



**ESTADO DA PARAÍBA
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA PARAÍBA
DIRETORIA DE ENSINO E INSTRUÇÃO
ACADEMIA DE BOMBEIRO MILITAR ARISTACHO PESSOA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS - CAO BM**

PROPOSTA DE UMA NOVA TERRITORIALIDADE PARA OS ATENDIMENTOS DAS OCORRÊNCIAS DE COMBATE A INCÊNDIOS URBANOS NA ILHA DO MARANHÃO

Jonh Carvalho Corrêa¹
Carlos David Veiga França²

RESUMO

Este trabalho trata sobre a proposta de uma nova territorialidade para os atendimentos das ocorrências de combate a incêndios urbanos na Ilha do Maranhão, ou seja, nos municípios de Paço do Lumiar, Raposa, São José de Ribamar e São Luís. Tal abordagem se faz necessário uma vez que se identificou que os quartéis instalados na Ilha do Maranhão foram posicionados sem que houvesse um estudo estratégico de posicionamento geográfico que evidenciasse que aquele local fosse o melhor para o atendimentos das ocorrências de combate a incêndios. O objetivo desta pesquisa é propor locais para instalação de novas UBM's que atendam os vazios operacionais identificados no estudo. Bem como, propor uma nova área de atuação para as UBM's existentes, com isso, diminuindo o tempo-resposta dos atendimentos das ocorrências de combate a incêndios. Este intento será conseguido mediante da revisão bibliográfica e documental, para os quais utilizou-se a plataforma de pesquisa Google Acadêmico, com recorte temporário de 2017 a 2022, com os seguintes descritores de busca “georreferenciamento and incêndios and tomada de decisão” e “ocorrências and geoprocessamento and incêndios urbanos and corpo de bombeiros”. Assim como o banco de dados disponibilizado pelo CIOPS. A pesquisa evidenciou que após verificado os vazios operacionais, faz-se necessário propor uma nova territorialidade para as UBM's existentes, bem como, a instalação de novas unidades operacionais de combate a incêndios em locais estratégicos que diminuiria o tempo resposta para o atendimento de ocorrências dessa natureza na Ilha do Maranhão.

Palavras-chave: Geoprocessamento. Incêndios urbanos. Tomada de decisão.

¹ Capitão QOCBM do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão. Pós-graduado em Gestão Pública pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). Aluno do Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais – 2022 – CBMPB

² Capitão QOCBM do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão. Mestre em Natureza e Dinâmica do Espaço pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA).

1 INTRODUÇÃO

Em nível mundial, percebe-se a constante evolução das tecnologias voltadas para o georreferenciamento, conforme asseveram Rosa e Brito (2013) quando afirmam que os avanços tecnológicos propiciam novas opções de disseminação de informações. Neste contexto, voltando-se para as teorias relacionadas com a prevenção e o combate a incêndios, tanto urbanos, quanto incêndios florestais, de acordo com Bento (2019), trata-se de uma evolução na prevenção e no combate a incêndios que deu-se por intermédio dos grandes incêndios que ocorreram pelo mundo. Estes foram precursores para a criação e adoção de novas medidas, principalmente dentro das legislações referentes a este assunto, que buscam proporcionar uma prevenção e um combate mais efetivo (BRENTANO, 2015).

Em se tratando do Brasil, no tocante ao georreferenciamento, de acordo com Pinto Junior (2019), o georreferenciamento é uma das melhores ferramentas para identificação de uma localidade, que para este estudo, trata-se da localização das ocorrências. Para tanto, ao se abordar o tema de prevenção e combate a incêndios, pode-se destacar o caso da Boate Kiss, no qual, em 27 de janeiro de 2013, na cidade de Santa Maria no Rio Grande do Sul, um incêndio após um show pirotécnico irregular provocado pela banda, ocasionando a morte de mais de 240 pessoas e deixando outras centenas feridas (BUZETTI, DETREGIO e BRAZ, 2022). Após o ocorrido, o poder público se mobilizou e aprovou a Lei Kiss, Lei nº 13.425, de 30 de março de 2017. (BRASIL, 2023).

Voltando-se ainda para o uso do georreferenciamento nos Corpo de Bombeiros no Brasil, verifica-se que ainda não é uma máxima a ser seguida, pois, durante a pesquisa, percebeu-se que apenas alguns Estados utilizam esta ferramenta para o atendimento das ocorrências. Neste âmbito Sena e Junior (2022) relatam a implementação do Sistema de Georreferenciamento Operacional - SIGO no Estado do Ceará, com o objetivo de apontar melhores rotas entre as unidades e os sinistros atendidos pelo Corpo de Bombeiros Militar do Ceará (CBMCE). Por sua vez, Reichert (2019) abordou a temática do georreferenciamento para a tomada de decisão do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (CBMDF). Sendo este tema ainda tímido no cenário dos Corpos de Bombeiros Militar do Brasil.

Para o caso do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão (CBMMA), verifica-se que há poucos estudos voltados para a implementação e a utilização de fato do georreferenciamento para o atendimento das ocorrências. Conforme se verifica por intermédio da pesquisa dos artigos voltados para essa temática nos sítios de pesquisa e/ou mecanismos de busca na rede mundial de

computadores. Contudo, este cenário vem se modificando com a implantação no CBMMA, desde 2018, do Sistema Nacional de Informações de Segurança Pública (SINESP). Houve um avanço significativo no georreferenciamento das ocorrências de todas as naturezas, uma vez que há a necessidade de informar a localização precisa do endereço do sinistro (CBMMA, 2018).

O presente estudo vem com a delimitação territorial da Ilha do Maranhão, que compõem os municípios de Raposa, Paço do Lumiar, São José de Ribamar e São Luís (capital), e a atuação das Unidades Operacionais de Incêndio. Assim, trazendo a proposta de uma nova definição de territorialidade do atendimento das ocorrências de combate a incêndios urbanos na ilha do Maranhão, que auxiliará a tomada de decisão do alto comando da corporação e do poder executivo na implantação de unidades bombeiros militares de combate a incêndios urbanos.

Ao longo dos anos, verifica-se que o CBMMA vem tentando implementar novas Unidades Bombeiro Militar (UBM's) em locais estratégicos nos municípios da Grande Ilha de São Luís do Maranhão, também conhecida como Ilha de Upaon-Açu, ligada ao continente pela Ponte do Estreito do Mosquito ou Ponte Marcelino Machado (IBGE, 2023). Contudo, há diversas variáveis que influenciam a tomada de decisão pelo Alto Comando da Corporação, tal como, a dificuldade de aquisição de terrenos e/ou a construção de instalações, o que depende da iniciativa do Poder Executivo Estadual. Com isso, percebe-se que mesmo com a iniciativa do Comando e a vontade política, ainda há uma questão primordial a ser debatida: onde se deve implantar um quartel de incêndio que tenha efetividade no atendimento das ocorrências de combate a incêndios?

Para este fim, tem-se a hipótese de que propondo uma nova territorialidade, ou seja, melhorando a circunscrição das UBM's atuais e apontando onde se pode implantar novas unidades de combate a incêndios, poder-se-á aumentar a eficiência do atendimento das ocorrências de incêndios urbanos na Ilha do Maranhão, atuando com excelência na gestão pública.

Destarte, o objetivo da pesquisa é propor uma nova territorialidade para o atendimento das ocorrências de combate a incêndios urbanos na Ilha do Maranhão. Com este propósito será necessário demonstrar a espacialidade de cobertura das Unidades Bombeiros Militar (UBM's) circunscritas aos municípios maranhenses de São Luís, São José de Ribamar, Paço do Lumiar e Raposa, municípios estes que compõem a Ilha do Maranhão; investigar o padrão de distribuição espacial das ocorrências do fogo fora de controle e identificar os vazios operacionais em relação a espacialização das taxas de ocorrências para este território.

Este intento será conseguido mediante a revisão bibliográfica e documental; Para tanto, destaca-se que a pesquisa bibliográfica, de acordo com Andrade (2010) trata-se primordialmente da busca do conhecimento em obras publicadas no meio acadêmico, sendo estas de relevância para a pesquisa científica, buscando os grandes nomes dos pesquisadores que já abordaram sobre o tema. Enquanto que a pesquisa documental é aquela em que a base primordial é a pesquisa em diversas, sendo que não houve, desde que a princípio, nenhum tratamento analítico anterior à pesquisa (LULA-BARRO E DAMASCENA, 2021).

2 DA ESPACIALIDADE DA COBERTURA DAS UBM'S CIRCUNSCRITAS NA ILHA DO MARANHÃO

Hodiernamente, o CBMMA tem as seguintes unidades operacionais na Ilha do Maranhão que atendem a ocorrências de incêndio 1º Batalhão de Bombeiros Militar (1º BBM), 2º BBM e a 16ª Companhia Independente de Bombeiros Militar (16ª CIBM), no município de São Luís/MA ; 10º Batalhão de Bombeiros Militar (10º BBM), em São José de Ribamar/MA; e a 2ª Companhia Independente de Bombeiros Militar (2ª CIBM). Não há unidades operacionais no município de Raposa/MA.

Desta feita, a atuação dos Corpos de Bombeiros Militares está prevista na Constituição Federal de 1988, quando diz, no Art. 144, parágrafo 5º que “além das atribuições definidas em lei, incumbe à execução de atividades de defesa civil”. Em se tratando do CBMMA, além da responsabilidade constitucional federal, há ainda, o que preleciona a Constituição do Estado do Maranhão, no Art. 116, incisos I e II:

Art. 116. O Corpo de Bombeiros Militar, órgão central do sistema de defesa civil do Estado, será estruturado por lei especial e tem as seguintes atribuições:

- I - estabelecer e executar a política estadual de defesa civil, articulada com o sistema nacional de defesa civil;
- II - estabelecer e executar as medidas de prevenção e combate a incêndio.

Quanto à Ilha do Maranhão, de acordo com a Lei de Organização Básica do CBMMA, a Lei nº 10.230/2015, no Art. 29, inciso I, alíneas de “a” a “d”, os quartéis do 1º BBM, do 2º BBM, do 10º BBM, da 2ª CIBM e da 16ª CIBM são os responsáveis pelos atendimentos de natureza do bombeiro militar, conforme distribuição a seguir:

- a) 1º Batalhão de Bombeiros Militar (1º BBM), na região do Centro, na cidade de São Luís:
 - 1. 1ª Companhia de Bombeiros Militar (1ª Cia. do 1º BBM), na sede do 1º BBM;
 - 2. 2ª Companhia de Bombeiros Militar (2ª Cia. do 1º BBM), na região do Itaqui-Bacanga, na cidade de São Luís;
- b) 2º Batalhão de Bombeiros Militar (2º BBM), na região da CSU/COHAB, na cidade de São Luís:
 - 1. 1ª Companhia de Bombeiros Militar (1ª Cia. do 2º BBM), na sede do 2º BBM;

2. 2ª Companhia de Bombeiros Militar (2ª Cia. do 2º BBM), na região do Turú, na cidade de São Luís;
3. 3ª Companhia de Bombeiros Militar (3ª Cia. do 2º BBM), na região do São Cristóvão/Tirirical, na cidade de São Luís;
- c) 1ª Companhia Independente de Bombeiros Militar (1ª CIBM), na cidade de São José de Ribamar;
- d) 2ª Companhia Independente de Bombeiros Militar (2ª CIBM), na cidade de Paço do Lumiar;

Ressalta-se que a 3ª Cia. do 2º BBM ainda não se encontra implantada e a 1ª CIBM foi transformada no 10º BBM, além da 2ª Companhia de Bombeiros Militar (2ª Cia. do 1º BBM), na região do Itaqui-Bacanga, na cidade de São Luís, ter sido transformada na 16ª CIBM pela Medida Provisória nº 281, de 22 de junho de 2018, no Art. 3º, Incisos I e VII.

Com isso, a Portaria nº 28 de 21 de março de 2022 do Gabinete do Comandante Geral do CBMMA redefine a circunscrição de atendimento a ser realizado pelas UBM's aos municípios maranhenses para fins de operacionalização do Sistema Nacional de Informações de Segurança Pública (SINESP), Sistema Integrado de Serviços de Atividades Técnicas (SISAT) e Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil (SIEPDEC), da seguinte forma: o 1º BBM, 2º BBM e a 16ª CIBM estão com a circunscrição do município de São Luís, enquanto que o 10º BBM está para São José de Ribamar e a 2ª CIBM para o município de Paço do Lumiar.

3 DO PADRÃO DE DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIO NA ILHA DO MARANHÃO

Percebe-se que ainda não houve a delimitação da área de atuação das UBM's especializadas em combate a incêndios dentro do município de São Luís. Sendo a ausência desta delimitação, a partir desta detecção, um dos problemas a serem abordados em futuros estudos. De acordo com França, Rodrigues e Martins Cruz (2022, p. 226), existem faixas de adensamento de ocorrências na Ilha do Maranhão, as quais estão concentradas nos bairros dos municípios de São Luís, Paço do Lumiar, Raposa e São José de Ribamar, a saber:

[...] a faixa de maior adensamento de casos está nos bairros Centro e Calhau, ambos sites ao município de São Luís. Corrobora a este contexto, os bairros Anil, Cidade Operária, Turu, Olho D'Água (capital maranhense) e Maiobão (Paço do Lumiar) [...]. A terceira faixa de agregação (467–1023) destacam-se 27 bairros: Angelim, Jardim São Cristóvão II, COHAMA, Bequimão, Renascença, Jardim São Cristóvão – Conjunto Juçara, João Paulo, COHAB Anil III, Forquilha, Coroadinho, Bairro de Fátima, COHAB Anil I, São Francisco, Vila Palmeira, COHATRAC I, II, III, IV - Primavera, Monte Castelo, Cidade Olímpica, Conjunto São Raimundo, Rural – Maracanã, Vila Embratel e Quitandinha-Vinhais I – Vinhais II (São Luís); Aracagy (São Luís – São José de Ribamar) e Maioba (Paço do Lumiar).

Desta forma, verifica-se que as faixas de adensamento de ocorrências estão intrinsecamente ligadas ao grande fluxo de pessoas, automóveis, ônibus e etc. Ou seja, há uma

conurbação nas faixas indicadas por Veiga França e Martins Cruz (2022). Para tanto, pretende-se com este estudo, identificar os vazios operacionais existentes para o atendimento das ocorrências das unidades operacionais de incêndios da Ilha do Maranhão. Estes vazios operacionais são aqueles em que há um elevado índice de ocorrências não atendidas pelas UBM's, sendo que estas ocorrências foram registradas e tiveram seu encerramento no sistema sem atendimento. (CIOPS, 2023).

Abordados estes temas iniciais, faz-se necessário adentrar na perspectiva de que os municípios de São Luís, Paço do Lumiar, Raposa e São José de Ribamar, compõem a chamada Ilha do Maranhão. Sobre esta Ilha, Ferreira (2014) apud França, Rodrigues e Cruz, (2022, p. 214) diz que:

A ilha onde se localiza a capital do estado do Maranhão recebe três conotações: 1- Ilha de São Luís, em função do nome capital; Ilha de Upaon-Açu, como nome oficial segundo a Constituição Estadual de 1989; e Ilha do Maranhão, em função de uma relevância no aspecto geográfico no litoral do estado.

De acordo com os dados coletados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2023), mesmo com o Censo de 2022 ainda não concluído, há uma estimativa populacional de 1.115.932 pessoas (dado de 2021); sendo a área territorial de 583,063 km², a qual gera uma densidade populacional de 1.215,69 hab/km² (dados de 2010). Para o caso de São José de Ribamar, tem-se que a área Territorial é de 180,363 km² em 2021; sendo a população estimada em 180.345 pessoas; e, a densidade demográfica de 419,82 hab/km² (dados de 2010). No caso da Raposa, a área territorial é de 79,213 km² em 2021; a população estimada é de 31.586 pessoas; e, a densidade demográfica 397,21 hab/km², (dados de 2010). Por fim, para Paço do Lumiar a área Territorial 127,193 km² (dados de 2021); a população estimada 125.265 pessoas; e, a densidade demográfica 855,84 hab/km.

Com base nas informações colhidas no Sistema de Controle de Pessoal do CBMMA (SISCOPE WEB), tem-se o seguinte quantitativo de militares lotados nas unidades que serão estudadas: em São Luís - 1º BBM com 52 militares, o 2º BBM com 42 militares e a 16ª CIBM com 26 militares; em São José de Ribamar - o 10º BBM com 39 militares; e, em Paço do Lumiar - a 2ª CIBM com 35 militares. Não há unidade bombeiro militar na Raposa, conforme se verifica no mapa de localização da Ilha do Maranhão na Figura 1.

3.1 Do tempo-resposta máximo

A maior dificuldade encontrada na literatura, com a pesquisa bibliográfica, foi encontrar autores que delimitaram o tempo-resposta máximo que o Corpo de Bombeiros deveria atender às ocorrências que envolvem incêndio. Para tanto, no caso do CBMMA, identificou-se apenas um trabalho de conclusão de curso que abordou este tema. Contudo, não houve a delimitação de um tempo-resposta máximo para o atendimento das ocorrências de incêndios (NOGUEIRA E DA SILVA, 2015).

Para Sousa e Novaes (2006, p. 88):

O tempo resposta, entretanto, é composto de vários elementos, como: o tempo para coletar as informações sobre o local e a natureza do incidente, possíveis filas em situações de congestionamento, tempo em que a solicitação deve aguardar até que se disponha de uma unidade de emergência para atendê-la e, finalmente, o tempo requerido para que o veículo se desloque desde a sua base até o local da emergência.

Neste contexto, Sousa (2000, apud SOUSA, NOVAES E GONÇALVES 1996, p. 22) afirma que o tempo-resposta médio das chamadas de emergência são, em muitos dos casos, maior que o tempo-resposta máximo admitido. Ainda sobre este tema, Sousa, Novaes e Gonçalves (1996), declaram que “em até cinco minutos após a ignição do fogo este pode ser controlado pelos usuários da edificação, utilizando recursos próprios existentes no local”. Com isso, entende-se que a detecção do fogo fora de controle interfere no tempo-resposta, pois, se for detectado em até dez minutos, este tipo de incêndio já necessita de pessoal qualificado para sua extinção (SOUSA, 2000, p.67, apud SOUSA, NOVAES E GONÇALVES 1996).

Por fim, sabendo-se que o CBMMA não tem a real definição do tempo-resposta atual para o atendimento das emergências que envolvam o combate a incêndios na Ilha do Maranhão. Sousa (2000, apud SOUSA, NOVAES E GONÇALVES 1996, p. 23) propõe a sistematização dos procedimentos para o atendimento de emergências, conforme disposto no Quadro 1:

Quadro 1 - Tempo de Resposta Em Sistema De Emergência.

TEMPO	DEFINIÇÃO
T1	Tempo necessário para detecção do acidente
T2-T1	Tempo entre a detecção inicial e a primeira tentativa de contato com a central de controle
T3-T2	Tempo entre a primeira tentativa e o sucesso de contato (tempo de espera para completar a ligação, no caso de um telefonema)
T4-T3	Tempo de diálogo com o solicitante, necessário para reunir as informações sobre o incidente
T5-T4	Tempo para processar as informações
T6-T5	tempo para transmitir as informações para o setor de despacho
T7-T6	Atraso na fila de espera
T8-T7	Tempo de decisão do setor de despacho sobre a viatura a ser enviada e tempo para prestar as informações iniciais via rádio

T9-T8	Tempo de Viagem
T10-T9	Tempo de serviço na ocorrência
T9-T3	Tempo de resposta

Fonte: Adaptado de Sousa (2000, *apud* Sousa, Novaes e Gonçalves 1996, p. 22).

Com isso, de acordo com Sousa (2000, *apud* SOUSA, NOVAES E GONÇALVES, 1996) o tempo de viagem é o que mais prolonga o tempo-resposta, pois há diversos fatores que o influenciam, tais como: distância do quartel e o incidente; horário de grande movimentação de veículos; condições das vias; dentre outros.

Em contraponto aos trabalhos nacionais, em que a delimitação do tempo-resposta máximo para o atendimento de ocorrências de combate a incêndios urbanos não seja feita de forma categórica, tem-se a legislação internacional que dá um norte a ser seguido. O Departamento de Serviços Médicos de Emergência e Incêndio do Distrito de Columbia (FEMS), estabelece que há incidentes de incêndio (G2) Classe 3 (C3), “incêndio de estrutura”, que são aqueles que apresentam fumaça visível dentro ou fora da estrutura, sendo classificados como incidentes de maior risco à vida. Assim sendo, a FEMS determina que o tempo resposta para esse tipo de incidente seja de 5 minutos e 20 segundo (5’20”), caracterizando o atendimento de mais de 90% das ocorrências; e para incêndios de média e baixa prioridade, o tempo resposta deve ser de 9 minutos e 20 segundos (9’20”), conforme descrito no texto a seguir:

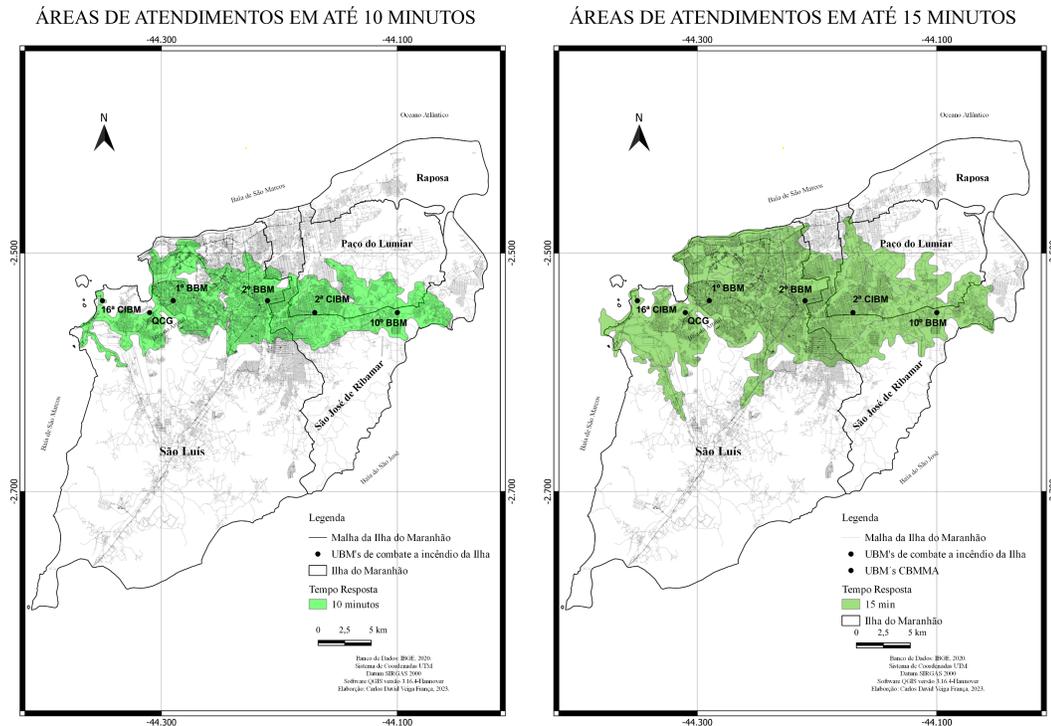
O padrão 1710 da NFPA estabelece um objetivo de tempo de referência de 80 segundos para “tempo de parada” e 480 segundos para “tempo de viagem” (juntos, 560 segundos ou 9 minutos e 20 segundos para “tempo de resposta”) para a implantação de “uma atribuição inicial de alarme completo em um incidente de supressão de incêndio” para não menos que 90% dos incidentes despachados. (FEMS, 2016).

Conclui-se que a relevância deste trabalho é tremenda, pelo pioneirismo, para as ocorrências de incêndio, bem como, para a Ilha do Maranhão. Podendo este ser utilizado como modelo para utilização pelos Corpo de Bombeiros Militares do Brasil nos grandes centros urbanos.

4 DOS VAZIOS OPERACIONAIS EM RELAÇÃO A ESPACIALIZAÇÃO DA TAXA DE OCORRÊNCIAS PARA A ILHA DO MARANHÃO

Outro aspecto a ser abordado trata-se dos vazios operacionais existentes na ilha do Maranhão. Para a identificação destes vazios operacionais, primeiramente, deve-se conceitá-los como locais em que as viaturas de combate a incêndios chegam com um tempo maior do que o estabelecido dentro do padrão de atendimento. O parâmetro a ser estabelecido neste trabalho é de 10 minutos, dentro do pior cenário possível. Ou seja, nos horários de pico de trânsito, que dificultam o deslocamento dos caminhões de incêndio pelas ruas da Ilha do Maranhão (Figura 2).

Figura 2 - Áreas de Atendimento em 10 E 15 Minutos.



Fonte: Os autores (2023).

Observa-se que o atendimento das ocorrências de fogo fora de controle para o tempo de 10 minutos é extremamente alarmante, pois evidencia os vazios operacionais existentes. Como por exemplo, a região industrial localizada no mapa acima onde está o nome “São Luís”, não consegue ser atendida por nenhum quartel dentro do tempo de 10 minutos. Nem mesmo quando se aumenta o parâmetro para 15 minutos, há a possibilidade de atendimento dentro dos padrões estabelecidos por este trabalho acadêmico. Somente após 30 minutos de deslocamento é que se consegue realizar o atendimento às ocorrências de incêndio em toda a ilha do Maranhão.

5 DA PROPOSTA DE UMA NOVA TERRITORIALIDADE PARA AS UBM'S ATUAIS E DA IMPLANTAÇÃO DE NOVAS UBM'S EM PONTOS ESTRATÉGICOS

Finalmente chega-se à proposta de uma nova territorialidade para as UBM's dentro da Ilha do Maranhão. Contudo, antes disso, é importante salientar, que em 2022, houve a implantação da 1ª Companhia Especializada Bombeiro Militar (1ª CIEBM), localizada estrategicamente em uma área altamente verticalizada em São Luís/MA, no endereço R. das Patativas, 22 - Ponta do Farol, São Luís - MA, 65077-220. Este fato melhorou consideravelmente

o atendimento das ocorrências de incêndios na Av. Litorânea, uma importante área turística de São Luís. Conforme se verifica pela notícia publicada no site do “CORPO DE BOMBEIROS ATENDE OCORRÊNCIA DE INCÊNDIO NA LITORÂNEA EM 3 DE ABRIL DE 2023” (CBMMA, 2023).

Para Corrêa (2019), com a criação de duas unidades operacionais de combate a incêndio houve o aumento da eficiência no atendimento dessas ocorrências “elevando-se de 22,71% em 2014 para 63,07% ao final de 2018”. Estando, ainda, muito aquém do padrão estabelecido pela NFPA 1710 (2020) que propõem que sejam atendidas mais de 90% (noventa por cento) das ocorrências de grande vulto em menos de 5’20”.

Este trabalho vem com a humilde finalidade de propor a instalação imediata de 07 unidades nos seguintes locais, conforme o Quadro 2.

Quadro 2 - Propositiva de Criação, Ativação e Implantação de UBM’s

ORDEM	BAIRROS/LOCALIDADES
1	Ativação de uma UBM no Comando Geral do CBMMA (Avenida dos Portugueses, s/nº – Bacanga. CEP: 65.085-580 – São Luís – MA. Coordenadas: -2.548.557, -44.305.944).
2	Turu/Divinéia (mais próximo possível da Av. Acre, entre a Av. Brasil e Av sete - Jardim Eldorado, São Luís - MA, 65066-842. Coordenadas: -2.500097, -44.222515).
3	Cidade Operária/Cidade Olímpica (mais próximo possível da Av. Principal, 17-96 - Cidade Operária, São Luís - MA, 65110-000. Coordenadas: -2.574262, -44.190613).
4	Distrito Industrial (mais próximo possível da BR-135, São Luís - MA. Coordenadas: -2.662677, -44.285601).
5	Ativação de uma UBM na ABMJM (Av. José Sarney, São Raimundo, São Luís - MA. Coordenadas: -2.590605, -44.217343).
6	Avenida dos Africanos (mais próximo possível da Av. dos Africanos - Coroado, São Luís - MA, 65043-763. Coordenadas: -2.555441, -44.269427).
7	Centro Histórico (mais próximo do Palácio dos Leões, R. Dom Pedro II, S/N - Centro, São Luís - MA, 65010-070. Coordenadas: -2.555441, -44.269427).

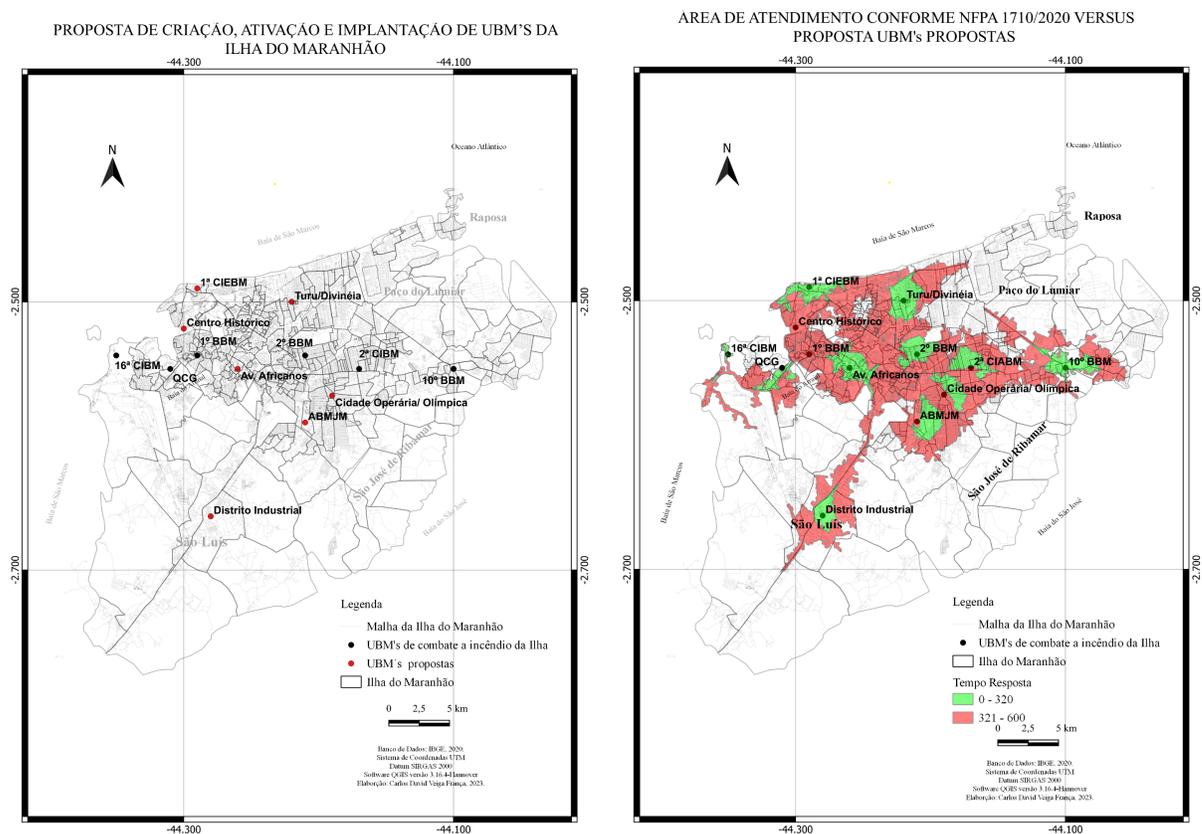
Fonte: Os Autores (2023)

Utilizou-se como parâmetro para proposta acima, o trabalho desenvolvido pelo Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos (IMESC), em parceria com a

Secretaria Municipal de Planejamento e Desenvolvimento (SEPLAN) da Prefeitura de São Luís, em 2020, com o tema “Espacialização das empresas em São Luís: concentração de estabelecimentos e dos setores de atividades econômicas por bairro”, que aponta que os bairros mais populosos são, Cidade Operária com 39.058 habitantes,, seguido por, Anjo da Guarda (22.847), Cohatrac I, II, III, IV, Primavera – Cohatrac (18.227), Renascença (18.279), Bequimão (15.090), São Francisco (14.982), Angelim (12.823) e João Paulo (8.999). Este estudo aponta ainda a quantidade de empresas existentes em São Luís; logo, um ponto sensível a ser considerado dentro do estudo das áreas de atuação do CBMMA. (IMESC, 2020).

Faz-se imprescindível asseverar que a 7ª unidade proposta na Tabela 2 acima, a do Centro Histórico de São Luís/MA, tem uma grande necessidade pela relevância do acervo histórico e cultural desta região, uma vez que houve o tombamento deste espaço, pela UNESCO em 1997, como patrimônio Cultural da Humanidade. Entretanto, mesmo que a área de atuação sendo coberta pelo 1º BBM, conforme se verifica na Figura 2, a viatura para esta unidade proposta deve ser especializada, pois há a dificuldade de movimentação de um veículo grande nas vielas do Centro Histórico de São Luís/MA.

Figura 3 - Proposta de criação, ativação e implantação de UBM’S



Fonte: Os Autores (2023)

Como proposta de continuidade deste trabalho acadêmico, deve-se buscar novos locais de implantação ou ativação de nova unidade com a finalidade de buscar o atendimento em até 05 minutos e 20 segundos para toda a Ilha do Maranhão.

Portanto, verifica-se que a implantação de novas unidades operacionais de combate a incêndios tem uma grande importância para o CBMMA, uma vez que poderá se adequar a padrões internacionais de atendimento.

6 METODOLOGIA

Tal pesquisa apresentou-se como bibliográfica e documental. A pesquisa bibliográfica trata-se primordialmente da busca do conhecimento em obras publicadas no meio acadêmico, sendo estas de relevância para a pesquisa científica, buscando os grandes nomes dos pesquisadores que já abordaram sobre o tema. Assim, de acordo com o que assevera Andrade (2010, p. 25):

A pesquisa bibliográfica é habilidade fundamental nos cursos de graduação, uma vez que constitui o primeiro passo para todas as atividades acadêmicas. Uma pesquisa de laboratório ou de campo implica, necessariamente, a pesquisa bibliográfica preliminar. Seminários, painéis, debates, resumos críticos, monográficas não dispensam a pesquisa bibliográfica. Ela é obrigatória nas pesquisas exploratórias, na delimitação do tema de um trabalho ou pesquisa, no desenvolvimento do assunto, nas citações, na apresentação das conclusões. Portanto, se é verdade que nem todos os alunos realizarão pesquisas de laboratório ou de campo, não é menos verdadeiro que todos, sem exceção, para elaborar os diversos trabalhos solicitados, deverão empreender pesquisas bibliográficas.

Enquanto que a pesquisa documental é aquela em que a base primordial é a pesquisa em diversas, sendo que não houve, desde que a princípio, nenhum tratamento analítico anterior à pesquisa (LULA-BARRO; DAMASCENA, 2021). Para Heerdt e Leonel (2022, p. 75), as fontes primárias são “documentos oficiais, publicações parlamentares, publicações administrativas e etc.”, enquanto que fontes secundárias são “monografias, teses e dissertações, artigos em fontes de papel e em meio eletrônico, revistas e etc.”, por isso que os referidos autores asseveram que:

A pesquisa documental assemelha-se muito com a pesquisa bibliográfica. Ambas adotam o mesmo procedimento na coleta de dados. A diferença está, essencialmente, no tipo de fonte que cada uma utiliza. Enquanto a pesquisa documental utiliza fontes primárias, a pesquisa bibliográfica utiliza fontes secundárias. (HEERDT; LEONEL, 2022, p. 75)

Para tanto, utilizou-se ainda a plataforma de pesquisa Google Acadêmico, com recorte temporário dos últimos cinco anos, ou seja, de 2017 a 2022, com os seguintes descritores de busca “georreferenciamento and incêndios and tomada de decisão” e “ocorrências and geoprocessamento and incêndios urbanos and corpo de bombeiros”. Com os descritores de buscas citados acima, verificou-se que até o presente momento, houveram 3.050 (três mil e cinquenta)

artigos, o que possibilitou a escolha dos dez de maior relevância. Houve, ainda, a utilização dos autores clássicos do tema proposto e outros artigos esparsos.

A presente pesquisa deu-se nos municípios de São Luís, São José de Ribamar, Paço do Lumiar e Raposa, dos quais formam o conjunto que foi denominado de Ilha do Maranhão ou Grande São Luís. De acordo com o Site GeoHack (2023), as coordenadas geográficas dos municípios acima citados são DMS (2° 34' 41" S, 44° 16' 50" W) e em Decimal (-2.578056, -44.280556).

A população estudada, trata-se das UBM's de combate a incêndio urbano na Ilha do Maranhão, compreendendo o 1º, 2º Batalhões de Bombeiros Militar e a 16ª Companhia de Bombeiros Militar em São Luís, bem como, o 10º Batalhão de Bombeiros Militar em São José de Ribamar e a 2ª Companhia de Bombeiros Militar em Paço do Lumiar. Ressalta-se que o município da Raposa ainda não tem nenhuma UBM de Combate a Incêndios Urbanos, sendo atendida, ora pelo 2º BBM, ora pelo 10º BBM ou 2ª CIBM.

Em novembro de 2022, houve a implantação da UBM da 1ª Companhia Especializada de Bombeiros Militar. Contudo, não houve, para este estudo, a consideração desta unidade, uma vez que não houveram dados suficientes para influenciar no lapso temporal estudado, assim sendo, foi desconsiderada para fins acadêmicos de coleta de dados.

Para a coleta dos dados necessários para a pesquisa, utilizou-se a ferramenta SIG, acrescida com a série histórica do CBMMA, compreendendo os anos de 2013 a 2022. Com essas informações tratadas, fundamentar-se-á a implantação das novas UBM's (Batalhões, Companhias ou Postos avançados) quando demonstrada a espacialidade da área de cobertura das unidades estudadas.

Contudo, há a restrição do presente estudo, pois o georreferenciamento do CIOPS é feito por intermédio de centróide nos bairros. Por isso, deve-se realizar a densidade através do GenGIS, para formar um mapa coroplético. O GenGIS é, de acordo com Parks et al (2023, p. 1), uma ferramenta fundamental para os estudiosos do georreferenciamento:

[...]como uma ferramenta para mesclar dados geográficos, ecológicos e filogenéticos da biodiversidade em um único ambiente interativo de visualização e análise que oferece suporte a uma gama mais ampla de opções de visualização e análise do que os pacotes de software existentes[...]

Com o GenGIS, houve a possibilidade de análise do pior cenário possível para o atendimento de ocorrências de incêndio de grande vulto, ou seja, aquelas em que necessitam de atendimento urgente do CBMMA, com o pico de trânsito e nos horários de maior fluxo de pessoas, veículos e etc. O parâmetro de tempo-resposta estabelecido inicialmente foi de dez

minutos de deslocamento das guarnições para o local do sinistro. Pois a utilização dos parâmetros internacionais de tempo-resposta, tornou-se inviável para o CBMMA na Ilha do Maranhão. E com isso, conseguiu-se estabelecer mapas cartográficos com possíveis localizações geográficas estratégicas para as novas UBM's de Incêndio.

A metodologia utilizada para estabelecer o padrão de tempo-resposta do atendimento de ocorrências de incêndios urbanos, na ilha do Maranhão, não foi a internacional, estabelecida pela NFPA nº 1.710, a qual propõe que o atendimento de ocorrências de grande vulto deve ser de até 5'20", enquanto que as ocorrências de menor potencial ofensivo seja de até 9'20". Este tempo-resposta está extremamente aquém da realidade atual do CBMMA, uma vez que houve a grande expansão demográfica e populacional nos municípios estudados (IBGE, 2023) que não foi acompanhada por uma expansão dos quartéis do CBMMA adequada. Portanto, propõe-se o tempo-resposta padrão inicial para este trabalho de até 10 minutos.

Ainda face a coleta de dados primários, porém sob a ótica dos dados espaciais, os procedimentos metodológicos adotados iniciaram-se com a etapa de levantamento cartográfico junto ao Portal de Mapas do IBGE, no qual foram copiadas as seguintes bases cartográficas em formato *shapefile* (.shp): Malha da América do Sul, Estados do Brasil, Estado do Maranhão e dos Municípios Maranhenses (2020). Em seguida, utilizando-se o *software* paramétrico *Quantum Gis* (QGIS) versão 3.16.4 Hannover definiu-se o Sistema de Coordenadas em *Universal Transversa de Mercator* (UTM) com *Datum* SIRGAS 2000.

Ademais, selecionou-se do *shapefile* da Malha dos Municípios Maranhenses os quatro municípios componentes da Ilha do Maranhão, isto é, São Luís, São José de Ribamar, Paço do Lumiar e Raposa, e em seguida, criou-se um novo *shapefile* denominado Ilha do Maranhão. Procedimento análogo foi realizado para a delimitação da Região Nordeste do Brasil, no qual foram selecionados os 9 (nove) municípios desta região e criado um *shapefile* denominado Região Nordeste. Ato contínuo, com o auxílio do *plugin* *OSMDOWLOADER* do QGIS versão 3.16.4 foi possível gerar a malha viária do objeto de estudo. Assim, foi possível lançar e editar as bases cartográficas para a realização do Mapa de Localização da Área de Estudo.

Após isso, definiu-se as identificações nominais dos países, estados e municípios considerando as respectivas bases cartográficas da América do Sul, Estados do Brasil, Região Nordeste e Ilha do Maranhão por meio da barra de camadas e com o seguinte procedimento para cada base: item propriedades, rótulos, rótulos individuais e nome/sigla. Sob a mesma ótica, agora

seguindo o roteiro barra de camadas, propriedades, simbologia, simbologia simples definiu-se as cores de cada base cartográfica.

Realizadas as edições devidas nas bases cartográficas foi gerado no compositor de impressão um *layout* para impressão especificando as linhas de grade com as respectivas coordenadas geográficas, as escalas, inserção do norte geográfico, legendas e nomes dos acidentes geográficos. Posteriormente, com o uso da ferramenta exportar como imagem, a figura foi salva em formato .png, sintetizando assim a elaboração do Mapa de Localização da Ilha do Maranhão.

O tratamento da componente especial foi pautado no Método de Análise Espacial de Dados Exploratórios (AEDE). Inicialmente, foram coletadas via localização no *Google Earth* as coordenadas geográficas das unidades operacionais de combate a incêndio do CBMMA atuantes na Ilha do Maranhão. Em seguida, com o atributo do *software* de edição de planilha eletrônicas Excel 2016 versão estudantil, tabularam-se as seguintes variáveis: nome da unidade operacional, latitude e longitude. Após isto, as células com as variáveis numéricas, isto é, os pares de coordenadas, foram editadas para o formato de número. Por fim, o arquivo foi salvo com a denominação UBM's da Ilha com a extensão .csv separado por vírgulas.

Em seguida, com o atributo da ferramenta adicionar uma camada de texto delimitado do *software* QGIS versão 3.16.4 foi possível inserir as coordenadas geográficas do arquivo UBM's da Ilha.csv no *shapefile* da Ilha do Maranhão. Assim, com o uso do *plugin* Hqgis do *software* QGIS versão 3.16.4 juntando-se a função *get credentials*, sendo o projeto direcionado para o seguinte endereço eletrônico: *developer.here.com*. Assim, com a realização dos procedimentos de cadastros e registros foi possível acessar a conta criada e criar um projeto denominado “Manchas UBM's”. Com o projeto criado, adicionou-se a aba *API Keys* sendo criada a seguinte chave: iy6utpMk90ZR05Ck0XXR9GnZCtWFNixICmyE0bzApQs. Em continuidade aos procedimentos de cadastramentos a chave criada foi copiada e colada no item *credentials* do *plugin* Hqgis no *software* QGIS. Habilitada a chave, o passo seguinte foi acionar a aba do *plugin* Hqgis denominada *isochrone* na subfunção *multiple addresses* e preencher os dados especificados na Tabela 3, a saber:

Tabela 3 – Dados para Elaboração das Isócronas no *PLUGIN* HOGIS

Multiple Addresses	
From Addresses	Camada UBM's da Ilha
Origin/Destination	Start
Metric	Time
Travel	600, 900 e 1.800 segundos
Type	Fatest
Travel Mode	Truck
Traffic	Enabled

Fonte: Os Autores (2023)

A Tabela 3 fornece como dados de entrada para a elaboração das isócronas a Camada UBM's da Ilha, com o parâmetro iniciar para a origem ou destinação dos pontos que representam as coordenadas geográficas da UBM's de combate a incêndio presentes na Ilha do Maranhão. Ademais, a métrica adotada foi pautada no tempo de deslocamento das viaturas tipo caminhão considerando o deslocamento percorrido pela viatura de forma mais rápida em situação de trânsito ativo para viagens de 600, 900 e 1.800 segundos. Com isto foram gerados os seguintes produtos cartográficos: Áreas de atendimentos em até 30 minutos das UBM's existentes e Tempo resposta estimado das UBM's do CBMMA na Ilha do Maranhão (10, 15 e minutos).

A representação cartográfica gerada permitiu a identificação das vulnerabilidades espaciais de atendimento das UBM's de combate a incêndios do CBMMA, e a consequente locação de novas unidades. Desta forma, foram propostas 7 unidades operacionais e suas coordenadas geográficas tabuladas no editor de planilha eletrônica Excel 2016 versão estudantil, gerando o arquivo denominado UBM's Propostas .csv. Este arquivo foi inserido no *software* QGIS versão 3.16.4 por meio da ferramenta camada de texto delimitado na camada UBM's da Ilha, sendo possível gerar o Mapa das UBM's propostas. Por fim, utilizando a mesma *API Keys* anteriormente definida no *plugin* Hqgis do QGIS foram geradas as isócronas com base nas UBM's do CBMMA existentes e propostas para o atendimento na Ilha do Maranhão. Os parâmetros adotados para elaboração das isócronas apresentaram alterações apenas no item *travel*, sendo considerados os tempos de 320 e 600 segundos. Com este novo atributo, foram gerados os seguintes produtos cartográficos: Proposta de criação, ativação e implantação de UBM's da Ilha do Maranhão (Padrão Internacional NFPA 2020) e Área de atendimento em até 10 minutos UBM's propostas.

Por fim, para a criação, ativação e implantação de novas UBM's na Ilha do Maranhão utilizou-se ainda a densidade demográfica dos bairros, dos quais foram escolhidos os bairros mais populosos e com maior quantidade de empresas, conforme apontado pelo IMESC (2020). Com isso, evidenciando os locais de maior concentração de residência, indústrias e comércio.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve por finalidade geral a proposição de uma nova territorialidade de atendimento das ocorrências de incêndio urbano das UBM's do CBMMA na Ilha do Maranhão. Observou-se inicialmente o padrão de distribuição dos quartéis de incêndio distribuídos de forma linear ao longo do território de atuação, conforme se verifica na Figura 1, no item 4, deste trabalho. Bem como, identificando-se os vazios operacionais existentes na Ilha do Maranhão, para o tempo-resposta de até 10 minutos. Contudo, é importante ressaltar que o padrão internacional de atendimento é de até 5'20" para incêndios de grandes proporções e de até 9'20" para incêndios de médio e pequeno porte.

Por fim, conseguiu-se elaborar uma nova territorialidade para os quartéis de incêndios na Ilha do Maranhão, levando em consideração as unidades já existentes de combate a incêndio; e, aquelas que não atendem a ocorrências de incêndios mas que podem ser equipadas para este fim, conforme se verifica no caso da Academia de Bombeiros Militar "Josué Montello" e o Quartel do Comando Geral do CBMMA, localizados, localizadas nos bairros do São Cristóvão e Bacanga respectivamente.

Desta feita, conforme a metodologia utilizada, com a intervenção feita pelo programa GeGIS, avaliando o pior cenário possível, ou seja, considerando o trânsito com uma grande quantidade de movimentação de veículos nas principais vias de acesso, foi estabelecido o tempo-resposta para este trabalho de 10 minutos. Pois, houve a proposição de continuidade deste trabalho, para alcançar padrões internacionais de atendimento a ocorrências de incêndio de grande porte, previstos pela NFPA nº 1.710 (2020).

Houve a proposta de implantação imediata de sete unidade operacionais de incêndios, conforme se verifica na Tabela 2, deste trabalho, mudaria o cenário atual consideravelmente, as quais, conseguiria-se abranger locais sensíveis da Ilha do Maranhão, como por exemplo, o Distrito Industrial, local de grande aglomerado de indústrias. Outro local sensível que foi coberto com as novas UBM's trata-se do bairro Cidade Operária, com mais de 39 mil habitantes. Por fim, alcançou-se o objetivo de aumentar significativamente a área de atuação dos quartéis de incêndio na Ilha do Maranhão.

Como forma de continuidade deste trabalho, propõe-se que sejam estudadas formas de implantação de novas unidades operacionais ou ativação de unidades já existentes, com a finalidade de alcançar o padrão internacional de atendimento das ocorrências de incêndio urbano de grande vulto, proposto pela NFPA nº 1.710, na Ilha do Maranhão. Outra proposta de continuidade é o estudo sobre o impacto orçamentário da criação de sete novas unidades operacionais de incêndio, bem como, a aquisição de vagas para o ingresso de novos integrantes no CBMMA e progressão da carreira dos atuais membros da corporação. Ainda se pode propor a criação de modelo padrão, aplicável. Ou seja, viável a implantação e/ou ativação de UBM's para ser utilizado no Estado que compõem o Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais 2022 da Paraíba (Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco e Maranhão) ou em qualquer grande centro urbano do Brasil.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. M. **Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação**. São Paulo, SP: Atlas, 2010.

BENTO, Marisa Isabel Oliveira. **Avaliação do Risco de Incêndio no Centro Histórico de Leiria**. 2019.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. **Lei nº 13.425, de 30 de março de 2017**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/113425.htm. Acesso em 29 jan. 2023.

BRENTANO, Telmo. **A proteção contra incêndios no projeto de edificações**. 3ª ed. Rev. atual. Porto Alegre: Edição do autor, 2015.

BUZETTI, Matheus de Almeida; DETREGIO, Rafael Ricci; BRAZ, João Pedro Gindro. **Tragédia na Boate Kiss**. ETIC-encontro de iniciação científica-ISSN 21-76-8498, v. 18, n. 18, 2022.

CBMMA. Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão. **Corpo de Bombeiros atende ocorrência de incêndio na Litorânea**. Publicado em: 03 abr 2023. Disponível em: <https://cbm.ssp.ma.gov.br/2023/04/03/corpo-de-bombeiros-atende-ocorrencia-de-incendio-na-litoranea/>. Acesso em: 22 jul. 2023.

_____. **Portaria Nº 22/2022** - Gab. Cmdo. Redefine a circunscrição de atendimento a ser realizado pelas Unidades Bombeiros Militar (UBM's) aos municípios maranhenses para fins de operacionalização do Sistema Nacional de Informações de Segurança Pública (SINESP), Sistema Integrado de Serviços de Atividades Técnicas (SISAT) e Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil (SIEPDEC). Publicada no Boletim Geral nº 32 de 21 de março de 2022.

_____. **Militares do CBMMA recebem treinamento para novo sistema de gerenciamento de ocorrências**. Publicado em: 02 abr 2018. Disponível em: <https://cbm.ssp.ma.gov.br/2018/02/05/militares-do-cbmma-recebem-treinamento-para-novo-sistema-de-seguranca-integrada/>. Acesso em: 06 fev. 2023.

CIOPS. **Centro Integrado de Operações de Segurança**. Secretaria de Segurança Pública. Disponível em: <https://www.ssp.ma.gov.br/ciops/>. Acessado em 22 de julho de 2023.

CORRÊA, Jonh Carvalho. **Estudo sobre a eficiência do atendimento das ocorrências de combate a incêndios**. Curso de Pós-graduação em Gestão Pública. Universidade Estadual do Maranhão, Núcleo de Tecnologia para Educação. São Luís. 2019.

FEMS. **Fire Response Time**. pPublicado em: out 2016. Disponível em: <https://fems.dc.gov/page/fire-response-time#:~:text=NFPA%20Standard%201710%20establishes%20an,29%20for%20a%20detailed%20description>. Acessado em: 22 jul 2023.

IBGE. Cidades e Estados - Maranhão. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ma/>. Acesso em: 01 de fevereiro de 2023.

GEOHACK. **Cidade de São Luís do Maranhão**. Disponível em:

[https://geohack.toolforge.org/geohack.php?pagename=S%C3%A3o_Lu%C3%ADs_\(Maranh%C3%A3o\)¶ms=2_34_41,8_S_44_16_50,4_W](https://geohack.toolforge.org/geohack.php?pagename=S%C3%A3o_Lu%C3%ADs_(Maranh%C3%A3o)¶ms=2_34_41,8_S_44_16_50,4_W). Acesso em: 14 de fevereiro de 2023.

HEERDT, Mauri Luiz; LEONEL, Vilson. **Metodologia científica e da pesquisa: livro didático**. 2022.

IMESC. **Espacialização das Empresas em São Luís: concentração de estabelecimentos e setores de atividades econômicas por bairro**. Publicado em: jul. 2020. Disponível em: <https://diie.com.br/wp-content/uploads/2020/07/espacializacao_empresas_slz.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2023.

LULA-BARROS, Débora S.; DAMASCENA, Hylane L. **Assistência farmacêutica na pandemia da Covid-19: uma pesquisa documental**. Trabalho, Educação e Saúde, v. 19, 2021.

MARANHÃO. Constituição (1989). **Constituição do Estado do Maranhão**. São Luís, MA: Assembleia Legislativa, 1989.

NFPA 1710. **Standard for Organization and Deployment of Fire Suppression Operations, Emergency Medical Operations, and Special Operations to the Public by Career Fire Departments**. Publicado em: jan. 2017. Disponível em: <<https://media.defense.gov/2018/Aug/23/2001957751/-1/-1/1/NFPA%201710,%202016%20EDITION%20TIG%20WITH%20STRUCTURAL%20RESPONSE%20GUIDE.PDF>>. Acesso em 22/07/2023.

NOERNBERG, Mauricio Almeida et al. **Nota técnica-Base de dados digital do litoral paranaense em sistema de informações geográficas**. Revista Nerítica, v. 11, n. 1-2, p. 191-195, 2022.

NOGUEIRA, Claudio Araújo. DA SILVA, Wellington Cardoso. **Proposta de Posto Avançado de Bombeiros: face às ocorrências de incêndio e acidente automobilístico na cidade de São Luís- MA – São Luís**. UEMA. 2015.

PINTO JUNIOR, James de Angelo et al. **Aplicação do drone na engenharia de agrimensura e para o georreferenciamento de imóveis rurais: abordagem histórico legal no Brasil**. 2019.

REICHERT, Tiago Schneider. **Produtos gerados pelo georeferenciamento de ocorrências para auxiliar na tomada de decisão no CBMDF**. 2019.

ROSA, Roberto; BRITO, Jorge Luis Silva. **Introdução ao geoprocessamento**. UFU: Apostila. Uberlândia, 2013.

SENA, Ricardo Rodrigues Catanho de; JÚNIOR, Flávio Nascimento Moreira. **Sistema de Georreferenciamento Operacional do Ceará - da ideia à realidade**. Estado do Ceará, p. 137. 2022.

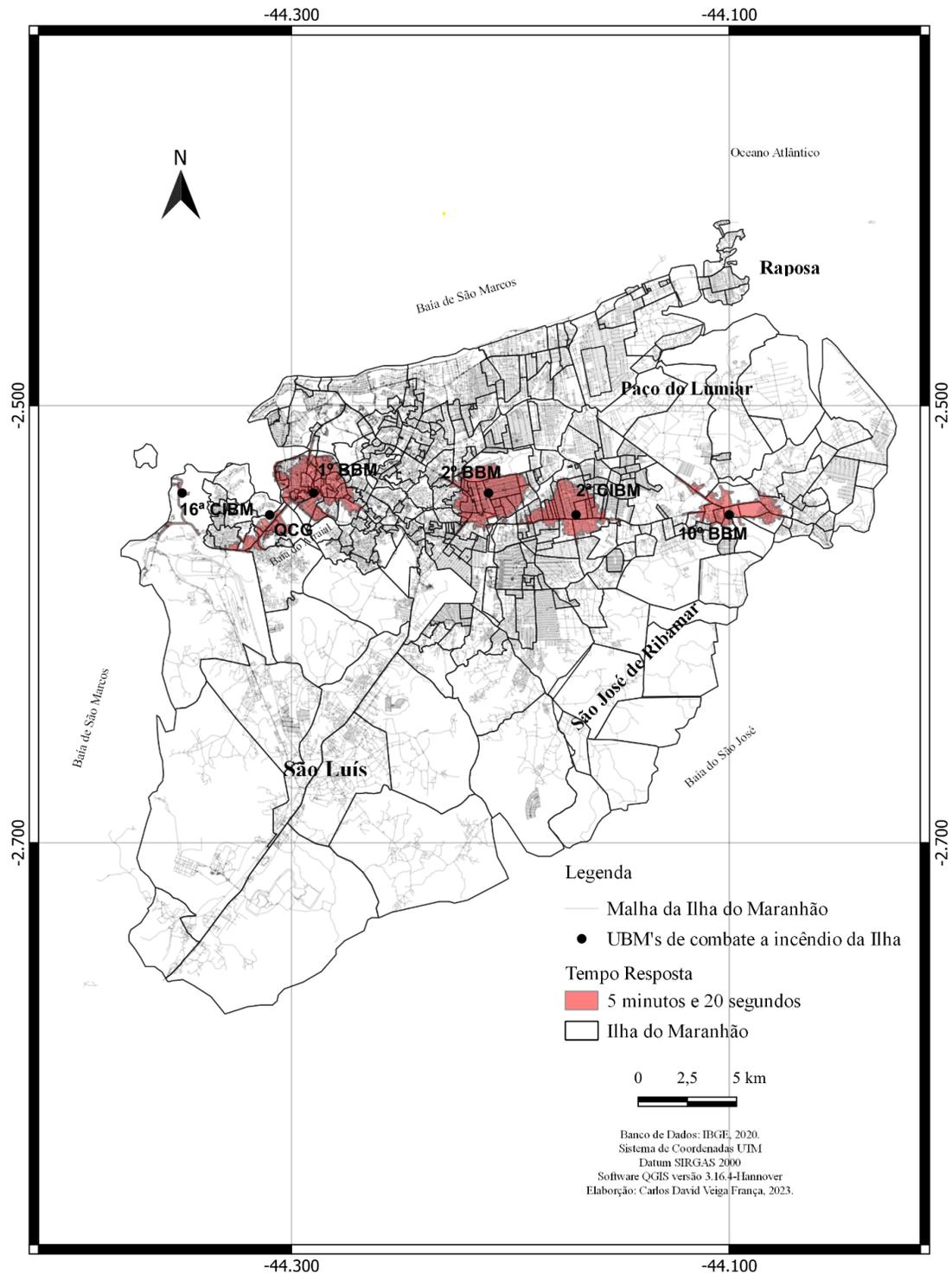
SOUSA, João Carlos. NOVAES, Antonio Galvão Naclério. **Sistema de Atendimento Móvel de Urgência - Samu**. Dimensionamento Espacial em Áreas Urbanas. UFSC. Florianópolis SC. 2006.

SOUZA, João Carlos. NOVAES, Antonio Galvão Naclério. GONÇALVES, M. B. **Distribuição Espacial de Equipamentos em Sistemas para Atendimento de Emergências**. X ANPET. Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, Brasília, 18-22 de novembro de 1996.

PARKS, Donovan H. **GenGIS 2: Geospatial Analysis of Traditional and Genetic Biodiversity, with New Gradient Algorithms and an Extensible Plugin Framework**. Publicado em: 29 jul. 2013. Disponível em: <<https://journals.plos.org/plosone/article/authors?id=10.1371/journal.pone.0069885>>. Acesso em: 22 jul. 2023.

FRANÇA, C. D. V.; RODRIGUES, Z. M. R.; CRUZ, R. F. M. **Sistema de Informação Geográfica e indicadores de desempenhada atividade bombeiro militar na Ilha do Maranhão**. Revista Formação (Online), v.30, n. 57, p. 211-236, 2023.

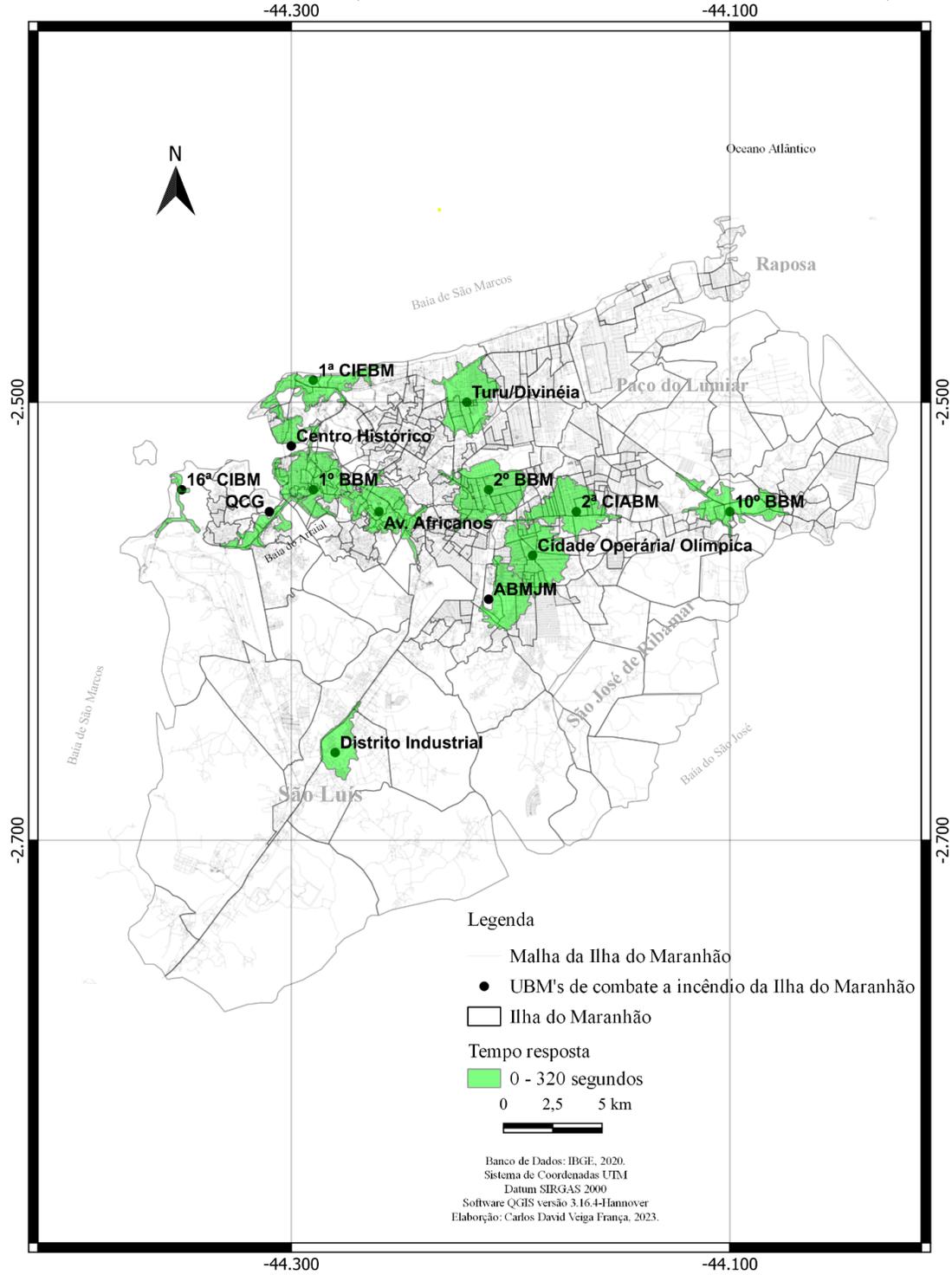
APÊNDICE A
ÁREA DE ATENDIMENTO EM 5 MINUTOS E 20 SEGUNDOS, PADRÃO
INTERNACIONAL DA NFPA N° 1.710 - REALIDADE ATUAL.



Fonte: Os autores (2023).

APÊNDICE B

PROPOSTA DE CRIAÇÃO, ATIVAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DE UBM'S DA ILHA DO MARANHÃO (PADRÃO INTERNACIONAL - NFPA 1710/2020)



Fonte: Os autores (2023).