos princípios éticos relacionados à utilização de informações sensíveis e à pesquisa científica.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Caracterização da amostra.

A análise estatística permitiu identificar padrões relevantes relacionados ao comportamento do tempo-resposta das ocorrências atendidas pelo CBMGO nos municípios de Santo Antônio do Descoberto e Águas Lindas de Goiás. A base de dados original contemplava registros operacionais de diferentes municípios do Entorno do Distrito Federal; contudo, em razão da delimitação espacial e temática da pesquisa, foram selecionadas apenas ocorrências de resgate (acidente de trânsito) e incêndio urbano dos municípios estudados.

Após a aplicação dos critérios de filtragem, remoção de duplicidades e exclusão de registros com inconsistências operacionais e espaciais, utilizando as ferramentas Google Sheets e Google Colab, obteve-se uma amostra final composta por 1.444 ocorrências válidas para análise estatística e espacial, sendo 432 registros de Santo Antônio do Descoberto e 1.012 registros de Águas Lindas de Goiás.

Inicialmente, realizou-se análise estatística descritiva com o objetivo de avaliar o comportamento da amostra, identificar possíveis inconsistências e verificar a adequação dos dados para aplicação da regressão linear múltipla para os municípios da amostra.

4.2 Análise estatística descritiva do tempo-resposta dos dados reais de Santo Antônio do Descoberto.

Com o objetivo de compreender o comportamento do tempo-resposta e da distância operacional nas ocorrências analisadas, foi realizada inicialmente uma análise estatística descritiva dos dados reais referentes ao município de Santo Antônio do Descoberto. A Tabela 1 apresenta as principais medidas de tendência central e dispersão das variáveis utilizadas na pesquisa, permitindo uma visão geral da distribuição dos dados e de suas características operacionais.

Tabela 1 - Estatística descritiva das variáveis operacionais reais de Santo Antônio do Descoberto

Variável	Média	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Percentil 95
Tempo-resposta (min)	8,59	5	10,68	1	106,9	26,35
Distância operacional (km)	4,04	2,29	5,9	0,07	56,34	14,1

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados analisados no software JASP (2026).

Conforme apresentado na Tabela 1 no município de Santo Antônio do Descoberto, a amostra final apresentou 432 registros válidos, sem ocorrência de dados ausentes. A média do tempo-resposta foi de 8,59 minutos, enquanto a mediana apresentou valor de 5 minutos, indicando predominância de ocorrências com tempos-resposta reduzidos, acompanhada da presença de poucos registros com valores elevados. Esse comportamento evidencia assimetria positiva na distribuição dos dados, situação compatível com a variabilidade operacional típica dos atendimentos emergenciais, influenciada por fatores como natureza da ocorrência, tipo de viatura empregada, condições viárias, fluxo do trânsito urbano e distância operacional percorrida pelas equipes. Para a variável distância operacional, observou-se média de 4,04 km e mediana de 2,29 km, demonstrando comportamento estatístico semelhante ao tempo-resposta, com concentração predominante de ocorrências em deslocamentos menores associada à existência de poucos registros com distâncias mais elevadas.

Os resultados também evidenciaram desvio padrão de 10,68 minutos para o tempo-resposta e 5,899 km para distância operacional, identificando uma considerável variabilidade nas variáveis, situação compatível com a dinâmica operacional dos serviços de emergência.

Já o percentil 95 demonstrou que a maior parte das ocorrências apresentou tempo-resposta inferior a 26,35 minutos e distância operacional inferior a 14,10 km, indicando comportamento operacional predominantemente concentrado em deslocamentos urbanos compatíveis com a área de cobertura da unidade analisada.

A análise de correlação entre distância versus tempo-resposta indicou coeficiente $r = 0,582$ o que demonstra uma relação positiva moderada entre distância operacional e tempo-resposta, indicando que o aumento da distância tende a elevar o tempo de chegada das equipes, embora outros fatores, como período operacional, condições de trânsito, disponibilidade de recursos e características da ocorrência, também influenciam no comportamento do atendimento. Tal coeficiente justifica a aplicação da regressão linear múltipla para estimar a influência das variáveis operacionais sobre o modelo preditivo.

4.3 Comparação Estatística Descritiva entre Dados Reais e Simulados de Santo Antônio do Descoberto

Com o objetivo de comparar modelagem viária (simulada) à realidade operacional, realizou-se uma comparação entre os tempos de resposta registrados nas ocorrências e os tempos estimados pela simulação espacial desenvolvida no QGIS. Essa análise permite verificar o grau de proximidade entre os dados observados e os valores produzidos pelo modelo, contribuindo para a avaliação de sua aplicabilidade como ferramenta de apoio ao planejamento operacional.

Tabela 2 –Tempo- Resposta (Real X Simulado) de Santo Antônio do Descoberto

Fonte de Dados	Média	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Percentil 95
Dados Reais	8,59	5	10,68	1	106,9	26,35
Dados Simulados	4,86	3,1	6	0,12	64,86	14,69

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados analisados no software JASP (2026).

Conforme apresentado na Tabela 2, os tempos estimados pela modelagem viária foram inferiores aos observados nos registros operacionais. Esse resultado sugere que a simulação representa principalmente o tempo de deslocamento na malha viária, sem incorporar fatores presentes no atendimento real, como o tempo de mobilização da equipe, variações momentâneas do tráfego, interdições de vias e outras circunstâncias inerentes à dinâmica operacional das ocorrências.

Não foi apresentada comparação para a variável distância operacional, uma vez que os valores utilizados nos dois cenários foram obtidos a partir da mesma modelagem geoespacial empregada na pesquisa. Dessa forma, os indicadores estatísticos permaneceram idênticos, não havendo diferenças relevantes para fins de comparação.

Apesar das diferenças observadas, os resultados demonstram que a modelagem viária reproduz adequadamente o comportamento geral dos deslocamentos operacionais, evidenciando seu potencial como ferramenta complementar para estudos de cobertura territorial, identificação de áreas críticas e apoio ao planejamento operacional do CBMGO.

4.4 Análise Estatística do tempo-resposta dos dados de Águas Lindas de Goiás.

Já a análise descritiva para Águas Lindas de Goiás evidenciou inconsistências relevantes nos registros de tempo-resposta originalmente disponíveis na base operacional conforme tabela abaixo.

Tabela 3 - Estatística descritiva das variáveis operacionais reais de Águas Lindas de Goiás

Variável	Média	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Percentil 95
Tempo-resposta (min)	47,04	44	36,5	1	120	109
Distância operacional (km)	4	3,26	2,69	0,07	24,42	9,06

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados analisados no software JASP (2026).

Na tabela observa-se média do tempo-resposta de 47,04 minutos e mediana de 44 minutos, valores considerados incompatíveis com a dinâmica operacional do município, especialmente quando associados à média de deslocamento operacional de aproximadamente 4 km. O percentil 95 do tempo-resposta demonstrou que 95% das ocorrências apresentaram tempos

inferiores a 109 minutos, valor considerado incompatível com a dinâmica operacional do município analisado, especialmente quando comparado à distância operacional, cujo percentil 95 permaneceu inferior a 9,06 km. Por último, a análise de correlação demonstrou relação praticamente inexistente entre distância operacional e tempo-resposta ($r = 0,053$), indicando ausência de coerência lógica entre as variáveis analisadas, não sendo possível a utilização dos dados para regressão linear múltipla.

Logo, os resultados sugerem possíveis inconsistências de lançamento operacional, inconsistências no preenchimento dos registros ou utilização inadequada dos campos temporais do sistema operacional. Diante desse cenário, para Águas Lindas de Goiás optou-se pela utilização de tempos estimados obtidos por modelagem espacial viária no software QGIS integrado ao OpenRouteService (ORS), permitindo maior compatibilidade entre deslocamento operacional e tempo estimado de atendimento, resultando na tabela abaixo:

Tabela 4 - Estatística das variáveis operacionais de Águas Lindas utilizando modelagem espacial no QGIS

Variável	Média	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Percentil 95
Tempo-resposta (min)	5,74	5,02	3,68	0,09	35,52	13,21
Distância operacional (km)	4	3,26	2,69	0,07	24,42	9,06

Fonte: Elaborado pelo autor utilizando o JASP e modelagem espacial realizada no QGIS/ORS (2026)

Os dados modelados apresentaram comportamento operacional significativamente mais coerente, com média de 5,74 minutos para o tempo estimado de deslocamento e média de 4 km para distância operacional, valores compatíveis com a dinâmica urbana do município. O percentil 95 demonstrou que 95% das ocorrências apresentaram tempo estimado inferior a 13,21 minutos e distância inferior a 9,06 km, enquanto a análise de correlação evidenciou relação positiva extremamente forte ($r = 0,953$) entre distância operacional e tempo estimado de deslocamento, reforçando a adequação da modelagem espacial para aplicação da regressão linear múltipla.

4.5 Modelagem preditiva do tempo-resposta operacional real de Santo Antônio do Descoberto.

A modelagem preditiva foi realizada por meio de regressão linear múltipla, com o objetivo de estimar o comportamento do tempo-resposta a partir de variáveis operacionais,

espaciais e temporais. Definiu-se como variável dependente o tempo-resposta em minutos, enquanto as variáveis independentes foram a distância operacional em quilômetros (km), a natureza da ocorrência (resgate ou incêndio urbano) e o período operacional. Para inclusão das variáveis qualitativas no modelo, utilizou-se a técnica de variáveis dummy, atribuindo-se valor 0 para ocorrências de resgate e valor 1 para incêndio urbano, adotando-se o resgate como categoria de referência para comparação estatística.

O período operacional foi tratado por meio de variável dummy, adotando-se o período matutino como referência. O modelo considerou inicialmente os períodos vespertino e noturno como variáveis explicativas; entretanto, o período noturno não apresentou significância estatística ($p = 0,783$), sendo excluído da equação final para maior consistência e capacidade explicativa do modelo. Esse resultado é operacionalmente plausível: à noite, o tráfego mais fluido tende a aproximar o comportamento das equipes ao padrão matutino, reduzindo o contraste entre os períodos. Trata-se, contudo, de hipóteses interpretativas não testadas diretamente nesta pesquisa, o que abre caminho para investigações futuras.

Tabela 5 - Representação das variáveis dummy utilizadas no modelo de regressão de Santo Antônio do Descoberto

Variável Categórica	Categoria	Valor Dummy
Natureza	Resgate	0
Natureza	Incêndio Urbano	1
Período	Matutino/Noturno	0
Período	Vespertino	1

Fonte: Elaborado pelo autor

Após a definição das variáveis utilizadas no modelo, foi elaborada a tabela de indicadores da regressão linear múltipla aplicada ao município de Santo Antônio do Descoberto, considerando como variável dependente o tempo-resposta em minutos e, como variáveis independentes, a distância operacional em quilômetros, além das variáveis categóricas referentes à natureza da ocorrência e ao período operacional.

Tabela 6 – Indicadores estatísticos do modelo de regressão linear múltipla de Santo Antônio do Descoberto

Indicador	R	R²	R² ajustado	RMSE	F	p-valor	n (qtde de registros)
Valor	0,628	0,395	0,390	8,336	92,96	<0,001	432

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados analisados no software JASP (2026).

Conforme a tabela 6, o modelo apresentou coeficiente de correlação múltipla $R=0,628$ indicando relação moderada positiva entre as variáveis operacionais analisadas e o tempo-resposta, demonstrando que fatores como distância operacional, natureza da ocorrência e período exercem influência relevante sobre o comportamento do atendimento.

O coeficiente de determinação ($R^2=0,395$) indicou que aproximadamente 39,5% da variação do tempo-resposta pôde ser explicada pelas variáveis analisadas no modelo, demonstrando influência relevante da distância operacional, da natureza da ocorrência e do período sobre a dinâmica do atendimento emergencial. Os 60,5% restantes provavelmente estão associados a outros fatores urbanos e operacionais não contemplados diretamente na regressão, como condições do trânsito, disponibilidade das equipes, condições climáticas, características viárias, simultaneidade de ocorrências e demais variáveis inerentes à complexidade operacional dos atendimentos de emergência.

O R^2 ajustado apresentou valor de 0,390, permanecendo próximo ao coeficiente de determinação original, fato que demonstra estabilidade estatística e adequada seleção das variáveis explicativas utilizadas na regressão. O teste F do modelo ($F=92,96$) evidenciou elevada capacidade estatística da regressão para explicar o comportamento do tempo-resposta a partir das variáveis operacionais analisadas. Além disso, a alta significância estatística observada ($p<0,001$) indicou que a relação identificada entre as variáveis independentes e o tempo-resposta dificilmente ocorreu de forma aleatória. O erro médio estimado das previsões do modelo ($RMSE=8,336$ min) mostrou-se compatível com a variabilidade operacional típica dos atendimentos emergenciais urbanos, os quais sofrem influência de múltiplos fatores relacionados à dinâmica viária, territorial e operacional do serviço de emergência.

Portanto, após a verificação da consistência estatística do modelo por meio dos indicadores de regressão, foi formalizada a seguinte equação preditiva para o tempo-resposta operacional:

$$\text{Tempo} = 2,645 + 1,019 * (\text{distância}) + 6,315 * (\text{incêndio}) + 3,224 * (\text{vespertino})$$

Nessa equação, o coeficiente da distância indica que cada quilômetro adicional percorrido tende a aumentar o tempo-resposta em aproximadamente 1,019 minutos. A variável incêndio apresentou acréscimo médio de 6,315 minutos em relação às ocorrências de resgate, sugerindo maior complexidade operacional desse tipo de atendimento. Já o período vespertino elevou o tempo-resposta em cerca de 3,224 minutos em relação ao período matutino, possivelmente em razão do maior fluxo urbano e das condições de mobilidade nesse intervalo.

Para fins de comparação com os dados operacionais reais, foi realizada em Santo Antônio do Descoberto uma análise baseada nos tempos de deslocamento estimados pela modelagem viária desenvolvida no QGIS/ORS. Os indicadores estatísticos obtidos subsidiaram a construção do modelo de regressão apresentado na Tabela 7. Por se tratar de estimativas geradas por simulação espacial, os resultados representam o comportamento teórico dos deslocamentos na malha viária, não o comportamento operacional efetivamente registrado nas ocorrências.

Tabela 7 – Indicadores estatísticos do modelo de regressão aplicado aos tempos estimados por modelagem viária de Santo Antônio do Descoberto

Indicador	R	R ²	R ² ajustado	RMSE	F	p-valor	n
Valor	0,989	0,978	0,978	0,887	6431	<0,001	432

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados analisados no software JASP (2026).

Os indicadores estatísticos demonstraram consistência e confiabilidade do modelo de regressão, permitindo a construção da seguinte equação para estimativa do tempo de deslocamento viário:

$$\text{Tempo} = 0,824 + 1,006 * (\text{distância}) + 0,437 * (\text{incêndio}) - 0,256 * (\text{vespertino})$$

Como os dados utilizados derivam de modelagem viária e não de registros operacionais reais, o modelo apresentou dependência predominantemente relacionada à distância operacional. A variável período operacional não alcançou significância estatística relevante, permitindo a simplificação da equação para:

$$\text{Tempo} = 0,824 + 1,006 * (\text{distância}) + 0,437 * (\text{incêndio})$$

A comparação entre o modelo operacional real e a modelagem viária de Santo Antônio do Descoberto demonstrou que a distância operacional é o principal fator associado ao tempo-resposta em ambos os cenários. Entretanto, os tempos estimados pela modelagem viária foram significativamente inferiores aos observados nos registros operacionais, evidenciando a influência de fatores adicionais presentes no atendimento real. Dessa forma, a modelagem viária mostrou-se eficiente para representar o deslocamento territorial das equipes, enquanto os dados reais refletem de maneira mais abrangente a complexidade do atendimento emergencial.

Por fim, realizou-se a análise preditiva para o município de Águas Lindas de Goiás, adotando-se os mesmos procedimentos metodológicos empregados na modelagem viária aplicada a Santo Antônio do Descoberto. A partir dos tempos de deslocamento estimados pelo QGIS/ORS, foram obtidos os indicadores estatísticos utilizados na construção do modelo de regressão apresentado na Tabela 8. Assim como na análise anterior, os resultados representam estimativas derivadas da modelagem espacial, devendo ser interpretados como uma simulação do comportamento dos deslocamentos viários e não como a reprodução direta do desempenho operacional observado nas ocorrências.

Tabela 8 – Indicadores estatísticos do modelo de regressão aplicado aos tempos estimados por modelagem viária de Águas Lindas de Goiás

Indicador	R	R ²	R ² ajustado	RMSE	F	p-valor	n (qtde de registros)
Valor	0,953	0,908	0,907	1,123	2470	<0,001	1012

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados analisados no software JASP (2026).

Com base nos coeficientes obtidos na regressão linear múltipla, foi elaborado o modelo preditivo representado pela seguinte equação:

$$\text{Tempo} = 0,496 + 1,306 * (\text{distância}) + 0,040 * (\text{noturno}) + 0,094 * (\text{vespertino}) - 0,033 * (\text{resgate})$$

Assim como observado na modelagem viária de Santo Antônio do Descoberto, os dados utilizados em Águas Lindas de Goiás foram obtidos por meio de estimativas espaciais e não de registros operacionais observados. A análise demonstrou que a distância operacional foi a variável com maior influência sobre o tempo estimado de deslocamento, enquanto as variáveis relacionadas ao período operacional e à natureza da ocorrência não apresentaram significância estatística relevante. Em razão disso, o modelo pôde ser simplificado para a seguinte equação:

$$\text{Tempo} = 0,496 + 1,306 * (\text{distância})$$

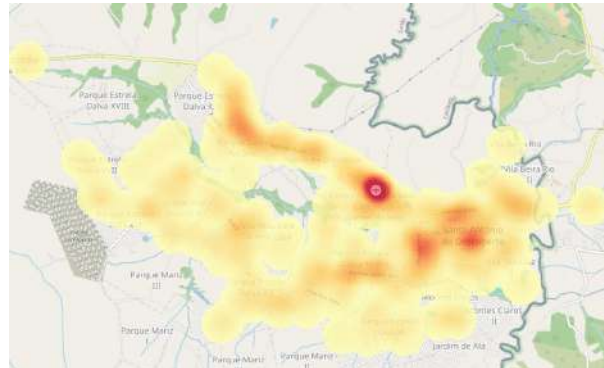
Esse resultado indica que, no contexto da modelagem viária adotada, o tempo estimado de deslocamento é explicado predominantemente pela distância percorrida na malha viária, reforçando a importância desse fator na dinâmica espacial dos atendimentos.

4.6 Análise espacial das ocorrências

A análise espacial das ocorrências apresenta importante relação com os resultados obtidos na etapa de análise estatística e modelagem preditiva desenvolvida neste estudo. A identificação dos hotspots operacionais por meio da densidade de Kernel demonstra que o comportamento do tempo-resposta não depende apenas da distância entre a unidade operacional e o local da ocorrência, mas também da dinâmica urbana, da concentração territorial da demanda e das características da malha viária dos municípios analisados.

Nesse contexto, os mapas de calor auxiliaram na interpretação das variáveis utilizadas na análise preditiva, especialmente aquelas relacionadas à localização geográfica das ocorrências, distância viária e concentração espacial da demanda operacional. Nesta pesquisa, para a produção dos mapas de densidade de Kernel e devido à limitada quantidade de registros de ocorrências de incêndio urbano, os mapas foram elaborados de forma conjunta, buscando maior consistência espacial da análise.

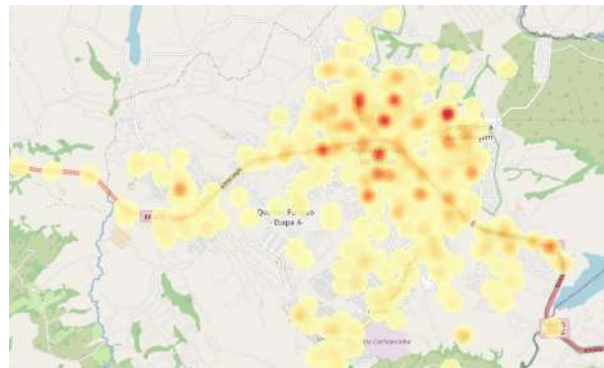
Figura 1 – Mapa de Calor das ocorrências de Santo Antônio do Descoberto



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados analisados no software QGis (2026).

Em Santo Antônio do Descoberto, a concentração mais centralizada das ocorrências sugere deslocamentos predominantemente direcionados ao principal eixo urbano do município, estruturado ao longo da GO-225, favorecendo maior previsibilidade operacional e otimização dos recursos disponíveis. Observa-se também maior concentração de atendimentos na região central da cidade, especialmente no Setor Central, possivelmente relacionada à intensa dinâmica comercial e circulação de pessoas. Outro aspecto relevante é a presença de um hotspot nas proximidades da sede do 3º PBM, indicando que parte significativa dos atendimentos, principalmente de resgate, chega diretamente à unidade operacional por demanda espontânea da população.

Figura 2 – Mapa de Calor das ocorrências de Águas Lindas de Goiás



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados analisados no software QGis (2026).

Já em relação a Águas Lindas de Goiás, o mapa apresenta um padrão espacial mais disperso quando comparado a Santo Antônio do Descoberto. A concentração das ocorrências distribui-se por diferentes setores da área urbana, com destaque para os bairros Jardim Brasília e Parque da Barragem, onde se observam múltiplos núcleos de intensidade. Esse comportamento está associado às características urbanas do município, marcado por ocupação territorial mais extensa e fragmentada. Observa-se ainda que a mancha de calor acompanha os principais eixos viários e áreas mais densamente ocupadas, indicando maior concentração das ocorrências em regiões de maior circulação de pessoas e veículos.

De forma geral, os mapas de densidade de Kernel permitiram identificar padrões espaciais relevantes da demanda operacional nos municípios analisados, evidenciando diferenças na distribuição territorial das ocorrências e na dinâmica dos deslocamentos das equipes. Os resultados reforçam a influência da urbanização, da expansão territorial e da estrutura viária sobre o comportamento do tempo-resposta, demonstrando o potencial da análise espacial como ferramenta de apoio à gestão operacional e à tomada de decisão.

Os resultados da análise espacial foram coerentes com aqueles identificados na regressão linear múltipla, indicando que as áreas com maior concentração de ocorrências estão localizadas nos principais eixos urbanos e regiões de maior circulação populacional. Esse comportamento evidencia a influência da distribuição territorial das ocorrências sobre o tempo-resposta e reforça a importância da análise espacial como complemento às análises estatísticas no estudo do atendimento operacional.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises desenvolvidas nesta pesquisa permitiram compreender que o tempo-resposta constitui um indicador diretamente relacionado à eficiência operacional do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás, sofrendo influência de fatores territoriais, urbanos e operacionais. A partir da utilização de dados operacionais extraídos do Sistema de Registro de Atendimento Integrado (RAI), complementados por estimativas de deslocamento viário obtidas por modelagem espacial no caso de Águas Lindas de Goiás, foi possível identificar padrões relevantes relacionados ao comportamento das ocorrências de resgate e incêndio urbano nos municípios analisados.

Os resultados demonstraram que os objetivos da pesquisa foram alcançados, especialmente no que se refere à análise do comportamento do tempo-resposta, à identificação de áreas críticas de atendimento e à utilização de ferramentas estatísticas e espaciais como suporte à gestão operacional. Para Santo Antônio do Descoberto, a regressão linear múltipla permitiu construir um modelo preditivo baseado em registros operacionais reais, identificando a influência da distância operacional, da natureza da ocorrência e do período operacional sobre o tempo-resposta. Para Águas Lindas de Goiás, onde inconsistências nos registros inviabilizaram o uso direto dos dados temporais, a modelagem viária possibilitou desenvolver uma equação voltada à análise de cobertura territorial, igualmente útil ao planejamento operacional.

A pesquisa revelou ainda que a qualidade dos dados institucionais é determinante para a validade das análises realizadas. As inconsistências encontradas na base operacional indicaram que parte dos problemas enfrentados pelas instituições públicas não está na falta de regulamentação, mas na forma como as informações são registradas e mantidas nos sistemas operacionais. Nesse sentido, investir na melhoria dos processos de registro é tão relevante quanto desenvolver modelos analíticos, pois sem dados confiáveis qualquer ferramenta preditiva perde sua capacidade de apoiar decisões.

Outro aspecto relevante observado foi o potencial da análise de dados e da modelagem preditiva como ferramentas de apoio à gestão pública e aos serviços de emergência, razão pela qual se recomenda ao CBMGO a adoção sistemática dessas ferramentas aplicadas aos dados do RAI como instrumento permanente de apoio à gestão operacional. A integração entre estatística, análise espacial e geoprocessamento demonstrou capacidade de transformar dados operacionais em informações estratégicas voltadas ao planejamento institucional, distribuição de recursos e compreensão da dinâmica operacional das ocorrências atendidas pelo CBMGO.

A abordagem proposta apresenta baixo custo de implementação, considerando que as ferramentas utilizadas são gratuitas e os dados operacionais são obtidos por meio do Registro de Atendimento Integrado (RAI). Em contrapartida, os resultados oferecem aplicações práticas à gestão operacional, permitindo distribuição mais racional dos recursos e posicionamento estratégico de viaturas em áreas com maior demanda operacional, contribuindo para redução do tempo-resposta. Neste sentido, as análises espaciais possibilitam identificar regiões e períodos com maior concentração de ocorrências, subsidiando ações de reforço operacional, prevenção,

fiscalização e planejamento institucional, especialmente em áreas com elevada incidência de acidentes de trânsito e incêndios urbanos.

Os resultados também reforçaram a influência da expansão urbana, da mobilidade viária e da organização territorial sobre o comportamento do atendimento emergencial na região do Entorno Oeste do Distrito Federal, evidenciando a relação entre dinâmica urbana e desempenho operacional dos serviços de emergência.

Em resposta ao problema de pesquisa, verificou-se que o tempo-resposta das ocorrências atendidas pelo CBMGO é influenciado por fatores espaciais, temporais e operacionais relacionados às características territoriais, à dinâmica urbana e às particularidades dos atendimentos. Os resultados demonstraram ainda que a integração entre análise estatística, modelagem preditiva e análise espacial pode contribuir para o planejamento operacional e para a tomada de decisão baseada em evidências no âmbito do CBMGO.

Por fim, a pesquisa contribui tanto para o campo acadêmico quanto para a gestão institucional, ao integrar análise estatística, modelagem preditiva e análise espacial aplicadas ao contexto da segurança pública. Sugere-se, para estudos futuros, a ampliação da análise para outros municípios, a incorporação de novas variáveis operacionais e o aprofundamento da investigação sobre os fatores que influenciam o período noturno, permitindo fortalecer práticas de gestão pública orientadas por dados e evidências.

6 REFERÊNCIAS

BARI, A.; CHAOUCHI, M.; JUNG, T. **Análise preditiva para leigos**. 2. ed. Hoboken: Wiley, 2016.

BERNARDES, S. de C. **A geografia do tempo resposta operacional do CBMDF: uma análise da disposição geográfica dos grupamentos multiempregos em contraste com o histórico de localização de ocorrências registradas**. Brasília: CBMDF, 2022. Disponível em: <https://biblioteca.cbm.df.gov.br/jspui/handle/123456789/372>. Acesso em: 20 mar. 2026.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Presidência da República, [1988]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 12 mar. 2026.

CASTILHO, D. P. et al. **Análise dos fatores que impactam o tempo de resposta no serviço de atendimento móvel de urgência em Parauapebas-PA.** RevistaFT – Ciências da Saúde, v. 29, ed. 146, maio 2025. DOI: <https://doi.org/10.69849/revistaft/ar10202505101833>. Disponível em: <https://revistaft.com.br/analise-dos-fatores-que-impactam-o-tempo-de-resposta-no-servi-co-de-atendimento-movel-de-urgencia-em-parauapebas-pa/>. Acesso em: 22 mar. 2026.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS (CBMGO). **Norma Operacional nº 17: tempo-resposta.** Goiânia: CBMGO, 2023. Disponível em: <https://www.bombeiros.go.gov.br/wp-content/uploads/2023/04/NO-17.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2026.

FURQUIM, R. J. et al. **Indicador tempo de resposta no atendimento ao trauma em um serviço móvel de urgência.** Contribuciones a las Ciencias Sociales, [S. l.], v. 17, n. 13, p. e13409, 2024. DOI: 10.55905/revconv.17n.13-115. Disponível em: <https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/13409>. Acesso em: 14 mar. 2026.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOIÁS (Estado). Lei Complementar nº 181, de 19 de junho de 2023. **Institui a Região Metropolitana do Entorno do Distrito Federal e dá outras providências.** Goiânia: Governo do Estado de Goiás, 2023. Disponível em: https://legisla.casacivil.go.gov.br/pesquisa_legislacao/106682/lei-complementar-181. Acesso em: 20 mar. 2026.

HEIDEMANN, A. S. **Estimativa de densidade de kernel para modelagem da distribuição espacial em remanescente urbano de floresta ombrófila mista.** 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Ambiental) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2020. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/73408>. Acesso em: 3 jun. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades e Estados: informações sobre os municípios brasileiros.** Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 17 mar. 2026.

JASP TEAM. **JASP (Version 0.96) [Computer software].** Amsterdam: JASP Team, 2026. Disponível em: <https://jasp-stats.org/>. Acesso em: 20 abr. 2026

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LIMA, A.F.R.; CRUVINEL, E. de C.. **Criação da Região Metropolitana do Entorno do Distrito Federal.** Goiânia: Instituto Mauro Borges de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos (IMB), 2023. Disponível em: https://goias.gov.br/imb/wp-content/uploads/sites/29/2024/01/Boletim_001_2023_criacao_da_regiao_metropolitana_do_entorno_do_distrito_federal.pdf. Acesso em: 13 mar. 2026.

MARQUES, C. R. **Big Data na gestão pública: um estudo de caso sobre o uso de dados pela Defensoria Pública do Estado do Amazonas**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2023. Disponível em: <https://riu.ufam.edu.br/handle/prefix/7811>. Acesso em: 21 mar. 2026.

MATIAS-PEREIRA, J. **Manual de gestão pública contemporânea**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. **NFPA 1710: Standard for the Organization and Deployment of Fire Suppression Operations**. Quincy, MA: NFPA, 2019. Disponível em: <https://www.nfpa.org>. Acesso em: 14 mar. 2026.

PHTLS. **Suporte de vida pré-hospitalar em trauma**. 10. ed. Burlington: Jones & Bartlett Learning, 2023.

QGIS DEVELOPMENT TEAM. **QGIS Geographic Information System**. Open Source Geospatial Foundation Project, 2026. Disponível em: <https://qgis.org>. Acesso em: 19 abril 2026.

VIEIRA, J. B. **Fundamentos da gestão pública**. Recife: Editora UFPE, 2023. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/917877>. Acesso em: 20 mar. 2026.

APÊNDICES

Results

Descriptive Statistics

Descriptive Statistics

	DISTANCIA_KM_QGIS	TEMPO_MIN_QGIS
Valid	1012	1012
Missing	0	0
Median	3.260	5.020
Mean (arithmetic)	3.999	5.740
Std. Deviation	2.688	3.684
Variance	7.228	13.57
Skewness	1.469	1.633
Std. Error of Skewness	0.077	0.077
Kurtosis	4.094	5.497
Std. Error of Kurtosis	0.154	0.154
Shapiro- Wilk	0.891	0.889
P-value of Shapiro- Wilk	< .001	< .001
Range	24.35	35.43
Minimum	0.070	0.090
Maximum	24.42	35.52
25th percentile	2.190	3.170
50th percentile	3.260	5.020
75th percentile	5.210	7.518
95th percentile	9.060	13.21

Association Matrix

Correlation

	DISTANCIA_KM_QGIS	TEMPO_MIN_QGIS
DISTANCIA_KM_QGIS	1.000	0.953
TEMPO_MIN_QGIS	0.953	1.000

Linear Regression

Model Summary - TEMPO_MIN_QGIS

Model	R	R ²	Adjusted R ²	RMSE	R ² Change	df1	df2	p
M ₀	0.000	0.000	0.000	3.684	0.000	0	1011	
M ₁	0.953	0.908	0.907	1.123	0.908	4	1007	< .001

Note. M₁ includes DISTANCIA_KM_QGIS, PERIODO, GRUPO_NATUREZA

ANOVA

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
M ₁	Regression	12450	4	3113	2470	< .001
	Residual	1269	1007	1.260		
	Total	13720	1011			

Note. M₁ includes DISTANCIA_KM_QGIS, PERIODO, GRUPO_NATUREZA

Note. The intercept model is omitted, as no meaningful information can be shown.

Coefficients

Model		Unstandardized	Standard Error	Standardized ^a	t	p
M ₀	(Intercept)	5.740	0.116		49.57	< .001
M ₁	(Intercept)	0.496	0.127		3.900	< .001
	DISTANCIA_KM_QGIS	1.306	0.013	0.953	99.27	< .001
	PERIODO (Noturno)	0.040	0.093		0.430	.667
	PERIODO (Vespertino)	0.094	0.098		0.956	.339
	GRUPO_NATUREZA (RESGATE)	-0.033	0.102		-0.328	.743

^a Standardized coefficients can only be computed for continuous predictors.

Results

Descriptive Statistics

Descriptive Statistics

	TEMPO_RESPOSTA_MIN	DISTANCIA_KM_QGIS
Valid	1012	1012
Missing	0	0
Median	44.00	3.260
Mean (arithmetic)	47.04	3.999
Std. Deviation	36.50	2.688
Variance	1332	7.228
Skewness	0.275	1.469
Std. Error of Skewness	0.077	0.077
Kurtosis	-1.238	4.094
Std. Error of Kurtosis	0.154	0.154
Shapiro- Wilk	0.918	0.891
P-value of Shapiro- Wilk	< .001	< .001
Range	119.0	24.35
Minimum	1.000	0.070
Maximum	120.0	24.42
25th percentile	9.000	2.190
50th percentile	44.00	3.260
75th percentile	79.25	5.210
95th percentile	109.0	9.060

Association Matrix

Correlation

	TEMPO_RESPOSTA_MIN	DISTANCIA_KM_QGIS
TEMPO_RESPOSTA_MIN	1.000	0.053
DISTANCIA_KM_QGIS	0.053	1.000

Results

Linear Regression

Model Summary - TEMPO_MIN

Model	R	R ²	Adjusted R ²	RMSE	R ² Change	df1	df2	p
M ₀	0.000	0.000	0.000	10.68	0.000	0	431	
M ₁	0.628	0.395	0.390	8.336	0.395	3	428	< .001

Note. M₁ includes DIST_KM, INCENDIO, VESPERTINO

ANOVA

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
M ₁	Regression	19380	3	6459	92.96	< .001
	Residual	29740	428	69.48		
	Total	49120	431			

Note. M₁ includes DIST_KM, INCENDIO, VESPERTINO

Note. The intercept model is omitted, as no meaningful information can be shown.

Coefficients

Model		Unstandardized	Standard Error	Standardized ^a	t	p
M ₀	(Intercept)	8.595	0.514		16.74	< .001
M ₁	(Intercept)	2.645	0.570		4.637	< .001
	DIST_KM	1.019	0.068	0.563	14.92	< .001
	INCENDIO (1)	6.315	1.224		5.161	< .001
	VESPERTINO (1)	3.224	0.857		3.764	< .001

^a Standardized coefficients can only be computed for continuous predictors.

Descriptive Statistics

Descriptive Statistics

	TEMPO_MIN	DIST_KM
Valid	432	432
Missing	0	0
Median	5.000	2.285
Mean (arithmetic)	8.595	4.038
Std. Deviation	10.68	5.899
Variance	114.0	34.80
Skewness	4.455	4.783
Std. Error of Skewness	0.117	0.117
Kurtosis	26.78	30.07
Std. Error of Kurtosis	0.234	0.234
Shapiro- Wilk	0.545	0.521
P-value of Shapiro- Wilk	< .001	< .001
Range	105.9	56.27
Minimum	1.000	0.070
Maximum	106.9	56.34
25th percentile	4.000	1.610
50th percentile	5.000	2.285
75th percentile	10.00	4.300
95th percentile	26.35	14.10

Association Matrix

Correlation

	TEMPO_MIN	DIST_KM
TEMPO_MIN	1.000	0.581
DIST_KM	0.581	1.000

Results

Descriptive Statistics

Descriptive Statistics

	TEMPO_VIARIO	DIST_KM
Valid	432	432
Missing	0	0
Median	3.100	2.285
Mean (arithmetic)	4.856	4.038
Std. Deviation	5.999	5.899
Variance	35.98	34.80
Skewness	4.978	4.783
Std. Error of Skewness	0.117	0.117
Kurtosis	36.01	30.07
Std. Error of Kurtosis	0.234	0.234
Shapiro- Wilk	0.572	0.521
P-value of Shapiro- Wilk	< .001	< .001
Range	64.74	56.27
Minimum	0.120	0.070
Maximum	64.86	56.34
95th percentile	14.69	14.10

Linear Regression

Model Summary - TEMPO_VIARIO

Model	R	R ²	Adjusted R ²	RMSE	R ² Change	df1	df2	p
M ₀	0.000	0.000	0.000	5.999	0.000	0	431	
M ₁	0.989	0.978	0.978	0.887	0.978	3	428	< .001

Note. M₁ includes DIST_KM, INCENDIO, VESPERTINO

ANOVA

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
M ₁	Regression	15170	3	5058	6431	< .001
	Residual	336.6	428	0.786		
	Total	15510	431			

Note. M₁ includes DIST_KM, INCENDIO, VESPERTINO

Note. The intercept model is omitted, as no meaningful information can be shown.

Coefficients

Model		Unstandardized	Standard Error	Standardized ^a	t	p
M ₀	(Intercept)	4.856	0.289		16.82	< .001
M ₁	(Intercept)	0.824	0.061		13.59	< .001
	DIST_KM	1.006	0.007	0.989	138.4	< .001
	INCENDIO (1)	0.437	0.130		3.358	< .001
	VESPERTINO (1)	-0.256	0.091		-2.810	.005

^a Standardized coefficients can only be computed for continuous predictors.

ANEXOS



OFÍCIO Nº 27974/2026/CBM

Santo Antônio do Descoberto, 18 de maio de 2026.

Ao Senhor
Coronel BM ÉZIO Antônio de Barros
Comandante do 4º CRBM
Goiânia - GO

Assunto: Autorização para uso de dados institucionais - Trabalho de conclusão de curso - CEGESP 2026

Senhor Comandante,

Solico a Vossa Senhoria gestões junto ao Comando Geral para autorização de utilização de dados institucionais do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás (CBMGO) para fins exclusivamente acadêmicos, destinados ao desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso deste signatário, vinculado ao Curso de Especialização em Segurança Pública (CEGESP), com o tema “Gestão do Tempo-Resposta no CBMGO: Diagnóstico Operacional e Análise Baseada em Modelagem Preditiva para Apoio à Tomada de Decisão no Entorno do Distrito Federal”.

Informo que os dados operacionais utilizados na pesquisa foram previamente encaminhados a este signatário por meio do Processo SEI nº 202600011008441, contendo informações relacionadas às ocorrências atendidas pela corporação, incluindo dados referentes à data e horário do atendimento, natureza da ocorrência, georreferenciamento, tempo-resposta e demais variáveis operacionais necessárias ao desenvolvimento do estudo.

Ressalta-se que não serão utilizados, divulgados ou expostos dados pessoais, sensíveis ou informações que permitam a identificação das vítimas ou envolvidos, sendo garantida a utilização das informações de forma agregada, observando os princípios éticos aplicáveis à pesquisa científica, à proteção de dados institucionais e às normas internas da Corporação.

Respeitosamente,

Carlos Magno Rodrigues Meneses - Cap QOC
Comandante do 3º PBM



Documento assinado eletronicamente por **CARLOS MAGNO RODRIGUES MENESES, Comandante**, em 18/05/2026, às 16:04, conforme art. 2º, § 2º, III, "b", da Lei 17.039/2010 e art. 3ºB, I, do Decreto nº 8.808/2016.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site http://sei.go.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=1 informando o código verificador **90572631** e o código CRC **AF027AF0**.



Referência: Processo nº 202600011016949



SEI 90572631



OFÍCIO Nº 28013/2026/CBM

Luziânia, 18 de maio de 2026.

Ao Senhor
Cel QOC PABLO Lamaro Frazão
Subcomandante-Geral do CBMGO
Avenida C-206 esquina com Avenida C-198, Jardim América
Goiânia-GO

Assunto: Autorização para uso de dados institucionais - TCC CEGESP 2026.

Subcomandante-Geral do CBMGO,

Encaminho a Vossa Senhoria o Ofício nº 27974/2026/CBM - (90580487), no qual o Cap QOC Carlos Magno Rodrigues Meneses, Comandante do 3º PBM, solicita autorização para utilização de dados institucionais do CBMGO em Trabalho de Conclusão de Curso do CEGESP 2026, intitulado **“Gestão do Tempo-Resposta no CBMGO: Diagnóstico Operacional e Análise Baseada em Modelagem Preditiva para Apoio à Tomada de Decisão no Entorno do Distrito Federal”**.

O requerente informa que os dados foram disponibilizados por meio do Processo SEI nº 202600011008441 e que serão utilizados exclusivamente para fins acadêmicos, sem divulgação de dados pessoais ou sensíveis.

Diante do exposto, encaminho o presente para conhecimento e deliberação.

Respeitosamente,

EZIO ANTÔNIO DE BARROS - CEL QOC
Comandante do 4º CRBM



Documento assinado eletronicamente por **EZIO ANTONIO DE BARROS, Comandante**, em 18/05/2026, às 16:50, conforme art. 2º, § 2º, III, "b", da Lei 17.039/2010 e art. 3ºB, I, do Decreto nº 8.808/2016.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site http://sei.go.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=1 informando o código verificador **90580487** e o código CRC **D0FEA2DC**.



Referência: Processo nº 202600011016949



SEI 90580487



Referência: Processo nº 202600011016949

Interessado(a): 4º COMANDO REGIONAL BOMBEIRO MILITAR - LUZIÂNIA

Assunto: Autorização para uso de dados institucionais - TCC CEGESP 2026.

DESPACHO Nº 2589/2026/CBM/SG-PROTOCOLO-09346

Trata-se do Ofício nº 28013/2026/CBM (90580487), por meio do qual o Comandante do 4º CRBM encaminha solicitação formulada pelo Cap QOC 02.349 Carlos MAGNO Rodrigues Meneses para autorização de utilização de dados institucionais do CBMGO em Trabalho de Conclusão de Curso do CEGESP 2026, intitulado “Gestão do Tempo-Resposta no CBMGO: Diagnóstico Operacional e Análise Baseada em Modelagem Preditiva para Apoio à Tomada de Decisão no Entorno do Distrito Federal”.

Ressalta-se que os dados institucionais necessários ao desenvolvimento da pesquisa foram disponibilizados por meio do Processo SEI nº 202600011008441, destinando-se exclusivamente a fins acadêmicos e científicos, com observância às normas de sigilo e proteção de dados, vedada a divulgação de informações pessoais ou sensíveis.

Assim, considerando a matéria tratada, exaro o seguinte:

I - autorizo a utilização dos dados em comento; e

II - encaminhem-se os autos em referência ao 3º PBM, via 4º CRBM, para conhecimento e providências julgadas oportunas.

Goiânia, 18 de maio de 2026.

PABLO LAMARO FRAZÃO - CORONEL QOC
Subcomandante-Geral



Documento assinado eletronicamente por **PABLO LAMARO FRAZAO**, **Subcomandante Geral**, em 18/05/2026, às 18:16, conforme art. 2º, § 2º, III, "b", da Lei 17.039/2010 e art. 3ºB, I, do Decreto nº 8.808/2016.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site
[http://sei.go.gov.br/sei/controlador_externo.php?](http://sei.go.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=1)
acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=1 informando o código
verificador **90587077** e o código CRC **27126B38**.



Referência:
Processo nº 202600011016949



SEI 90587077



Referência: Processo nº 202600011016949

Interessado(a): 3º PELOTÃO BOMBEIRO MILITAR - SANTO ANTÔNIO DO DESCOBERTO

Assunto: Autorização para uso de dados institucionais - TCC CEGESP 2026.

DESPACHO Nº 124/2026/CBM/4º CRBM-LUZIÂNIA-13454

Considerando o teor do DESPACHO Nº 2589/2026/CBM/SG-PROTOCOLO-09346 (90587077), que versa sobre a solicitação formulada pelo Cap QOC 02.349 Carlos MAGNO Rodrigues Meneses para utilizar dados institucionais do CBMGO em Trabalho de Conclusão de Curso do CEGESP 2026, encaminhem-se os autos para conhecimento e providências julgadas oportunas.

4º COMANDO REGIONAL BOMBEIRO MILITAR DO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR,
aos 19 dias do mês de maio de 2026.

EZIO ANTÔNIO DE BARROS - CEL QOC
Comandante do 4º CRBM

4º COMANDO REGIONAL BOMBEIRO MILITAR
RUA BENEDITO PIMENTEL S/N Qd.S/Q Lt.01A, S/C - Bairro CENTRO - LUZIANIA - GO - CEP 72800-280 - (61)3622-7927.



Documento assinado eletronicamente por **EZIO ANTONIO DE BARROS, Comandante**, em 19/05/2026, às 12:27, conforme art. 2º, § 2º, III, "b", da Lei 17.039/2010 e art. 3ºB, I, do Decreto nº 8.808/2016.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site
[http://sei.go.gov.br/sei/controlador_externo.php?](http://sei.go.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=1)
acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=1 informando o código
verificador **90601167** e o código CRC **3A194E8F**.



Referência:
Processo nº 202600011016949



SEI 90601167



OFÍCIO Nº 13834/2026/CBM

Santo Antônio do Descoberto, 07 de março de 2026.

Ao Senhor
Coronel BM HELTER Borges de Oliveira
Comandante do CAEBM
Goiânia - GO

**Assunto: Solicitação de base de dados operacionais - Pesquisa acadêmica
CEGESP - Cap Magno**

Senhor Comandante,

Venho, respeitosamente, por meio deste, solicitar a disponibilização e autorização do uso da base de dados operacionais extraídas do **Sistema de Registro de Atendimento Integrado (RAI)**, referentes às ocorrências atendidas pelas seguintes unidades operacionais 20º BBM (Águas Lindas de Goiás), 26ª CIBM (Valparaíso de Goiás), 3º PBM (Santo Antônio do Descoberto), no período compreendido entre **01 de janeiro de 2023 e 31 de janeiro de 2026**.

A presente solicitação tem por finalidade subsidiar a elaboração **Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)**, deste signatário, desenvolvido no âmbito do **Curso de Especialização em Gerenciamento de Segurança Pública (CEGESP)**, promovido pela Secretaria de Segurança Pública do Estado de Goiás.

O estudo em desenvolvimento possui como tema **“Gestão do Tempo-Resposta no CBMGO: Diagnóstico Operacional e Desenvolvimento de Modelo Preditivo para Otimização da Tomada de Decisão no Entorno do Distrito Federal”**, tendo como objetivo analisar o comportamento do tempo-resposta das ocorrências atendidas na região do Entorno do Distrito Federal, bem como identificar padrões espaciais, temporais e operacionais que possam subsidiar estratégias de otimização do emprego dos recursos operacionais.

Para fins de análise estatística e construção de modelo preditivo aplicado à gestão operacional, solicita-se, se possível em formato de **planilha eletrônica (Excel ou formato equivalente)**, a extração das seguintes variáveis constantes no banco de dados do sistema RAI:

1. Identificação da ocorrência

- Número da ocorrência;
- Data e hora do registro da ocorrência;
- Data e hora aproximada do fato;
- Unidade responsável pelo registro da ocorrência.

2. Informações de despacho e atendimento

- Data e hora do despacho da viatura;
- Data e hora de início do atendimento (saída da viatura);
- Data e hora de chegada da guarnição ao local da ocorrência;
- Data e hora de finalização do atendimento.

3. Localização da ocorrência

- Município;
- Bairro;
- Logradouro ou referência do local do fato;
- Classificação do tipo de área (urbana, rural ou rodoviária);
- Coordenadas geográficas da ocorrência (latitude e longitude);

4. Características da ocorrência

- Natureza da ocorrência;
- Classificação ou tipo específico da ocorrência;
- Tipo de local do fato (ex.: via pública, residência, estabelecimento comercial, entre outros).

5. Recursos operacionais empregados

- Unidade operacional responsável pelo atendimento;
- Identificação da viatura empregada;
- Quantidade de recursos mobilizados para a ocorrência;
- Quantidade de militares envolvidos no atendimento.

Ressalta-se que os dados solicitados serão utilizados **exclusivamente para fins acadêmicos**, no desenvolvimento da pesquisa mencionada, não havendo qualquer divulgação de informações sensíveis ou identificação individual de envolvidos nas ocorrências, observando-se integralmente os princípios institucionais de segurança da informação e sigilo de dados.

Desde já agradeço a atenção dispensada e coloco-me à disposição para quaisquer esclarecimentos que se fizerem necessários.

Respeitosamente,

Carlos Magno Rodrigues Meneses - Cap QOC
Comandante do 3º PBM



Documento assinado eletronicamente por **CARLOS MAGNO RODRIGUES MENESES, Comandante**, em 07/03/2026, às 18:44, conforme art. 2º, § 2º, III, "b", da Lei 17.039/2010 e art. 3ºB, I, do Decreto nº 8.808/2016.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site
[http://sei.go.gov.br/sei/controlador_externo.php?](http://sei.go.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=1)
acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=1 informando o código
verificador **87353292** e o código CRC **B02AFCF1**.



Referência: Processo nº 202600011008441



SEI 87353292



OFÍCIO Nº 13956/2026/CBM

Goiânia, 09 de março de 2026.

Ao Senhor

Tenente-Coronel BM Victor Augusto NADER

Comandante da Nona Seção do Estado Maior Geral - BM/9

Avenida C-206 esquina com Avenida C-198, Jardim América

Goiânia-GO – CEP 74270-060

**Assunto: Solicitação de base de dados operacionais - Pesquisa acadêmica
CEGESP - Cap Magno**

Senhora Comandante,

Considerando o teor do Ofício 13834/2026/CBM (87353292), no qual o Comandante do 3º PBM, Cap QOC Magno Rodrigues Meneses, solicita a disponibilização e autorização do uso da base de dados operacionais extraídas do **Sistema de Registro de Atendimento Integrado (RAI)**, referentes às ocorrências atendidas pelas seguintes unidades operacionais 20º BBM (Águas Lindas de Goiás), 26ª CIBM (Valparaíso de Goiás), 3º PBM (Santo Antônio do Descoberto), no período compreendido entre **01 de janeiro de 2023 e 31 de janeiro de 2026**.

A solicitação tem por finalidade subsidiar a elaboração **Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)**, desenvolvido no âmbito do **Curso de Especialização em Gerenciamento de Segurança Pública (CEGESP)**, promovido pela Secretaria de Segurança Pública do Estado de Goiás, que possui como tema **“Gestão do Tempo-Resposta no CBMGO: Diagnóstico Operacional e Desenvolvimento de Modelo Preditivo para Otimização da Tomada de Decisão no Entorno do Distrito Federal”**, tendo como objetivo analisar o comportamento do tempo-resposta das ocorrências atendidas na região do Entorno do Distrito Federal, bem como identificar padrões espaciais, temporais e operacionais que possam subsidiar estratégias de otimização do emprego dos recursos operacionais.

Se possível, solicita-se ainda, em formato de **planilha eletrônica (Excel ou formato equivalente)**, a extração dos seguintes dados do sistema RAI:

1. Identificação da ocorrência

- Número da ocorrência;
- Data e hora do registro da ocorrência;
- Data e hora aproximada do fato;
- Unidade responsável pelo registro da ocorrência.

2. Informações de despacho e atendimento

- Data e hora do despacho da viatura;
- Data e hora de início do atendimento (saída da viatura);
- Data e hora de chegada da guarnição ao local da ocorrência;
- Data e hora de finalização do atendimento.

3. Localização da ocorrência

- Município;
- Bairro;
- Logradouro ou referência do local do fato;
- Classificação do tipo de área (urbana, rural ou rodoviária);
- Coordenadas geográficas da ocorrência (latitude e longitude);

4. Características da ocorrência

- Natureza da ocorrência;
- Classificação ou tipo específico da ocorrência;
- Tipo de local do fato (ex.: via pública, residência, estabelecimento comercial, entre outros).

5. Recursos operacionais empregados

- Unidade operacional responsável pelo atendimento;
- Identificação da viatura empregada;
- Quantidade de recursos mobilizados para a ocorrência;
- Quantidade de militares envolvidos no atendimento.

Ressalta-se que os dados solicitados serão utilizados **exclusivamente para fins acadêmicos**, no desenvolvimento da pesquisa mencionada, não havendo qualquer divulgação de informações sensíveis ou identificação individual de envolvidos nas ocorrências, observando-se integralmente os princípios institucionais de segurança da informação e sigilo de dados.

Isto posto, encaminho a Vossa Senhoria o pleito do militar para, s.m.j., autorização e providências oportunas.

Atenciosamente,

HELTER BORGES DE OLIVEIRA - CORONEL QOC
Comandante do CAEBM

COMANDO DA ACADEMIA E ENSINO BOMBEIRO MILITAR
Avenida Pedro Paulo de Souza, Qd. HC4, Setor Goiânia 2, Goiânia-GO, CEP 74663-520 | (62)



Documento assinado eletronicamente por **HELTER BORGES DE OLIVEIRA, Comandante**, em 09/03/2026, às 10:43, conforme art. 2º, § 2º, III, "b", da Lei 17.039/2010 e art. 3ºB, I, do Decreto nº 8.808/2016.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site http://sei.go.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=1 informando o código verificador **87376083** e o código CRC **8D49F576**.



Referência: Processo nº 202600011008441



SEI 87376083



OFÍCIO Nº 14507/2026/CBM

Goiânia, 10 de Março de 2026.

Ao Senhor
CORONEL QOC HELTER BORGES DE OLIVEIRA
Comandante do CAEBM

Assunto: Solicitação de Informações a BM/9.

Senhor Comandante do CAEBM,

Considerando o teor do Ofício 13956 (87376083) segue anexo (87492183) os dados estatísticos extraídos da nossa base conforme solicitado.

Ressaltamos que algumas das informações solicitadas podem não estar disponíveis nos anexos, pois não se encontram parametrizado nos relatórios estatísticos desta BM/9.

Victor Augusto NADER - TC QOC
Chefe da BM-9

Paulo Henrique MODESTO Santos - 3ºSGT QPC
Analista de Dados



Documento assinado eletronicamente por **PAULO HENRIQUE MODESTO SANTOS, Bombeiro (a) Militar**, em 12/03/2026, às 13:02, conforme art. 2º, § 2º, III, "b", da Lei 17.039/2010 e art. 3ºB, I, do Decreto nº 8.808/2016.



Documento assinado eletronicamente por **VICTOR AUGUSTO NADER, Chefe de Seção**, em 12/03/2026, às 14:12, conforme art. 2º, § 2º, III, "b", da Lei 17.039/2010 e art. 3ºB, I, do Decreto nº 8.808/2016.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site
[http://sei.go.gov.br/sei/controlador_externo.php?](http://sei.go.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=1)
acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=1 informando o código
verificador **87491437** e o código CRC **2135108C**.



Referência: Processo nº 202600011008441



SEI 87491437



Referência: Processo nº 202600011008441

Interessado(a): 3º PELOTÃO BOMBEIRO MILITAR - SANTO ANTÔNIO DO DESCOBERTO

Assunto: Solicitação de Informações à BM/9.

DESPACHO Nº 153/2026/CBM/CAEBM-11135

Encaminham-se os autos do Processo nº 202600011008441 para conhecimento e providências que julgar pertinentes, tendo em vista o teor do Ofício nº 14507/2026/CBM (87491437), oriundo da BM/9, que encaminha dados estatísticos extraídos de sua base de dados, em atendimento à solicitação constante do Ofício nº 13956/2026/CBM (87491437).

Ressalta-se que, conforme informado pela BM/9, algumas das informações originalmente solicitadas podem não constar nos anexos encaminhados, em razão de não se encontrarem parametrizadas nos relatórios estatísticos daquela seção.

Assim, remete-se o presente processo ao militar solicitante, Cap QOC Carlos Magno Rodrigues Meneses, comandante do 3º PBM.

Goiânia, 12 de março de 2026.

HELTER BORGES DE OLIVEIRA - CORONEL QOC
Comandante do CAEBM

COMANDO DA ACADEMIA E ENSINO BOMBEIRO MILITAR
Avenida Pedro Paulo de Souza, Qd. HC4, Setor Goiânia 2, Goiânia-GO, CEP 74663-520 | (62)
3201-2304



Documento assinado eletronicamente por **HELTER BORGES DE OLIVEIRA, Comandante**, em 12/03/2026, às 15:55, conforme art. 2º, § 2º, III, "b", da Lei 17.039/2010 e art. 3ºB, I, do Decreto nº 8.808/2016.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site
[http://sei.go.gov.br/sei/controlador_externo.php?](http://sei.go.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=1)
acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=1 informando o código
verificador **87606845** e o código CRC **2A8C063B**.



Referência:
Processo nº 202600011008441



SEI 87606845