

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE ENGENHARIA
ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA**

Yuri Augusto Pinto Toledo

**Avaliação da situação técnica e prática dos hidrantes urbanos em
municípios brasileiros**

JUIZ DE FORA – MG

2020

Yuri Augusto Pinto Toledo

**Avaliação da situação técnica e prática dos hidrantes urbanos em municípios
brasileiros**

Trabalho Final de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Ambiental e Sanitarista.

Orientador: Prof. MSc. Fabiano Cesar Tosetti Leal

JUIZ DE FORA – MG

2020

Yuri Augusto Pinto Toledo

**Avaliação da situação técnica e prática dos hidrantes urbanos em municípios
brasileiros**

Trabalho Final de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Ambiental e Sanitarista.

Aprovado em 27 de outubro de 2020.

BANCA EXAMINADORA

Prof. MSc. Fabiano Cesar Tosetti Leal – Orientador
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Júlio César Teixeira
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Marconi Fonseca de Moraes
Universidade Federal de Juiz de Fora

RESUMO

Nas cidades, os hidrantes urbanos são equipamentos de extrema importância que garantem amplo acesso à água e contribuem para a otimização do tempo de resposta e da utilização dos recursos de combate a incêndios. Os dados, porém, indicam que no Brasil há lacunas de ordem técnica e prática no que se refere aos hidrantes urbanos, e o estudo dessas lacunas é o objetivo central deste trabalho. Os dados foram obtidos por meio do levantamento de normas técnicas e informações na literatura acadêmica e na imprensa sobre a presença de hidrantes urbanos nas cidades brasileiras. Fez-se um estudo do conteúdo das normas técnicas aplicáveis e do grau de descompasso entre as exigências das normas e as condições reais das redes de hidrantes urbanos nas cidades pesquisadas. O levantamento produziu dados de 129 cidades, que juntas correspondem a aproximadamente 28% da população do Brasil projetada para o ano de 2019. Identificaram-se várias divergências em nível nacional e estadual, inclusive uma recente flexibilização das exigências observada em algumas das normas analisadas. Ainda que tal flexibilização tenha provocado uma melhoria no grau de conformidade das redes dos municípios com as exigências técnicas, cerca de duas a cada três cidades estudadas apresentaram déficit de hidrantes urbanos, e em 21 de 27 unidades federativas a área média coberta por cada hidrante instalado não é compatível com as normas vigentes nas mesmas.

Palavras-chave: Hidrantes urbanos. Hidrantes públicos. Rede de hidrantes. Combate a incêndios. Rede pública de abastecimento de água.

ABSTRACT

In urban areas, fire hydrants serve as extremely important instruments that provide firefighters with proper access to water, helping optimize response time and firefighting resource utilization. Nevertheless, evidence shows that there are technical as well as practical shortcomings in Brazil concerning fire hydrants; the study of the aforementioned shortcomings is the main aim of this paper. The data were collected through conducted analysis of the technical standards and information within academic and press reports on the availability of fire hydrants in Brazilian cities. Studies were made regarding the contents of the applicable technical standards, as well as the level of inconsistency between the requirements established by the standards and the actual condition of the fire hydrant networks in the target cities. The analysis yielded data on 129 cities, which account for approximately 28% of the projected population of Brazil in 2019. Several discrepancies were identified at both country and state levels, including a recent relaxation of requirements observed in some of the standards analyzed. While said relaxation led to an improvement in the overall conformity of city networks with technical requirements, fire hydrant scarcity continues to be observed in roughly two out of every three cities. In addition, in 21 out of 27 states, the mean area of fire hydrant coverage was found to be inadequate as compared to the standards in these jurisdictions.

Keywords: Fire hydrants. Fire hydrant network. Firefighting. Public water distribution network.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 OBJETIVOS.....	8
2.1 Objetivo geral	8
2.2 Objetivos específicos.....	8
3 REVISÃO DE LITERATURA	9
4 METODOLOGIA	14
4.1 Análise das normas técnicas sobre hidrantes urbanos	14
4.2 Levantamento das redes de hidrantes urbanos nos municípios selecionados.....	15
4.3 Análise do raio de cobertura médio dos hidrantes urbanos	19
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
5.1 Análise das normas técnicas sobre hidrantes urbanos	21
5.2 Levantamento das redes de hidrantes urbanos nos municípios selecionados.....	25
5.3 Análise do raio de cobertura médio dos hidrantes urbanos	37
6 CONCLUSÃO	40
REFERÊNCIAS.....	42

1 INTRODUÇÃO

Quando o Corpo de Bombeiros responde a um chamado de incêndio, o requisito primordial é a água, agente extintor viável para combater a maioria dos incêndios. A princípio, ela deve ser disponibilizada aos bombeiros por meio de um hidrante urbano — também conhecido como hidrante público — disponível nas imediações das edificações (CBPMESP, 2006a). Trata-se de um equipamento ligado à rede pública de abastecimento de água que permite a captação da água pelas viaturas (CBMMG, 2017). A Figura 1 mostra um exemplar instalado e em uso.

Figura 1 – Hidrante urbano em uso



Fonte: CBPMESP (2006a).

Muitas vezes, porém, a realidade é distinta daquela esperada: em vez de acessar a rede pública de água nas imediações da ocorrência, a viatura faz a captação em um ponto distante e transporta a água até o local sinistrado, solução pouco recomendável (CBPMESP, 2006a) por apresentar uma série de desvantagens operacionais e financeiras.

Ainda que tal solução seja repleta de desvantagens, seu emprego é inevitável diante da escassez de hidrantes urbanos nas redes de abastecimento de água das cidades brasileiras, evidenciando um descompasso entre o que é preconizado pelas normas técnicas e o que é de fato verificado nessas cidades.

Tendo em vista que quanto menor o tempo entre o chamado e o início do combate, maiores são as chances de êxito na operação (CBPMESP, 2006b), e que os hidrantes urbanos, quando devidamente distribuídos e instalados, reduzem esse tempo e contribuem para a eficiência do atendimento aos sinistros (SEITO, 2008; CAMPOS e OLIVEIRA, 2018), a investigação desses déficits é essencial para sanar os mesmos e otimizar o trabalho dos bombeiros, impedindo a potencialização de prejuízos humanos e materiais.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Investigar a situação técnica e operacional das redes públicas de água das áreas urbanas brasileiras no âmbito do combate a incêndios.

2.2 Objetivos específicos

- Avaliar os critérios técnicos sobre hidrantes urbanos de normas técnicas estaduais e nacionais, identificando tendências e particularidades;
- Medir o grau de cumprimento desses critérios técnicos à luz da situação prática observada em municípios brasileiros diversos;
- Quantificar as divergências entre o que se estabelece nas normas e o que se observa na prática.

3 REVISÃO DE LITERATURA

De acordo com a NBR 5667/2006, hidrantes urbanos são “aparelhos ligados às redes de abastecimento de água que permitem a instalação de mangueiras ou mangotes para o combate a incêndios, podem ser do tipo de coluna ou subterrâneo” (ABNT, 2006a, p. 2). A mesma norma define três tipos de hidrantes urbanos, a saber:

- a) hidrante de coluna: “dispositivo instalado sobre o piso de passeios públicos, com corpo cilíndrico e três saídas” (ABNT, 2006a, p. 2).
A Figura 2 retrata um exemplar já instalado na via pública;

Figura 2 – Exemplo de hidrante de coluna



Fonte: CBPMESP (2006a).

- b) hidrante de coluna com obturação própria: mesma definição da alínea anterior, porém incluindo “dispositivo de vedação automática no próprio corpo” (ABNT, 2006c, p. 2);
- c) hidrante subterrâneo: “dispositivo instalado sob o piso de passeios públicos em uma caixa de ferro fundido, dotado de uma saída” (ABNT, 2006b, p. 2). Vide exemplar na Figura 3.

Figura 3 – Exemplo de hidrante subterrâneo



Fonte: CBPMESP (2006a).

Enquanto a NBR 5667/2006 orienta os padrões de fabricação dos hidrantes, a NBR 12218/2017 disciplina sua implantação nas redes públicas de abastecimento de água potável. A norma estabelece alguns critérios de posicionamento e identificação de hidrantes em função do tipo de ocupação e de características hidráulicas dos equipamentos e da rede. Parte desses hidrantes, porém, é locada a partir de consultas junto à concessionária de abastecimento de água local e ao Corpo de Bombeiros que atende a região em questão (ABNT, 2017).

Os setores técnicos dos Corpos de Bombeiros estaduais também estabelecem suas próprias normas sobre os hidrantes urbanos, versando sobre os mesmos critérios verificados na NBR 12218/2017 e também sobre questões não contempladas nesta. A título de exemplo, é possível citar a Instrução Técnica nº 29 (CBMMG, 2005) dos bombeiros do estado de Minas Gerais, a Norma Técnica nº 003 (CBMPB, 2012) da Paraíba, a Norma de Procedimento Técnico nº 034 (CBMPR, 2012) do Paraná, a Norma Técnica nº 34 (CBMGO, 2014) de Goiás e a Parte I da Instrução Técnica nº 06 (CBMPA, 2019) do Pará.

Além dos aspectos técnicos, encontram-se pontos fracos também no âmbito operacional das redes de hidrantes urbanos, conforme Azevedo Netto (1985) e Ono (2000). Mesmo com o passar dos anos desde a publicação destes trabalhos, o diagnóstico por eles proposto segue válido mediante consultas a estudos mais recentes na literatura nacional.

Nobre *et al.* (2010), ao estudarem o município de Fortaleza, capital cearense, identificaram 216 hidrantes urbanos em funcionamento na cidade. Em seguida, os autores tomaram como referência a área de cobertura preconizada pela

NBR 12218/1994 (ABNT, 1994), vigente na época, e diagnosticaram que Fortaleza deveria ter 278 hidrantes urbanos. Logo, foi constatado um déficit de 62 equipamentos, isto é, a capital cearense estava, na época, 22% aquém do exigido pela norma nacional.

Portugal *et al.* (2012) reportaram que a cidade de Campo Grande, no Mato Grosso do Sul, era então atendida por 97 hidrantes urbanos. Todavia, os autores verificaram que seriam necessários 313 equipamentos para cobrir toda a área urbana da cidade, tal como exigido pela NBR 12218/1994, refletindo um déficit de 216 equipamentos (69% aquém da exigência em norma). Foi levantado também que cerca de 20% dos hidrantes existentes na capital estavam sem funcionar.

Martins (2014), ao analisar a situação dos hidrantes em Campina Grande, na Paraíba, afirmou que 77% dos equipamentos estavam em condições adequadas para o uso em emergências. Convém destacar que, durante a avaliação feita por este autor, constatou-se que dois hidrantes em boas condições de uso estavam inoperantes simplesmente por não estarem ligados à rede pública de abastecimento de água. Também é razoável destacar a má distribuição espacial dos equipamentos neste município: 55% dos hidrantes encontrados estão localizados no centro da cidade, onde foram encontrados 4 hidrantes em um raio de apenas 80 m. Mesmo a melhor das hipóteses de solução do déficit levantadas pelo autor — que incluiria o remanejamento de hidrantes em áreas de concentração excessiva, para fins de economia — ainda exigiria a aquisição de 94 hidrantes.

Bizerra e Segantine (2016) estudaram a situação dos hidrantes de 20 cidades do estado de São Paulo. Apenas uma das cidades estudadas — o município de Franca — contava com a quantidade de hidrantes determinada pelos critérios constantes na instrução técnica sobre hidrantes do Corpo de Bombeiros do estado. Ademais, 18 das cidades analisadas no trabalho não chegaram nem mesmo a 60% do total de hidrantes previsto segundo os critérios estaduais.

Silva *et al.* (2016) analisaram rede de hidrantes da zona urbana do Rio de Janeiro, bairro a bairro, em vez de analisar simplesmente a cidade como um todo. Foi constatado que bairros de alta renda e/ou forte atividade turística possuíam uma taxa de cobertura consideravelmente superior que bairros de baixa renda: enquanto o Leblon tinha 83,6% de sua área coberta por hidrantes, o Irajá tinha apenas 20,5% de sua área contemplada por esses equipamentos, e os bairros Santíssimo e Vista Alegre não contavam com um hidrante sequer. Este trabalho se destaca por

evidenciar uma componente de desigualdade socioeconômica na distribuição dos hidrantes na rede pública carioca.

Rosa e Silva (2016), ao estudarem a cidade de Natal, capital do Rio Grande do Norte, indicaram conflito de sobreposição das áreas de cobertura dos hidrantes e apontaram precariedades na gestão desses equipamentos. Em particular, os autores apontaram que 6 dos 29 bairros do município não possuíam nenhum hidrante instalado em suas áreas. Em geral, notou-se que a distribuição dos hidrantes pela cidade é desigual, ainda que não aleatória.

No trabalho de Silva (2018) foram estudadas algumas cidades mineiras de importância histórica. Segundo o autor, na cidade de Caeté não foi verificada a presença de nenhum hidrante público nas imediações de três prédios históricos acautelados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan). Em Sabará, apesar da existência de 7 hidrantes cobrindo o centro histórico do município, o autor reportou que ainda há áreas sem cobertura. Em Ouro Preto, dos 13 hidrantes verificados, 5 apresentaram-se sem condições de utilização. No município de Mariana, 3 dos 9 hidrantes vistoriados também foram identificados sem condições de utilização. Já na cidade de Congonhas, foi verificada a ausência de hidrantes nas proximidades do Santuário do Senhor Bom Jesus, classificado como Patrimônio Mundial da Humanidade, e o hidrante mais próximo exige um deslocamento de 400 m ao longo de um desnível de 60 m. Um estudo feito na área central de Belo Horizonte aponta que somente 1 dos 34 hidrantes analisados encontrou-se fora de operação; entretanto, foi destacado o caráter relativamente heterogêneo da distribuição dos hidrantes nessa região: algumas lacunas entre os quarteirões da região central superavam 300 m de distância (RESENDE, 2014 apud SILVA, 2018).

Bizerra e Segantine (2018) avaliaram o caso específico do município de São Carlos, no estado de São Paulo, e verificaram que nessa cidade havia 128 hidrantes urbanos, diante dos 287 requeridos para o total atendimento às normas do Corpo de Bombeiros paulista.

Campos e Oliveira (2018) fizeram uma análise de grandes incêndios relatados nos diários das viaturas dos bombeiros de Feira de Santana (BA). Notavelmente, em todos os seis casos destacados foi registrado o emprego de carros-pipa pertencentes a outros órgãos no apoio às operações. Os autores também registraram vários problemas com os hidrantes da cidade: alguns não

constavam no banco de dados fornecido pela concessionária de saneamento local, outros apresentaram vazão nula ou insuficiente após abertura da válvula-gaveta. Também foi relatada falta de peças componentes, válvula-gaveta instalada na calçada oposta ao hidrante, sinalização inadequada e até mesmo a existência construções muito próximas a alguns dos hidrantes.

Em suma, as redes de hidrantes urbanos brasileiras sofrem de má distribuição decorrente do descompasso entre o crescimento urbano e o acompanhamento do mesmo por parte dos responsáveis pelas redes públicas de abastecimento de água (MARTINS, 2014; BIZERRA e SEGANTINE, 2016), e de má conservação causada pelas lacunas nos serviços de manutenção exigidos por esses equipamentos.

4 METODOLOGIA

4.1 Análise das normas técnicas sobre hidrantes urbanos

Dado que o objetivo deste trabalho é, essencialmente, estudar o cenário da disponibilidade dos hidrantes urbanos nas redes públicas de água brasileiras, além de elucidar a situação operacional, é necessário ter ciência do acervo técnico vigente para que se faça uma comparação entre o que se tem na realidade (o funcionamento dos hidrantes nas redes, tal como observado) e o que se espera (o desempenho conforme os requisitos das normas técnicas aplicáveis aos hidrantes e às redes públicas de abastecimento de água).

Como no Brasil a regulamentação do combate a incêndios é responsabilidade dos corpos de bombeiros estaduais, é indispensável analisar as normas elaboradas por essas instituições. É igualmente relevante avaliar a norma técnica brasileira que versa sobre o assunto — a NBR 12218/2017 (ABNT, 2017) — por esta também ser peça fundamental no acervo de critérios técnicos brasileiros para o dimensionamento das redes de hidrantes urbanos, sendo inclusive citada nas normas dos bombeiros de vários estados (CBPMESP, 2019; CBMMG, 2005; CBMPR, 2012).

A estratégia escolhida foi pensada a partir das avaliações dos acervos técnicos nacional e estaduais observadas em Ono (2000), Nobre *et al.* (2010), Portugal *et al.* (2012), Martins (2014), Silva *et al.* (2016), Bizerra e Segantine (2016, 2018), Rosa e Silva (2016), Campos e Oliveira (2018) e Silva (2018).

O ponto de partida desta avaliação foi o acesso à NBR 12218/2017 e às normas técnicas disponibilizadas nos *websites* dos Corpos de Bombeiros estaduais. Destes documentos, foram extraídos os valores constantes para os seguintes critérios:

- a) diâmetro nominal mínimo da rede pública, no ramal de alimentação do hidrante;
- b) vazão mínima do hidrante mais desfavorável;
- c) raio de cobertura do hidrante;
- d) tipos de hidrante aceitos, contraindicados e não aceitos.

Em todas as normas foi considerado apenas o limite aplicável ao cenário mais brando, ou seja, foram desconsiderados parâmetros referentes a áreas verticalizadas, áreas industriais, ocupações especiais e afins.

Tal cautela justifica-se pela dificuldade de obter dados amplos que discriminem, dentro do total de hidrantes instalados em um município qualquer, quantos equipamentos encontram-se nessas áreas especiais tal como definidas pelas normas estaduais e nacional. Para tal detalhamento seriam necessários estudos de imagens de satélite, planos diretores e/ou visitas de campo em cada um dos municípios estudados. Da literatura consultada como embasamento para o presente trabalho, mesmo a pesquisa mais ampla (BIZERRA e SEGANTINE, 2016), que avalia 20 municípios paulistas, não traz essa distinção.

Além disso, a Instrução Técnica 34/2019 dos bombeiros do estado de São Paulo, no item 5.1.5, estabelece que “após a distribuição dos hidrantes com base na faixa populacional de cada município, restará considerar a previsão de hidrantes para os locais com ocupações especiais e setores industriais [...]” (CBPMESP, 2019, p. 2). Esta recomendação também se encontra na Instrução Técnica 34/2019 dos bombeiros do estado do Piauí (CBMPI, 2019). Logo, o cuidado em limitar-se aos valores mais brandos foi considerado tecnicamente razoável.

Na sequência, buscou-se organizar os dados extraídos em um quadro de comparação, de modo a averiguar:

- a) se há uniformidade entre as normas estaduais quanto aos critérios selecionados;
- b) se existe alguma tendência de evolução dos limites para patamares mais brandos ou mais restritivos;
- c) quantas das normas estaduais apresentam parâmetros semelhantes àqueles da norma nacional;
- d) se há algum conflito entre o que é preconizado pela ABNT e pelos Corpos de Bombeiros.

4.2 Levantamento das redes de hidrantes urbanos nos municípios selecionados

O objetivo desta parte do trabalho foi ilustrar o nível de cumprimento de parâmetros escolhidos das normas técnicas, em um cenário que englobasse o maior

número possível de municípios brasileiros. Optou-se, neste caso, por uma análise inspirada naquelas verificadas nas metodologias de Nobre *et al.* (2010), Portugal *et al.* (2012), Martins (2014), Silva *et al.* (2016) e Bizerra e Segantine (2016, 2018).

Tomando, então, os trabalhos citados como inspiração, faz-se necessário conhecer a área urbana de um determinado município, a área de cobertura de um hidrante urbano tal como definida em norma técnica, e a quantidade de hidrantes instalados na área urbana correspondente, para que sejam feitos cálculos semelhantes àqueles observados na literatura e para que os dados possam ser comparados.

As áreas de cobertura dos hidrantes foram consultadas nas normas técnicas estaduais (bombeiros) e nacional (ABNT). Foi dada preferência à área de cobertura menos restritiva dentre as propostas, excluídas desta consideração os limites referentes a áreas especiais, industriais e municípios pequenos (por critério de população ou demanda total). Isso foi feito como cautela idêntica àquela tomada no item 4.1 deste trabalho — é difícil discriminar no conjunto total de hidrantes de uma cidade quantos estão instalados em quais áreas e é tecnicamente razoável abstrair essa especificação.

As áreas urbanas dos municípios foram extraídas de um banco de dados produzido e disponibilizado em planilha eletrônica pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, mediante estudo de geoprocessamento feito a partir de dados censitários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE e de imagens de satélite das áreas urbanas brasileiras (EMBRAPA, 2018). Este banco foi escolhido pela reputação consagrada da autora deste estudo, por sua abrangência quase universal – constam valores para 5.557 dos 5.570 municípios do Brasil – e pela atualidade dos dados, referentes ao ano de 2015.

Os dados sobre hidrantes urbanos instalados no município, por sua vez, foram pesquisados na imprensa e na literatura acadêmica por vários meios:

- a) pelo mecanismo de busca *Google*, em suas modalidades *Notícias* e *Acadêmico*, com as seguintes palavras-chave: “hidrante”, “hidrante público”, “hidrante urbano”, “hidrante de coluna”, “hidrante subterrâneo”;
- b) pelo mesmo mecanismo da alínea anterior, porém em sua modalidade geral, com a palavra-chave “hidrantes” seguida da sigla de cada uma das concessionárias de serviços de abastecimento público de água listadas

no Quadro 1. A título de exemplo: “hidrantes copasa”, “hidrantes cedae” e “hidrantes caern”;

- c) também no mecanismo de busca *Google* em sua modalidade geral, com a palavra-chave “hidrantes”, mas seguida de siglas mais genéricas utilizadas por vários órgãos municipais de águas e esgotos, a saber: “semasa”, “dae”, “sae”, “saae”, “dmae”, “damae”, “saneamento”, “água e esgoto”, “sanasa”, “samae”, “daae” e “sanear”;
- d) pelo mecanismo de busca interno dos *sites* dos 27 corpos de bombeiros estaduais e distrital — quando disponível — com a palavra-chave “hidrantes”. Nos sites desprovidos de função de busca, foi utilizado o mecanismo *Google* com a palavra-chave “hidrantes” seguida do operador de limitação de pesquisa a determinado site. Por exemplo: “hidrantes site:bombeiros.pb.gov.br”.

Quadro 1 – Concessionárias pesquisadas

Concessionária	UF	Concessionária	UF	Concessionária	UF
Depasa	AC	Copasa	MG	Caern	RN
Casal	AL	Sanesul	MS	Caerd	RO
Cosama	AM	Águas de Cuiabá	MT	CAER	RR
Caesa	AP	Cosanpa	PA	Corsan	RS
Embasa	BA	Cagepa	PB	Casan	SC
Cagece	CE	Compesa	PE	DESO	SE
Cesan	ES	Agespisa	PI	Sabesp	SP
Saneago	GO	Sanepar	PR	BRK Ambiental	TO
Caema	MA	Cedae	RJ	TOTAL*	26

* Foi dispensada pesquisa referente à Caesb, pois no momento de realização desta já havia sido localizada fonte junto ao Corpo de Bombeiros do Distrito Federal com o número de hidrantes referentes à totalidade da UF.

Fonte: autoria própria.

Da série de resultados verificados, foram selecionados todos os artigos contendo informações sobre o número de hidrantes urbanos instalados em um ou mais municípios brasileiros na época de sua elaboração. Optou-se por não fazer distinção entre número de hidrantes instalados e número de hidrantes operantes. É razoável supor que rotinas de manutenção devem ter sido feitas desde a época da publicação de cada reportagem, por este ser um procedimento mais ágil e menos oneroso do que a aquisição de novos equipamentos. Por fim, quando encontrados dados divergentes a respeito de um mesmo município, foi dada prioridade ao dado

mais recente e ao dado mais alto, pelo princípio do benefício da dúvida, de modo a não comprometer a imparcialidade deste trabalho.

De posse dessas três informações básicas — área urbana do município, número de hidrantes instalados neste e raio de cobertura de um hidrante —, é possível iniciar uma análise pela Equação 1:

$$N_{req} = \frac{A_{urb}}{\pi \times (R_{hid} \times 0,001km/m)^2} \quad (1)$$

Fonte: autoria própria.

Considerando que:

- a) N_{req} é o número de hidrantes requeridos para a cobertura total da área urbana, conforme norma técnica do estado;
- b) A_{urb} é a área urbana do município, em km^2 ;
- c) R_{hid} é o raio de cobertura de um único hidrante urbano, em m, tal como definido nas normas técnicas.

De posse do total de hidrantes urbanos exigidos para o efetivo cumprimento da norma estadual (sempre arredondado para o número inteiro imediatamente superior, pois não é possível instalar “frações” deste equipamento), pode-se lançar mão da Equação 2 para saber, em porcentagem, quanto da área do município é coberta pelo total de hidrantes instalados:

$$C = \frac{N_{inst}}{N_{req}} \quad (2)$$

Fonte: autoria própria.

Sendo:

- a) C é o percentual de hidrantes urbanos instalados em relação à quantidade exigida em norma (por praticidade, será chamado de “coeficiente de cobertura”);
- b) N_{inst} é o número de hidrantes instalados, conforme cada referência;
- c) N_{req} é o número de hidrantes requeridos obtido pela Equação 1.

O coeficiente de cobertura configura-se como indicador de conformidade (ou não) com os requisitos de hidrantes urbanos fixados em norma. Um município qualquer no qual C é menor que 1 (ou 100%) indica que há menos hidrantes instalados do que é exigido. Se, porém, C for igual a 1, o município tem exatamente a quantidade requerida em norma. Entretanto, se C for superior a 1, o município analisado tem mais hidrantes do que o exigido por norma. Para o coeficiente de cobertura C será dada preferência a valores em porcentagem em vez de valores decimais.

Para subsidiar análises e discussões, todas as informações foram inseridas em um quadro com colunas para o nome do município, seu estado, a área urbana, o número de hidrantes instalados, norma técnica aplicada para análise e raio de cobertura fixado por esta, número de hidrantes exigidos por norma, coeficiente de cobertura e fontes dos dados colhidos.

4.3 Análise do raio de cobertura médio dos hidrantes urbanos

Dada a tendência deficitária das redes de hidrantes urbanos dos municípios brasileiros relatada pela literatura, é natural questionar se as áreas de cobertura fixadas nas normas técnicas condizem com tal realidade observada.

A partir dos dados obtidos sobre as redes das cidades selecionadas (vide item 4.2), definiu-se como “área de cobertura média” a área urbana do município analisado dividida pelo número de hidrantes instalados no mesmo. Esta área de cobertura média foi calculada pela Equação 3:

$$A_M = \frac{A_{urb}}{N_{inst}} \quad (3)$$

Fonte: autoria própria.

Sendo:

- a) A_M é a área de cobertura média de um hidrante urbano instalado em determinado município, em km^2 ;
- b) A_{urb} é a área urbana do município, em km^2 .
- c) N_{inst} é o número de hidrantes instalados, conforme cada referência.

Tendo em mãos a área média calculada, e sabendo-se que a área de cobertura dos hidrantes urbanos é sempre definida por um raio (ou seja, formato circular), em metros, a Equação 4 permite calcular o raio de cobertura médio do hidrante urbano em cada cidade:

$$R_M = \sqrt{\frac{A_M * 10^6 \text{ m}^2/\text{km}^2}{\pi}} \quad (4)$$

Fonte: autoria própria.

Considerando que:

- a) R_M é o raio médio da área de cobertura média do hidrante urbano no município, em m;
- b) A_M é a área de cobertura média de um hidrante urbano instalado em determinado município, em km^2 .

Feito isso, resta comparar esses raios médios com os raios estabelecidos pelas normas técnicas estaduais e nacional. Esse processo será feito estado por estado — será calculada a média aritmética dos raios médios calculados para os municípios de cada estado, e esta será comparada com o raio de cobertura estabelecido na legislação estadual ou aquele definido pela NBR 12218, caso o primeiro não exista.

Se o raio de cobertura médio for igual ou menor que o raio de cobertura estabelecido em norma, o número de hidrantes instalados é maior ou igual que o número de hidrantes exigidos, para uma determinada área (Equações 5 e 6):

$$R_{ideal} = \frac{A}{N_{ideal}} ; R_{real} = \frac{A}{N_{real}} \quad (5)$$

$$R_{real} \leq R_{ideal} \therefore \frac{A}{N_{real}} \leq \frac{A}{N_{ideal}} \therefore N_{ideal} \leq N_{real} \quad (6)$$

Fonte: autoria própria.

Sendo N_{ideal} e R_{ideal} o número de hidrantes e o raio de cobertura exigidos por norma, N_{real} e R_{real} o número de hidrantes instalados e o raio de cobertura médio observados a partir dos dados dos municípios/estados, e A uma área qualquer.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Análise das normas técnicas sobre hidrantes urbanos

Após pesquisa nos 27 sites dos Corpos de Bombeiros dos estados e do Distrito Federal, em 19 deles foi localizada uma norma técnica específica de hidrantes urbanos. Nos demais sites, a corporação não traz norma dedicada ao assunto ou tal norma não foi localizada.

Em relação ao diâmetro nominal da rede pública de abastecimento de água, o limite mínimo de 150 mm foi observado em 12 normas. Também foram observados os limites mínimos de 100 mm em 3 normas e de 75 mm em outras 3 normas. Uma norma não fixou limite algum para o diâmetro da rede. Vale ressaltar que 14 normas abrem pelo menos uma exceção a essa regra. Observa-se que a maioria (63%) das normas se encaixa no grupo de 150 mm, embora possa-se considerar como grupos relevantes os de 100 mm e 75 mm, por contarem com 3 normas cada um.

Em termos de vazão mínima no hidrante, predomina o limite de 1000 L/min, observado em 10 normas. 5 normas não fixam valor algum, e 4 fixam valores diferentes (1890 L/min, 600 L/min, 500 L/min e 260 L/min). Há um grupo de normas que adere ao valor predominante, sem tendência definida entre as demais.

No que se refere ao raio da área de cobertura (formato circular, em todos os casos), prevalece o valor de 300 m, observado em 13 normas. 3 normas adotam 800 m, 2 normas adotam 600 m e 1 norma adota 250 m. Vê-se que as normas podem ser separadas em dois grupos: um grupo mais restritivo (de 250 m e 300 m, em 14 normas) e um grupo mais brando (de 600 m e 800 m, nas 5 normas restantes).

Por fim, 12 normas ainda aceitam a instalação de novos hidrantes subterrâneos, mas 11 delas contraindicam esse tipo de hidrante e sugerem sua gradual substituição por hidrantes de coluna, evidenciando preferência pelo segundo tipo. As outras 7 normas formam um segundo grupo que aceita somente hidrantes de coluna, 5 das quais sugerem a gradual substituição dos hidrantes subterrâneos já existentes. As normas justificam tal preferência pela dificuldade de visualização e susceptibilidade a obstruções e contaminações características do hidrante subterrâneo (CBPMESP, 2019; CBMMG, 2005; CBMMS, 2020; CBMAM, 2011; CBMPR, 2012; CBMPI, 2019).

Os dados coletados são apresentados em detalhe no Quadro 2.

Quadro 2 – Normas técnicas estaduais analisadas

UF	Norma	DN (mm)		Q _{mín} (L/min) ***	R _{cobertura} (m) ***	Tipo de hidrante (para novas instalações)	
AM	IT34/2011 CBPMESP	150	*	1000	300	COLUNA OU SUBTERRÂNEO	**
AP	NT 040/2020 CBMAP	150	*	1000	300	COLUNA OU SUBTERRÂNEO	**
ES	NT16/2020 CBMES	75		260	600	COLUNA	
GO	NT34/2014 CBMGO	150	*	1000	300	COLUNA OU SUBTERRÂNEO	**
MG	IT29/2005 CBMMG	100	*	1000	300	COLUNA OU SUBTERRÂNEO	**
MS	NT34/2020 CBMMS	150	*	600	600	COLUNA OU SUBTERRÂNEO	**
MT	IT34/2019 CBPMESP	150	*		800	COLUNA	**
PA	IT06/2019 P1 CBMPA	150	*	1000	300	COLUNA OU SUBTERRÂNEO	**
PB	NT003/2012 CBMPB	100		500	300	COLUNA	**
PI	IT34/2019 CBMPI	150	*		800	COLUNA	**
PR	NPT034/2012 CBMPR	150	*	1000	300	COLUNA OU SUBTERRÂNEO	**
RJ	NT2-15/2019 CBMERJ	75			300	COLUNA OU SUBTERRÂNEO	
RN	IT34/2018 CBMRN	150	*	1000	300	COLUNA OU SUBTERRÂNEO	**
RO	IT 34/2017 CBMRO	150	*	1000	300	COLUNA OU SUBTERRÂNEO	**
RR	NT34/2017 CBMRR	150	*	1000	300	COLUNA OU SUBTERRÂNEO	**
RS	RT16/2017 CBMRS			1000	300	COLUNA	**
SC	IN025/2014 CBMSC	75			250	COLUNA	
SP	IT34/2019 CBPMESP	150	*		800	COLUNA	**
TO	NT30/2010 CBMTO	100	*	1890	300	COLUNA OU SUBTERRÂNEO	**

* A norma técnica em questão traz exceções ao limite mínimo de DN em casos específicos que variam conforme jurisdição. Exemplos: cidades de até 100 mil habitantes, trechos da rede onde o DN é menor que o exigido por norma, entre outros.

** A norma técnica em questão recomenda a substituição de hidrantes subterrâneos existentes por hidrantes do tipo coluna e/ou contraindica ou proíbe a instalação de novos hidrantes do tipo subterrâneo.

*** Para raio de cobertura (R_{cobertura}) e vazão (Q_{mín}) do hidrante foram escolhidos sempre os parâmetros nas normas referentes a áreas residenciais/comerciais não verticalizadas. Foram desconsiderados parâmetros referentes a áreas verticalizadas, industriais e ocupações especiais (hospitais, shopping centers, presídios e afins). A justificativa para tal é explicada em detalhe no item 4.1 do presente trabalho.

Fonte: adaptado de CBMAM (2019), CBMAP (2020), CBMES (2020), CBMGO (2014), CBMMG (2005), CBMMS (2020), CBMMT (2019), CBMPA (2019), CBMPB (2012), CBMPI (2019), CBMPR (2012), CBMERJ (2019), CBMRN (2018), CBMRO (2017), CBMRR (2017), CBMRS (2017), CBMSC (2014), CBPMESP (2019) e CBMTO (2010).

Buscando identificar tendências de evolução dos parâmetros adotados nas normas estaduais, e considerando que as 19 normas aqui analisadas foram publicadas em um intervalo de 15 anos (2005–2020), as mesmas foram divididas em dois grupos: o grupo mais recente, no qual inserem-se 12 normas publicadas entre 2017 (ano de edição da norma nacional) e 2020 (ano de conclusão deste trabalho), e o grupo mais antigo, composto por 7 normas publicadas entre 2005 (ano de edição da norma mais antiga de todas) e 2014. Convém registrar que nenhuma das normas em questão foi publicada em 2015 ou 2016, então estes dois anos não foram contemplados na divisão dos grupos.

Das 7 normas que divergem da exigência mínima de 150 mm para o diâmetro dos ramais da rede pública, 4 são do grupo mais antigo (3 indicam 100 mm e 1 indica 75 mm) e 3 são do grupo mais recente (2 indicam 75 mm e uma não estabelece valor algum). Conseqüentemente, a única tendência observável é o desuso do limite de 100 mm entre as normas mais recentes.

Foi constatado que 8 normas estabelecem limites de vazão mínima inferiores ao valor predominante de 1000 L/min ou não fixam limite algum para este critério. Destas, 6 se encontram no grupo mais recente e respondem por 50% desse grupo. Portanto, é razoável afirmar que, em termos de vazão, há equilíbrio entre as normas que evoluíram para padrões menos restritivos e as normas que mantiveram graus mais rígidos de exigência.

Para o raio da área de cobertura dos hidrantes, 5 normas preconizam valores superiores ao limite predominante de 300 m: 2 normas falam em 600 m, valor duas vezes maior, e outras 3 falam em 800 m, quase 3 vezes maior. Todas as 5 normas se encaixam no grupo mais recente e respondem por 41,7% do mesmo, o que permite concluir que há uma tendência de evolução para exigências mais brandas, embora esta não seja universal se levadas em conta todas as normas do grupo mais recente.

Das 7 normas que somente aceitam a instalação de novos hidrantes se estes forem do tipo coluna, 5 são do grupo mais recente. Estas 5 normas correspondem a 41,7% do grupo das mais recentes, logo, assim como no critério do raio de cobertura, observa-se que há uma tendência relevante — mas não predominante — de evolução para valores mais brandos.

Dos 4 critérios analisados, para 3 deles foi observada tendência parcial de flexibilização das exigências anteriores, enquanto para o critério restante (o de

diâmetro da rede pública de água) não se pode observar de forma conclusiva qualquer divergência dos padrões prevaletentes. Assim, observa-se que, em geral, parte dos estados preferiu relaxar suas restrições, mas a maioria deles mantém o padrão mais rígido de exigência.

Para aprofundar a presente discussão, é de suma importância listar e analisar compatibilidades e conflitos entre as normas estaduais selecionadas e a NBR 12218/2017 (ABNT, 2017). A norma nacional:

- a) não fixa exigências para diâmetro da rede e vazão;
- b) exige um raio de cobertura de 800 m (desconsideradas áreas verticalizadas, áreas industriais, ocupações especiais e afins);
- c) aceita hidrantes subterrâneos e de coluna, sem ressalvas.

Se tratando de diâmetro nominal do ramal alimentador da rede pública de água, entre as 19 normas estaduais estudadas, apenas uma (pertencente ao grupo mais recente) é tão branda quanto a norma nacional, que não fixa exigência alguma nesse sentido.

Em relação à vazão mínima do hidrante, a norma nacional também não estabelece exigências, algo que também foi verificado em 5 normas estaduais no que se refere a este critério. 4 dessas normas pertencem ao grupo mais recente e 1 norma pertence ao grupo mais antigo.

O raio de cobertura de 800 m encontrado na norma nacional também é visto em 3 normas estaduais, todas elas pertencentes ao grupo mais recente. 2 normas (ambas também do grupo mais recente) estaduais adotam 600 m para este critério, valor mais próximo do limite da norma nacional do que do valor predominante (de 300 m).

Já sobre a aceitação ou não dos hidrantes subterrâneos, observa-se que 12 normas estaduais aceitam novos equipamentos desse tipo, assim como a norma nacional. Destas 12, porém, apenas 1 acompanha a NBR ao não fazer observação alguma a respeito da gradual substituição de hidrantes subterrâneos por hidrantes de coluna.

Comparando as 19 normas estaduais com a NBR 12218, uma a uma, 13 delas apresentam valores idênticos em relação a um dos quatro critérios, 4 apresentam valores idênticos em relação a dois critérios, e 1 apresenta valor idêntico em relação a três critérios. 1 norma estadual não apresenta similaridade

com os valores da norma nacional em nenhum dos quatro critérios. Nenhuma das normas estaduais estudadas apresentam similaridade com a norma nacional em todos os quatro critérios.

Considerando todos os pontos de convergência citados, percebe-se que as normas estaduais do grupo mais recente apresentam grau superior de compatibilidade com a norma nacional se comparadas às normas do grupo mais antigo — as coincidências observadas no grupo mais antigo são quase todas relacionadas à aceitação dos hidrantes subterrâneos. Dada a proximidade das datas de publicação, é razoável supor que parte dos corpos de bombeiros promoveu esforço de compatibilização com a norma da ABNT.

Finalmente, foram identificados dois pontos de conflito entre as normas estaduais e a norma nacional. O primeiro destes é a aceitação dos hidrantes subterrâneos, pois, como já mencionado, 7 normas estaduais contradizem a NBR ao vedarem expressamente a instalação de novos hidrantes desse tipo. O segundo ponto de conflito é a considerável disparidade no quesito do raio de cobertura dos hidrantes: 13 normas o fixam em 300 m e 1 norma o fixa em 250 m, em nítido contraste com os 800 m previstos pela ABNT.

Cabe observar que normas técnicas generalistas, decretos e demais leis não foram contempladas nesta análise, pois considerou-se que a assimetria entre o conteúdo desses documentos e o conteúdo das normas técnicas específicas inviabilizaria comparações justas.

5.2 Levantamento das redes de hidrantes urbanos nos municípios selecionados

As fontes pesquisadas no desenvolvimento deste trabalho produziram dados sobre o número de hidrantes urbanos instalados para 129 municípios, entre eles 23 capitais, abrangendo todas as unidades federativas do país. A soma dos contingentes populacionais desses municípios, conforme estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE para o ano de 2019, é de 59,4 milhões de habitantes, o que corresponde a aproximadamente 28% dos 210,1 milhões estimados para a população total do Brasil no mesmo ano (IBGE, 2019^a).

O Quadro 3 traz os resultados da análise feita para embasar as próximas discussões.

Quadro 3 – Coeficientes de cobertura nos municípios selecionados (continua)

Município	UF	A _{urb} (km ²) *	N _{inst} **	Norma técnica	R _{hid} (m) ***	N _{req} ****	C *****	População (IBGE, 2019a)	Fonte
Rio Branco	AC	116,81	8	NBR12218 /2017	800	59	14%	407.319	Nascimento e Barbosa (2019)
Maceió	AL	138,94	115	IT01 /2013	1000	45	256%	1.018.948	Gomes (2015)
Manaus	AM	427,09	189	IT34 /2011 (SP)	300	1511	13%	2.182.763	Bombeiros... (2014 ^a)
Tabatinga	AM	9,63	10	IT34 /2011 (SP)	300	35	29%	65.844	Corpo... (2016 ^a)
Macapá	AP	128,12	3	NT40 /2020	300	454	1%	503.327	Santiago (2015)
Santana	AP	24,54	0	NT40 /2020	300	87	0%	121.364	Santiago (2015)
Camaçari	BA	206,57	1	NBR12218 /2017	800	103	1%	299.132	Cerqueira (2012)
Candeias	BA	16,79	1	NBR12218 /2017	800	9	11%	87.076	Cerqueira (2012)
Feira de Santana	BA	161,90	44	NBR12218 /2017	800	81	54%	614.872	Abraanel (2019)
Itabuna	BA	32,04	10	NBR12218 /2017	800	16	63%	213.223	Itabuna (2019)
Salvador	BA	259,56	173	NBR12218 /2017	800	130	133%	2.872.347	Hidrantes... (2012)
Fortaleza	CE	285,06	251	NT01 /2008	600	253	99%	2.669.342	Diário do Nordeste (2018)
Iguatu	CE	20,63	1	NT01 /2008	600	19	5%	102.498	Barbosa (2014)
Juazeiro do Norte	CE	62,96	13	NT01 /2008	600	56	23%	274.207	Dos... (2018a)
Distrito Federal	DF	888,82	3300	NBR12218 /2017	800	443	745%	3.015.268	CBMDF (2019)
Cachoeiro de Itapemirim	ES	56,32	109	NT16 /2020	600	50	218%	208.972	Dos... (2018b)
Linhares	ES	39,10	70	NT16 /2020	600	35	200%	173.555	Hidrantes... (2013 ^a)
Venda Nova do Imigrante	ES	8,13	14	NT16 /2020	600	8	175%	25.277	CBMES (2017)
Vitória	ES	55,79	1336	NT16 /2020	600	50	2672%	362.097	Moradores... (2015)
Anápolis	GO	152,27	69	NT34 /2014	300	539	13%	386.923	Itagiba (2018)

Quadro 3 – Coeficientes de cobertura nos municípios selecionados (continuação)

Município	UF	A _{urb} (km ²) *	N _{inst} **	Norma técnica	R _{hid} (m) ***	N _{req} ****	C *****	População (IBGE, 2019a)	Fonte
Jataí	GO	30,85	6	NT34 /2014	300	110	5%	100.882	CBMGO (2015)
São Miguel do Araguaia	GO	11,99	1	NT34 /2014	300	43	2%	21.993	Goiás (2014)
Caxias	MA	38,61	7	NBR12218 /2017	800	20	35%	164.880	Projeto... (2019)
Imperatriz	MA	68,58	17	NBR12218 /2017	800	35	49%	258.682	Em... (2016)
São Luís	MA	283,34	63	NBR12218 /2017	800	141	45%	1.101.884	CAEMA (2017)
Além Paraíba	MG	7,26	13	IT29 /2005	300	26	50%	35.362	Além Paraíba (2019)
Araxá	MG	38,92	30	IT29 /2005	300	138	22%	106.229	Corpo... (2015)
Belo Horizonte	MG	314,28	675	IT29 /2005	300	1112	61%	2.512.070	Nascimento (2018)
Divinópolis	MG	129,25	52	IT29 /2005	300	458	11%	238.230	Santos (2011)
Governador Valadares	MG	57,59	31	IT29 /2005	300	204	15%	279.885	Comerciantes ... (2014)
Ituiutaba	MG	37,20	34	IT29 /2005	300	132	26%	104.671	Corpo... (2016b)
Juiz de Fora	MG	176,37	65	IT29 /2005	300	624	10%	568.873	Número... (2013)
Presidente Olegário	MG	5,40	1	IT29 /2005	300	20	5%	19.573	Martins (2018)
Santa Luzia	MG	63,92	19	IT29 /2005	300	227	8%	219.134	Hidrantes... (2012)
Uberaba	MG	137,04	31	IT29 /2005	300	485	6%	333.783	Quantidade... (2018)
Uberlândia	MG	200,73	260	IT29 /2005	300	710	37%	691.305	Uberlândia (2019)
Angélica	MS	9,07	4	NT34 /2020	600	9	44%	10.780	CBMMS (2017)
Bataguassu	MS	6,66	4	NT34 /2020	600	6	67%	23.024	Apolinário (2015)
Campo Grande	MS	332,48	324	NT34 /2020	600	294	110%	895.982	Albuquerque (2020)
Coxim	MS	21,72	6	NT34 /2020	600	20	30%	33.543	Coxim (2013)
Deodópolis	MS	6,65	6	NT34 /2020	600	6	100%	12.924	CBMMS (2017)
Dourados	MS	84,13	48	NT34 /2020	600	75	64%	222.949	Pavão (2013)

Quadro 3 – Coeficientes de cobertura nos municípios selecionados (continuação)

Município	UF	A _{urb} (km ²) *	N _{inst} **	Norma técnica	R _{hid} (m) ***	N _{req} ****	C *****	População (IBGE, 2019a)	Fonte
Ivinhema	MS	9,28	7	NT34 /2020	600	9	78%	23.187	CBMMS (2017)
Nova Alvorada do Sul	MS	8,69	2	NT34 /2020	600	8	25%	21.882	Rodrigues (2018)
Nova Andradina	MS	21,93	8	NT34 /2020	600	20	40%	54.374	Gustavo (2017)
Novo Horizonte do Sul	MS	0,83	2	NT34 /2020	600	1	200%	3.814	CBMMS (2017)
Cuiabá	MT	244,13	44	IT34 /2019 (SP)	800	122	36%	612.547	Associação... (2016)
Rondonópolis	MT	102,00	61	IT34 /2019 (SP)	800	51	120%	232.491	Hidrantes... (2016b)
Sorriso	MT	43,88	15	IT34 /2019 (SP)	800	22	68%	90.313	Hidrantes... (2020 ^a)
Várzea Grande	MT	129,82	9	IT34 /2019 (SP)	800	65	14%	284.971	Associação... (2016)
Belém	PA	199,48	96	IT06 /2019	300	706	14%	1.492.745	Santos, Junior e Tozi (2017)
Campina Grande	PB	79,52	62	NT03 /2012	300	282	22%	409.731	Hidrantes... (2016 ^a)
João Pessoa	PB	138,25	148	NT03 /2012	300	489	30%	809.015	Cem... (2018)
Lucena	PB	8,72	2	NT03 /2012	300	31	6%	13.080	Corpo... (2016c)
Sousa	PB	14,83	5	NT03 /2012	300	53	9%	69.444	6 ^o BBM (2012)
Recife	PE	142,35	280	D19644 /1997	1000	46	609%	1.645.727	Diário de Pernambuco (2018)
Floriano	PI	19,36	4	IT34 /2019	800	10	40%	59.935	Número... (2018)
Parnaíba	PI	56,62	14	IT34 /2019	800	29	48%	153.078	Número... (2018)
Picos	PI	24,89	2	IT34 /2019	800	13	15%	78.222	Bombeiros... (2019 ^a)
Teresina	PI	219,89	78	IT34 /2019	800	110	71%	864.845	Número... (2018)
Apucarana	PR	60,19	100	NPT34 /2012	300	213	47%	134.996	Leonel (2014)
Curitiba	PR	412,00	324	NPT34 /2012	300	1458	22%	1.933.105	CBMPR (2015)

Quadro 3 – Coeficientes de cobertura nos municípios selecionados (continuação)

Município	UF	A _{urb} (km ²) *	N _{inst} **	Norma técnica	R _{hid} (m) ***	N _{req} ****	C *****	População (IBGE, 2019a)	Fonte
Foz do Iguaçu	PR	115,90	133	NPT34 /2012	300	410	32%	258.532	Paraná (2011)
Ponta Grossa	PR	159,19	224	NPT34 /2012	300	564	40%	351.736	Ponta Grossa (2019)
Cabo Frio	RJ	47,63	50	NT2-15 /2019	300	169	30%	219.863	Hidrantes... (2015)
Petrópolis	RJ	165,76	22	NT2-15 /2019	300	587	4%	306.191	Códigos... (2019)
Resende	RJ	48,22	90	NT2-15 /2019	300	171	53%	131.341	Hidrantes... (2013b)
Natal	RN	118,93	110	IT34 /2018	300	421	26%	884.122	Rosa e Silva (2016)
Pimenta Bueno	RO	21,39	3	IT34 /2017	300	76	4%	36.660	CBMRO (2015)
Boa Vista	RR	132,98	40	NT34 /2017	300	471	8%	399.213	Lima (2018)
Cachoeirinha	RS	29,72	97	RT16 /2017	300	106	92%	130.293	Vargas (2018)
Erechim	RS	38,38	100	RT16 /2017	300	136	74%	105.862	Corsan... (2013)
Flores da Cunha	RS	13,05	16	RT16 /2017	300	47	34%	30.745	Coloda (2012)
Frederico Westphalen	RS	9,69	37	RT16 /2017	300	35	106%	31.313	BM... (2019)
Igrejinha	RS	14,01	36	RT16 /2017	300	50	72%	36.899	Corpo de Bombeiros Voluntários de Igrejinha (2019)
Nova Pádua	RS	0,64	2	RT16 /2017	300	3	67%	2.553	Coloda (2012)
Passo Fundo	RS	58,83	200	RT16 /2017	300	209	96%	203.275	Piovesan (2019)
Porto Alegre	RS	306,36	1600	RT16 /2017	300	1084	148%	1.483.771	Turela (2012)
Rio Grande	RS	69,92	233	RT16 /2017	300	248	94%	211.005	Bombeiros... (2014b)
Santa Cruz do Sul	RS	57,69	140	RT16 /2017	300	205	68%	130.416	Hidrantes... (2013c)
Santa Maria	RS	100,05	200	RT16 /2017	300	354	56%	282.123	Boeira (2017)
Sapiranga	RS	24,69	37	RT16 /2017	300	88	42%	81.734	Bombeiros... (2019b)

Quadro 3 – Coeficientes de cobertura nos municípios selecionados (continuação)

Município	UF	A _{urb} (km ²) *	N _{inst} **	Norma técnica	R _{hid} (m) ***	N _{req} ****	C *****	População (IBGE, 2019a)	Fonte
Sobradinho	RS	5,32	16	RT16 /2017	300	19	84%	14.967	Sistema... (2018)
Uruguaiana	RS	43,27	58	RT16 /2017	300	154	38%	126.970	Cerca... (2013)
Vacaria	RS	25,87	57	RT16 /2017	300	92	62%	66.218	Legislativo... (2019)
Venâncio Aires	RS	25,71	75	RT16 /2017	300	91	82%	71.554	Venâncio (2018)
Brusque	SC	75,86	32	IN025 /2014	250	387	8%	134.723	O Município (2015)
Concórdia	SC	33,93	29	IN025 /2014	250	173	17%	74.641	Concórdia (2017)
Criciúma	SC	114,79	53	IN025 /2014	250	585	9%	215.186	Justo (2017)
Içara	SC	37,39	8	IN025 /2014	250	191	4%	56.421	Hidrantes... (2017)
Itajaí	SC	58,46	85	IN025 /2014	250	298	29%	219.536	Hidrantes... (2020b)
Jaguaruna	SC	30,93	2	IN025 /2014	250	158	1%	20.024	Jaguaruna Saneamento (2020)
Jaraguá do Sul	SC	83,44	109	IN025 /2014	250	425	26%	177.697	Samae... (2016)
São Cristóvão do Sul	SC	2,95	7	IN025 /2014	250	15	47%	-	Delfino (2017)
São Francisco do Sul	SC	41,44	18	IN025 /2014	250	212	8%	52.721	São Francisco do Sul (2020)
Xanxerê	SC	16,82	3	IN025 /2014	250	86	3%	50.982	Hidrantes... (2013d)
Aracaju	SE	115,11	83	NBR12218 /2017	800	58	143%	657.013	Custódio (2019)
Araraquara	SP	80,85	262	IT34 /2019	800	41	639%	236.072	Bizerra e Segantine (2016)
Bauru	SP	136,84	186	IT34 /2019	800	69	270%	376.818	Milanez (2018)
Caçapava	SP	41,79	39	IT34 /2019	800	21	186%	94.263	Bizerra e Segantine (2016)
Campinas	SP	355,76	603	IT34 /2019	800	177	341%	1.204.073	Bizerra e Segantine (2016)

Quadro 3 – Coeficientes de cobertura nos municípios selecionados (continuação)

Município	UF	A _{urb} (km ²) *	N _{inst} **	Norma técnica	R _{hid} (m) ***	N _{req} ****	C *****	População (IBGE, 2019a)	Fonte
Campos do Jordão	SP	34,74	36	IT34 /2019	800	18	200%	52.088	Bizerra e Segantine (2016)
Franca	SP	80,23	198	IT34 /2019	800	40	495%	353.187	Bizerra e Segantine (2016)
Garça	SP	11,31	31	IT34 /2019	800	6	517%	44.390	Hidrantes... (2014)
Indaiatuba	SP	104,06	65	IT34 /2019	800	52	125%	251.627	Bizerra e Segantine (2016)
Jambeiro	SP	1,01	2	IT34 /2019	800	1	200%	6.602	Bizerra e Segantine (2016)
Jaú	SP	41,99	29	IT34 /2019	800	21	138%	150.252	Águas de Jahu (2018)
Jundiaí	SP	157,71	171	IT34 /2019	800	79	216%	418.962	DAE Jundiaí (2014)
Lagoinha	SP	0,88	1	IT34 /2019	800	1	100%	4.896	Bizerra e Segantine (2016)
Limeira	SP	100,19	194	IT34 /2019	800	50	388%	306.114	Bizerra e Segantine (2016)
Natividade da Serra	SP	1,07	0	IT34 /2019	800	1	0%	6.661	Bizerra e Segantine (2016)
Paraguaçu Paulista	SP	12,38	22	IT34 /2019	800	7	314%	45.703	Sabesp... (2012)
Piracicaba	SP	168,82	264	IT34 /2019	800	84	314%	404.142	Bizerra e Segantine (2016)
Redenção da Serra	SP	1,54	1	IT34 /2019	800	1	100%	3.851	Bizerra e Segantine (2016)
Ribeirão Preto	SP	226,36	130	IT34 /2019	800	113	115%	703.293	Bizerra e Segantine (2016)
Rio Claro	SP	64,32	120	IT34 /2019	800	32	375%	206.424	DAAE... (2018)

Quadro 3 – Coeficientes de cobertura nos municípios selecionados (conclusão)

Município	UF	A _{urb} (km ²) *	N _{inst} **	Norma técnica	R _{hid} (m) ***	N _{req} ****	C *****	População (IBGE, 2019a)	Fonte
Santo Antônio do Pinhal	SP	3,01	2	IT34 /2019	800	2	100%	6.811	Bizerra e Segantine (2016)
Santos	SP	51,75	229	IT34 /2019	800	26	881%	433.311	Hidrantes... (2019)
São Bento do Sapucaí	SP	4,02	2	IT34 /2019	800	3	67%	10.878	Bizerra e Segantine (2016)
São Carlos	SP	79,97	128	IT34 /2019	800	40	320%	251.983	Bizerra e Segantine (2016)
São Luís do Paraitinga	SP	3,51	1	IT34 /2019	800	2	50%	10.687	Bizerra e Segantine (2016)
São Paulo	SP	949,61	7681	IT34 /2019	800	473	1624%	12.252.023	Ferraz (2014)
Sorocaba	SP	205,59	200	IT34 /2019	800	103	194%	679.378	SAAE Sorocaba (2019)
Sumaré	SP	71,39	22	IT34 /2019	800	36	61%	282.441	Bizerra e Segantine (2016)
Taubaté	SP	103,08	76	IT34 /2019	800	52	146%	314.924	Bizerra e Segantine (2016)
Tremembé	SP	14,69	28	IT34 /2019	800	8	350%	47.185	Bizerra e Segantine (2016)
Tupã	SP	31,16	79	IT34 /2019	800	16	494%	65.524	Sabesp... (2017)
Gurupi	TO	43,21	18	NT30 /2010	300	153	12%	86.647	Hidrantes... (2016c)
Palmas	TO	144,43	143	NT30 /2010	300	511	28%	299.127	BRK Ambiental (2019)

* Área urbana do município conforme Embrapa (2018).

** Número de hidrantes instalados no município, na época da fonte citada.

*** Raio de cobertura do hidrante urbano, conforme norma técnica.

**** Número de hidrantes requerido, conforme raio de cobertura fixado em norma e área urbana.

***** Coeficiente de cobertura. Consultar item 4.2 do presente trabalho para detalhamento dos cálculos.

Fonte: adaptado das fontes citadas na própria tabela, coluna "Fonte".

Ressalta-se que para algumas unidades federativas não foi localizada norma técnica específica nem capítulo de outra norma técnica, decreto ou lei sobre parâmetros técnicos para hidrantes urbanos na segurança contra incêndios, seja pela não existência de qualquer documento que se encaixasse nessa definição ou pela dificuldade para achá-la disponível no *site* do corpo de bombeiros. Para essas unidades federativas utilizou-se a NBR 12218/2017.

Do total de 129 municípios constantes na tabela, verifica-se que 41 (32%) apresentam valor de C acima de 100%, e que os outros 88 (68%) apresentam valor de C abaixo de 100%. Visto que C é a quantidade de hidrantes urbanos instalados dividida pela quantidade de hidrantes urbanos exigidos por norma, e que relações iguais ou superiores a 100% indicam cumprimento do que se exige (vide item 4.2), cerca de 2 a cada 3 municípios brasileiros não atendem, *a priori*, os requisitos de posicionamento de hidrantes feitos pelas normas técnicas.

Todas as cidades foram classificadas por raio de cobertura — grupos de 250 m ou 300 m e de 600 m, 800 m ou 1000 m —, por faixa de população — foram usadas as três últimas faixas de população adotadas em IBGE (2011) — e por ausência ou presença de déficit de hidrantes, conforme mostrado na Tabela 1.

Tabela 1 – Cidades por raio de cobertura, população e déficit de hidrantes

Raio de cobertura	População	Municípios com déficit	Municípios sem déficit	Total	% de municípios com déficit
Grupo I: 250 m 300 m	até 100.000 hab.	21	1	22	95%
	de 100.001 a 500.000 hab.	29	0	29	100%
	mais de 500.000 hab.	9	1	10	90%
Grupo II: 600 m 800 m 1000 m	até 100.000 hab.	13	14	27	48%
	de 100.001 a 500.000 hab.	11	16	27	41%
	mais de 500.000 hab.	5	9	14	36%

Fonte: autoria própria.

No primeiro grupo (raios de cobertura de 250 m ou 300 m), os municípios de todas as três faixas de população apresentaram resultados semelhantes: 95%, 100% e 90% das cidades menores, médias e maiores, respectivamente, têm déficit de hidrantes. No segundo grupo (raios de cobertura de 600 m, 800 m e 1000 m), os municípios menores apresentaram leve desvantagem quanto ao déficit de hidrantes

em relação aos médios e maiores: 48% das cidades menores deixam a desejar na cobertura de hidrantes, enquanto 41% das cidades médias e 36% das cidades grandes carecem desses equipamentos.

Na Tabela 1, a situação dos municípios do grupo I, no qual apenas 2 (3%) de 61 cidades não apresentam déficit, mostra-se sofrível quando comparada à situação do grupo II, em que 39 (57%) de 68 cidades têm hidrantes urbanos suficientes. Isso se deve ao rigor consideravelmente maior das normas técnicas do grupo I em termos de raio de cobertura. É razoável afirmar que a diminuição desse rigor nas normas técnicas em muito ajuda os municípios a adequarem suas situações. Ademais, nota-se que especialmente no grupo I, mas também no grupo II, até municípios maiores, que — supõe-se — devem dispor de mais recursos e melhor infraestrutura, têm dificuldades para cumprir os requisitos de cobertura das áreas urbanas com hidrantes. O grupo de municípios com população entre 100.001 e 500.000 habitantes é o que mais chama atenção, visto que, no grupo I, 100% deles possuem déficit desse equipamento em suas redes.

Corroborando essa aparente disparidade entre os grupos mais rígido e mais brando de normas, chama atenção o fato de que em 39 (95%) dos 41 municípios com coeficiente de cobertura igual ou maior que 100% o raio de cobertura do hidrante urbano é de 600 m, 800 m ou 1000 m. A maioria desses parâmetros advém de normas estaduais editadas a partir de 2017 e da norma nacional, editada no mesmo ano. Portanto, pode-se supor que boa parte desses resultados positivos de fato se deve à flexibilização das exigências observadas nessas normas mais recentes. Os dados da Tabela 2 foram organizados para verificar se tal suposição é plausível.

Tabela 2 – Distribuição de cidades com coeficiente C acima de 100%

Grupo	Condição	Número	Total do grupo	Fração
Raio de cobertura de 250 m ou 300 m	$100\% \leq C < 150\%$	2	2	100,0%
	$100\% \leq C < 150\%$	12		31%
Raio de cobertura de 600 m, 800 m ou 1000 m	$150\% \leq C < 200\%$	3	39	8%
	$200\% \leq C < 300\%$	8		20%
	$C \geq 300\%$	16		41%

Fonte: autoria própria.

Vê-se que a suposição feita de fato é plausível, levando em conta que na maioria dos 39 municípios em questão o coeficiente de cobertura C supera com grande folga o valor de 100%. A título de exemplo, destacam-se 24 municípios nos quais o coeficiente de cobertura C supera até mesmo o patamar de 200%. Destes, ainda, 16 superam até mesmo a faixa dos 300%.

Para confirmar tal suposição em caráter definitivo, o processo de análise ilustrado pelo Quadro 3 foi brevemente refeito substituindo-se o valor na coluna R_{hid} (raio de cobertura aplicável conforme norma vigente) por 300 m (valor representativo do grupo mais restritivo de normas estaduais), para todos os municípios, indiscriminadamente. Em tal caso, o número de municípios com C igual ou superior a 100% despenca de 41 para 6, ou apenas 5% de todas as 129 cidades. Tendo em conta que 2 desses 6 municípios estão em estados que ainda exigem os 300 m de raio de cobertura, somente 4 (10%) dos 39 municípios onde o raio de cobertura exigido é de 600 m, 800 m ou 1000 m continuariam em situação adequada mesmo no contingente mais rigoroso de normas técnicas. Isso confirma que o avanço positivo representado pelos 39 municípios em questão deve-se mais ao relaxamento das exigências técnicas do que a melhorias nas respectivas redes de hidrantes urbanos, embora a importância destas últimas não possa ser descartada.

A hipótese acima corroborada tem no caso do estado de São Paulo um exemplo nítido. No trabalho de Bizerra e Segantine (2016), apenas 1 dos 20 municípios paulistas possuía pelo menos 100% da quantidade de hidrantes preconizada pela então vigente Instrução Técnica 34/2011 do corpo de bombeiros do estado (CBPMESP, 2011), que, na época, estabelecia que cada hidrante urbano tinha raio de ação de 300 m. No presente trabalho, 26 dos 30 municípios paulistas analisados possuem pelo menos 100% da quantidade de hidrantes, agora determinada pela Instrução Técnica 34/2019 dos bombeiros de São Paulo, que difere de suas edições anteriores ao fixar em 800 m (no critério mais brando) o raio de cobertura de um hidrante urbano. Dessa forma, o percentual de cumprimento da instrução técnica saltou de 5% na época do trabalho citado para 87% na época do presente trabalho.

Buscando alguns dados levantados na literatura referenciada (vide item 3), constata-se que o déficit de 62 hidrantes urbanos em Fortaleza (CE) citado por Nobre *et al.* (2010) caiu para somente 2 aparelhos, conforme Diário do Nordeste (2018). O município de Campo Grande (MS) saltou notavelmente de um déficit de

216 hidrantes (PORTUGAL *et al.*, 2012) para um superávit de 30 hidrantes (ALBUQUERQUE, 2020). Rio Claro (SP) contava com 109 dos 287 hidrantes requeridos, conforme Bizerra e Segantine (2016), isto é, um déficit de 178 aparelhos, aproximadamente. Já em 2018, a mesma cidade contava com 120 hidrantes (DAAE..., 2018), número pouco superior ao verificado dois anos antes. Contudo, dados os novos requisitos da IT 34/2019 dos bombeiros do estado (CBPMESP, 2019), Rio Claro saltou para um superávit de 88 hidrantes. Embora alguns municípios tenham avançado consideravelmente na instalação de novos hidrantes desde a época dos trabalhos referenciados, em alguns estados, como São Paulo, pode-se creditar as melhorias também às mudanças dos parâmetros das normas técnicas, algo que atesta os desdobramentos da flexibilização das mesmas.

A análise dos dados referentes exclusivamente às 23 capitais contempladas neste estudo também rende algumas considerações. 14 capitais (61% do grupo) apresentam valores de C inferiores a 100%, ou seja, déficit na rede de hidrantes urbanos. As outras 9 capitais (39%) apresentam valores de C superiores a 100%, isto é, um superávit de hidrantes urbanos.

A distribuição déficit/superávit no grupo das 23 capitais não difere muito daquela feita com todos os municípios: no caso das capitais, as porcentagens são de 61% e 39%; no caso dos municípios todos, são de 68% e 32%, respectivamente. Isso mostra que, embora 82 dos 129 municípios estejam concentrados em 6 estados, os resultados produzidos por essa série como um todo conservam certo grau de representatividade em relação ao país inteiro.

Ono (2000) indicou que a cidade de São Paulo, na época, contava com 7.591 hidrantes urbanos. 14 anos depois, Ferraz (2014) afirmou que a cidade contava com 7.681 hidrantes urbanos. Infere-se, então, que o conjunto total aumentou em apenas 90 hidrantes de 2000 a 2014, ou seja, a um ritmo de aproximadamente 6 a 7 hidrantes por ano. Entretanto, esse número não é necessariamente absurdo, visto que hidrantes podem ter sido desativados ou remanejados no período — a reportagem, aliás, indica que alguns hidrantes previamente cadastrados sequer foram encontrados nas vistorias. De qualquer forma, na capital paulista, o crescimento médio anual de 0,08% do total de hidrantes urbanos instalados contrasta com os 0,7% e 1,1% de crescimento anual da área e da população urbanas, respectivamente, no mesmo período (ATLAS OF URBAN EXPANSION, 2016).

5.3 Análise do raio de cobertura médio dos hidrantes urbanos

Os 129 municípios foram agrupados na Tabela 3 por estado, e para cada unidade federativa foi calculado seu raio de cobertura médio.

Tabela 3 – Raio médio de cobertura por estado

UF	Cidades	R _M médio (m)	R _{hid} (m)	R _M médio / R _{hid}
AC	1	2156	800	269%
AL	1	620	1000	62%
AM	2	701	300	234%
AP	2	1844	300	615%
BA	5	2641	800	330%
CE	3	1468	600	245%
DF	1	293	800	37%
ES	4	343	600	57%
GO	3	1357	300	452%
MA	3	1218	800	152%
MG	11	787	300	262%
MS	10	769	600	128%
MT	4	1292	800	161%
PA	1	813	300	271%
PB	4	834	300	278%
PE	1	402	1000	40%
PI	4	1328	800	166%
PR	4	519	300	173%
RJ	3	837	300	279%
RN	1	587	300	196%
RO	1	1506	300	502%
RR	1	1029	300	343%
RS	16	359	300	120%
SC	10	927	250	371%
SE	1	664	800	83%
SP	30	518	800	65%
TO	2	721	300	240%

Fonte: autoria própria.

Somente 6 das 27 unidades federativas brasileiras apresentaram raio de cobertura médio menor que o raio preconizado por norma ou legislação local (ou norma nacional, na ausência desta). Entre os casos desfavoráveis, o mais extremo observado é o do estado do Amapá, no qual o raio de cobertura médio calculado é 6,15 vezes o raio de cobertura previsto em norma. Já entre os casos mais

favoráveis, destaca-se o do Distrito Federal, onde o raio de cobertura médio é apenas 0,37 vezes aquele previsto em norma.

Boa parte dos outros 21 estados supera em muito o raio de cobertura preconizado por norma: 14 deles apresentam diferença de 200% (o dobro) ou mais, tal como ilustra a Tabela 4, inclusive 2 estados nos quais a diferença entre o raio médio e o raio exigido é de mais de 500%, ou seja, cinco vezes maior. Mesmo estados nos quais as normas técnicas possuem exigências mais brandas, como Bahia, Ceará, Maranhão, Mato Grosso e Piauí, apresentam enormes diferenças entre o raio médio observado e o raio exigido por norma. Nos estados citados, as diferenças são de 330%, 245%, 152%, 161% e 166%, respectivamente.

Tabela 4 – Divergências entre raio médio de cobertura e raio exigido em norma

Faixa de discrepância (Δ)	Número de UFs
100% < Δ ≤ 200%	7
200% < Δ ≤ 300%	8
300% < Δ ≤ 400%	3
400% < Δ ≤ 500%	1
Δ > 500%	2

Fonte: autoria própria.

Das 8 unidades federativas brasileiras com PIB per capita acima da média nacional, conforme dados de 2017 (IBGE, 2019b) — Distrito Federal, São Paulo, Rio de Janeiro, Santa Catarina, Mato Grosso, Rio Grande do Sul, Paraná e Mato Grosso do Sul, em ordem decrescente —, apenas Distrito Federal e São Paulo possuem raio de cobertura médio inferior ao raio de cobertura, o que mostra que mesmo as unidades mais ricas do país têm dificuldades para cobrir adequadamente suas cidades.

As considerações feitas apontam para um grande descompasso entre o que a legislação requer e o que se pratica nas redes de hidrantes urbanos da maioria dos estados brasileiros. Ainda que seja possível (e já feito, como no estado de São Paulo) flexibilizar as exigências das normas, vê-se que isso não é garantia de cumprimento dos padrões técnicos, pois vários estados nos quais prevalecem exigências brandas seguem apresentando desempenho insatisfatório. Logo, não se pode descartar a importância da expansão das redes de hidrantes urbanos cidades.

É indispensável ressaltar que apesar de vários dos estados retratados contarem com menos municípios do que os demais, o que pode comprometer em

certo grau a precisão das relações aqui comentadas, é somente nos estados de Rondônia, Goiás, Rio de Janeiro e Santa Catarina que a respectiva capital não foi incluída por falta de fonte que reportasse tais dados. Destes quatro estados, entretanto, Rondônia traz apenas um município, Goiás e Rio de Janeiro contam com três cada, e Santa Catarina conta com dez. Dessa forma, mesmo os dados de estados com poucos municípios representados e/ou sem dados para a capital conservam alguma precisão, pois já que as capitais concentram boa parte dos recursos e da população de seus estados, entende-se neste trabalho que estas, sozinhas, já trazem um grau de representatividade do estado como um todo que não pode ser desprezado.

6 CONCLUSÃO

A avaliação dos critérios técnicos das normas estaduais e nacional para hidrantes urbanos permite concluir que há esforços recentes da parte dos corpos de bombeiros dos estados no sentido de harmonização de suas normas técnicas com a norma da ABNT. Todavia, tal esforço não é verificado na totalidade dos estados, pois ainda há um grupo de normas recém-atualizadas nas quais foram mantidos limites mais antigos. As harmonizações aqui descritas foram observadas em cerca de 40% a 50% das normas técnicas estaduais editadas a partir de 2017, dependendo do critério analisado. Ademais, restam alguns pontos de conflito entre algumas normas estaduais e a norma nacional. Logo, ainda não há maioria consolidada na direção de compatibilização com o que preconiza a ABNT.

O levantamento de informações sobre o número de hidrantes instalados nos municípios brasileiros foi bem-sucedido: reuniu-se uma base de dados de 129 cidades em todas as cinco grandes regiões, incluindo 23 das 27 capitais, que juntas somam aproximadamente 28% da população do país (conforme dados projetados para o ano de 2019), o que confere representatividade aos dados obtidos. Este levantamento também revelou um esforço de flexibilização dos limites técnicos para instalação de hidrantes urbanos nas redes públicas de abastecimento de água em alguns estados, exemplificado principalmente pela adoção de raios de cobertura maiores para esses hidrantes, o que levou a uma diminuição das quantidades desses equipamentos exigidas nos municípios contemplados e uma consequente melhoria nos índices de cumprimento das exigências feitas nas normas. Por fim, foi identificado que cerca de dois terços dos municípios analisados possuem alguma deficiência na rede de hidrantes urbanos. Isso caracteriza um cenário predominante de déficit nas redes de hidrantes dos municípios país afora.

O descompasso entre norma e prática identificado neste trabalho foi corroborado pelo cálculo do raio de cobertura “de fato” dos hidrantes urbanos nas 27 unidades federativas brasileiras: apenas 6 delas apresentavam, em média, situação compatível com ou melhor que o exigido em norma. Ainda que sejam feitas revisões de normas, não se pode, de forma alguma, descartar a expansão das redes de hidrantes urbanos existentes, pois, mesmo em estados altamente beneficiados pela flexibilização, há inúmeros municípios que continuam em situação insatisfatória em termos de cobertura de hidrantes.

Registra-se, finalmente, que a principal limitação enfrentada no desenvolvimento do trabalho foi a indisponibilidade de informações sobre a distribuição espacial dos hidrantes dos municípios. A maioria das fontes trouxe somente o total de hidrantes instalados em um ou vários municípios, sem discriminá-los por bairro, posição geográfica ou área de ocupação, o que inviabilizou o aprofundamento deste trabalho no que se refere à questão da sobreposição de áreas de cobertura de dois ou mais hidrantes urbanos. Tal limitação, contudo, não comprometeu nem a abrangência, nem a relevância, nem a representatividade deste trabalho.

Para fins de continuação e aprofundamento do estudo aqui apresentado, sugere-se o seguinte:

- a) demais estudos com metodologias semelhantes à deste trabalho e às dos trabalhos referenciados, mas com outros municípios, de modo a ampliar gradativamente o conhecimento da situação em todo o Brasil;
- b) trabalhos com ferramentas de geoprocessamento que permitam verificar a sobreposição das áreas de cobertura dos hidrantes nos municípios, tal como visto em Martins (2014), Rosa e Silva (2016) e Silva *et al.* (2016);
- c) pesquisas de informações sobre redes de hidrantes urbanos com uso de sistemas de inteligência artificial, para ampliar o alcance de busca;
- d) comparações entre as normas técnicas aqui abordadas e normas equivalentes em outros países.

REFERÊNCIAS

6º BBM (BATALHÃO DE BOMBEIROS MILITAR). 1ª Companhia de Bombeiros de Sousa instala mais um hidrante público em parceria com o DAESA. **6º Batalhão de Bombeiros Militar**. 2012. Disponível em: <http://bombeirosousa.blogspot.com/2012/11/1-companhia-de-bombeiros-de-sousa_28.html>. Acesso em: 26 ago. 2020.

ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS). **ABNT NBR 5667-1**: Hidrantes urbanos de incêndio de ferro fundido: parte 1: hidrantes de coluna. Rio de Janeiro: ABNT, 2006a.

_____. **ABNT NBR 5667-2**: Hidrantes urbanos de incêndio de ferro fundido: parte 2: hidrantes subterrâneos. Rio de Janeiro: ABNT, 2006b.

_____. **ABNT NBR 5667-3**: Hidrantes urbanos de incêndio de ferro fundido: parte 3: hidrantes de coluna com obturação própria. Rio de Janeiro: ABNT, 2006c.

_____. **ABNT NBR 12218**: Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público: procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 1994.

_____. **ABNT NBR 12218**: Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público: procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2017.

ABRAVANEL, D. Dos 44 hidrantes em Feira 41 funcionam mas com alguns problemas. **Bom Dia Feira**, Feira de Santana, 25 jul. 2019. Disponível em: <<https://www.bomdiafeira.com.br/noticias/34715/dos-44-hidrantes-em-feira-41-funcionam-mas-com-alguns-problemas.html>>. Acesso em: 25 ago. 2020.

ÁGUAS DE JAHU. Águas de Jahu faz adequação de hidrantes existentes e instala novos equipamentos na cidade. Grupo Águas do Brasil, Jaú, 13 mar. 2018. Disponível em: <<https://www.grupoaguasdobrasil.com.br/aguas-jahu/aguas-de-jahu-faz-adequacao-de-hidrantes-existentis-e-instala-novos-equipamentos-na-cidade/>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

ALBUQUERQUE, D. Com 324 hidrantes, capital terá plano de manutenção e instalação. **Correio do Estado**, [S. l.], 31 jan. 2020. Cidades. Disponível em: <<https://correiodoestado.com.br/cidades/com-324-hidrantes-capital-tera-plano-de-manutencao-e-instalacao/366958>>. Acesso em: 25 ago. 2020.

ALÉM PARAÍBA. Defesa Civil. Hidrantes públicos em Além Paraíba. **Prefeitura Municipal de Além Paraíba**. 2019. Disponível em: <<https://alemparaiba.mg.gov.br/2019/07/hidrantes-publicos-em-alem-paraiba/>>. Acesso em: 25 ago. 2020.

APOLINÁRIO, T. Bombeiros realizam fiscalização a hidrantes instalados em Bataguassu. **Da Hora Bataguassu**, Bataguassu, 11 jun. 2015. Disponível em: <<http://dahorabataguassu.com.br/noticia/bombeiros-realizam-fiscalizacao-a-hidrantes-instalados-em-bataguassu/10753>>. Acesso em: 25 ago. 2020.

ASSOCIAÇÃO diz que hidrantes do Centro de Cuiabá não funcionam. **G1**, [Cuiabá], 11 jul. 2016. Mato Grosso. Disponível em: <<http://g1.globo.com/mato-grosso/noticia/2016/07/associacao-diz-que-hidrantes-do-centro-de-cuiaba-nao-funcionam.html>>. Acesso em: 25 ago. 2020.

ATLAS OF URBAN EXPANSION. **The city as a unit of analysis and the universe of cities**. Atlas of Urban Expansion, 2016. Disponível em: <<http://atlasofurbanexpansion.org/data>>. Acesso em: 27 ago. 2020.

AZEVEDO NETTO, J. M. de. Hidrantes públicos. **Revista DAE**, São Paulo, v. 45, n. 143, p. 380–382, 1985.

BARBOSA, H. Prefeitura de Iguatu vai instalar cinco hidrantes na cidade. **Diário do Nordeste**, [S. I.], 9 abr. 2014. Diário Centro Sul. Disponível em: <<http://blogs.diariodonordeste.com.br/centrosul/cidades/prefeitura-de-iguatu-vai-instalar-cinco-hidrantes-na-cidade/6261>>. Acesso em: 25 ago. 2020.

BIZERRA, R. C.; SEGANTINE, P. C. L. Análise da presença de hidrantes para atender o combate a incêndios, em cidades do estado de São Paulo. *In*: CONGRESSO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO E GESTÃO TERRITORIAL, 12., 2016, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: UFSC, 2016.

_____. Avaliação da rede de hidrantes na cidade de São Carlos-SP em relação a expansão urbana, densidade populacional e agentes de incêndios. **South American Development Society Journal**, [S.I.], v. 4, n. 10, p.185–202, 2018.

BM e Bombeiros intensificam ações de segurança durante Operação Tiradentes. **Folha do Noroeste**, Frederico Westphalen, 26 abr. 2019. Disponível em: <<https://www.folhadonordeste.com.br/noticias/bm-e-bombeiros-intensificam-acoes-de-seguranca-durante-operacao-tiradentes/>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

BOEIRA, A. Operação dos Bombeiros verifica funcionamento de 200 hidrantes em Santa Maria. **GaúchaZH**, [Santa Maria], 11 set. 2017. Geral. Disponível em: <<https://gauchazh.clicrbs.com.br/geral/noticia/2017/09/operacao-dos-bombeiros-verifica-funcionamento-de-200-hidrantes-em-santa-maria-cj7qlm4ey0063p7j0zsi23ko3.html>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

BOMBEIROS alertam para falta de hidrantes nas vias de Manaus. **Globoplay**, [Manaus], 26 ago. 2014a. Disponível em: <<https://globoplay.globo.com/v/3589318/>>. Acesso em: 25 ago. 2020.

_____. relatam dificuldade de combater incêndios por falta de hidrantes em Picos. **Globoplay**, [S. I.], 5 out. 2019a. P1TV 1ª edição. Disponível em: <<https://globoplay.globo.com/v/7978115/>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

_____. iniciam vistoria em hidrantes em Rio Grande, RS. **Globoplay**, [S. I.], 05 ago. 2014b. RBS Notícias. Disponível em: <<https://globoplay.globo.com/v/3547960/>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

_____ testam hidrantes para ter real noção se funcionam ou não. **Jornal Repercussão**, Sapiranga, 29 abr. 2019b. Dia a dia. Disponível em: <<https://www.jornalrepercussao.com.br/dia-a-dia/bombeiros-testam-hidrantes-para-ter-real-nocao-se-funcionam-ou-nao>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

BRK AMBIENTAL. Em parceria com corpo de bombeiros, BRK Ambiental realiza a instalação de 42 novos hidrantes em Palmas. **BRK Ambiental**, Palmas, 08 abr. 2019. Notícias. Disponível em: <<https://brkambiental.com.br/tocantins/palmas/em-parceria-com-corpo-de-bombeiros-brk-ambiental-realiza-a-instalacao-de-42-novos-hidrantes-em-palmas>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

CAEMA (COMPANHIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO MARANHÃO). Caema e Corpo de Bombeiros alinham estratégias em reunião. **Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão**. 2017. Disponível em: <http://www.caema.ma.gov.br/portalaema/index.php?option=com_content&view=article&id=1613%3A2017-11-03-13-36-21&catid=84%3Adestaque&Itemid=1>. Acesso em: 25 ago. 2020.

CAMPOS, L. A. da S.; OLIVEIRA, E. J. C. Rede de hidrantes urbanos do centro comercial de Feira de Santana-BA: análise da sua eficácia. **Revista FLAMMAE**, Recife, v. 4, n. 10, p. 45–68, 2018.

CBMAM (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO AMAZONAS). **Instrução técnica n° 34**: hidrante urbano. 2011. Disponível em: <https://dstcbmam.files.wordpress.com/2018/06/instrucao_tecnica_34_2011-hidrante-urbano.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2020.

CBMAP (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO AMAPÁ). **Norma técnica n° 040**: hidrante urbano. 2020. Disponível em: <https://editor.amapa.gov.br/arquivos_portais/publicacoes/DISCIP_4d470707d916c275e840c4ff76f72fdf.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2020.

CBMDF (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL). **Curso de habilitação ao serviço de hidrante 2019**. [S. l.], 19 nov. 2019. Disponível em: <<https://www.cbm.df.gov.br/6001-curso-de-habilitacao-ao-servico-de-hidrante-2019?highlight=WyJoaWRyYW50ZSjd>>. Acesso em: 25 ago. 2020.

CBMES (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO). **Norma técnica 16**: hidrante urbano de coluna. 2020. Disponível em: <<https://cb.es.gov.br/Media/CBMES/PDF's/CAT/Normas%20T%C3%A9cnicas/NT%2016%20Hidrante%20urbano%20-%20Vers%C3%A3o%20Final%20%20Aprovada%20DO.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2020.

_____. **Corpo de Bombeiros Militar em Venda Nova do Imigrante comemora 1 ano com homenagem na Câmara Municipal**. 31 out. 2017. Disponível em: <<https://cb.es.gov.br/Not%C3%ADcia/corpo-de-bombeiros-militar-em-venda-nova-do-imigrante-comemora-1-ano-com-homenageado-na-camara-municipal>>. Acesso em: 25 ago. 2020.

CBMGO (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS). **Norma técnica 34/2014**: hidrante urbano. 2014. Disponível em: <https://www.bombeiros.go.gov.br/wp-content/uploads/2014/10/nt-34_2014-hidrante-urbano.pdf>. Acesso em: 02 mar. 2020.

_____. Bombeiros militares de Jataí realizam inspeção nos hidrantes da cidade. **Corpo de Bombeiros Militar**. 2015. Disponível em: <<https://www.bombeiros.go.gov.br/noticias/bombeiros-militares-de-jatai-realizam-inspecao-nos-hidrantes-da-cidade.html>>. Acesso em: 25 ago. 2020.

CBMMG (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS). **Instrução técnica n° 29**: hidrante público. 1. ed. 2005. Disponível em: <http://bombeiros.mg.gov.br/images/stories/dat/it/it_29_hidrante_publico.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2020.

_____. **Instrução técnica n° 02**: terminologia de proteção contra incêndio e pânico. 2. ed. 2017. Disponível em: <http://bombeiros.mg.gov.br/images/stories/dat/it/it_02_2a_edicao.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2020.

CBMMS (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MATO GROSSO DO SUL). **Norma técnica n° 34**: hidrante urbano. 2020. Disponível em: <<http://sistemas.bombeiros.ms.gov.br/arquivos/dat/NT/NT%2034%20-%20Hidrante%20Urbano%2028.01.2020%20.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2020.

_____. Após solicitação do Corpo de Bombeiros Militar em Ivinhema, Sanesul instala hidrantes. **Corpo de Bombeiros Militar de Mato Grosso do Sul**. 2017. Disponível em: <<https://www.bombeiros.ms.gov.br/apos-solicitacao-do-corpo-de-bombeiros-militar-em-ivinhema-sanesul-instala-hidrantes/>>. Acesso em: 25 ago. 2020.

CBMMT (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE MATO GROSSO). **Instrução técnica n° 34**: hidrante urbano. 2019. Disponível em: <http://www.cbm.mt.gov.br/arquivos/File/NORMAS_TECNICAS/ITs%20SP%202019/IT-34-2019.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2020.

CBMPA (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO PARÁ). **Instrução técnica IT 06**: Acesso e facilidade para operação de socorro: parte I: hidrante público. 1. ed. 2019. Disponível em: <<https://www.bombeiros.pa.gov.br/wp-content/uploads/2019/02/IT-06-Parte-I.pdf>>. Acesso em: 02 mar. 2020.

CBMPB (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA PARAÍBA). **Norma técnica n° 003**: hidrante urbano. 2012. Disponível em: <<https://bombeiros.pb.gov.br/wp-content/uploads/2013/05/NT-N%C2%BA-03-HIDRANTE-URBANO.pdf>>. Acesso em: 19 fev. 2020.

CBMPI (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO PIAUÍ). **Instrução técnica n° 34**: hidrante urbano. 2019. Disponível em: <http://www.cbm.pi.gov.br/download/201909/CBM03_dcac70e256.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2020.

CBMPR (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO PARANÁ). **Norma de procedimento técnico n° 034**: hidrante urbano. 2012. Disponível em: <http://www.bombeiros.pr.gov.br/sites/bombeiros/arquivos_restritos/files/documento/2018-12/NPT_034.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2020.

_____. Mapeamento informatizado de hidrantes de Curitiba. **Corpo de Bombeiros do Paraná**, Curitiba, 22 abr. 2015. 1º GB. Disponível em: <<http://www.bombeiros.pr.gov.br/Noticia/Mapeamento-informatizado-de-Hidrantes-de-Curitiba>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

CBMERJ (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO). **Nota técnica CBMERJ NT 2-15**: hidrante urbano. 2019. Disponível em: <<http://www.cbmerj.rj.gov.br/pdfs/notas-tecnicas/NT%202-15%20-%20Hidrante%20urbano.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2020.

CBMRN (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO RIO GRANDE DO NORTE). **Instrução técnica n° 34**: hidrante urbano. 2018. Disponível em: <<http://www.adcon.rn.gov.br/ACERVO/cbm/DOC/DOC000000000184597.PDF>>. Acesso em: 10 ago. 2020.

CBMRO (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE RONDÔNIA). **Instrução técnica n° 34**: hidrante urbano. 2017. Disponível em: <https://www.cbm.ro.gov.br/images/DAT/2018-IT/IT_n_34_-_HIDRANTE_URBANO.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2020.

_____. Levantamento de funcionalidade de hidrantes. **Site antigo do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Rondônia**, [S. l.], 23 set. 2015. Disponível em: <<http://antigo.cbm.ro.gov.br/noticias.asp?id=2536&tipo=Noticia>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

CBMRR (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE RORAIMA). **Norma técnica n° 34**: hidrante urbano. 2017. Disponível em: <<http://www.bombeiros.rr.gov.br/down/DPST/NT%2034-2017%20HIDRANTE%20URBANO.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2020.

CBMRS (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL). **Resolução técnica CBMRS n.º 16**: hidrante urbano. 2017. Disponível em: <<https://www.bombeiros-admin.rs.gov.br/upload/arquivos/201706/01162643-rtcbmrs-n-16-2017.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2020.

CBMSC (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA). Instrução normativa: rede pública de hidrantes. 2014. Disponível em: <https://dsci.cbm.sc.gov.br/images/arquivo_pdf/IN/Em_vigor/IN_025_Rede-Pblica_de_Hidrantes_28mar2014.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2020.

CBMTO (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO TOCANTINS). **Norma técnica n° 30**: hidrante público. 2010. Disponível em: <<https://distec.bombeiros.to.gov.br/files/pdf/nt/nt30.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2020.

CBPMESP (CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO). **Manual de suprimento de água em combate a incêndios**. 1. ed. São Paulo: [s.n], 2006a. (Coletânea de Manuais Técnicos de Bombeiros, 2).

_____. **Manual de estratégia e tática de combate a incêndio**. 1. ed. São Paulo: [s.n], 2006b. (Coletânea de Manuais Técnicos de Bombeiros, 32).

_____. **Instrução técnica n° 34**: hidrante urbano. 2011. Disponível em: <http://www.ccb.policiamilitar.sp.gov.br/dsci_publicacoes2/_lib/file/doc/IT_34_2011.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2020.

_____. **Instrução técnica n° 34**: hidrante urbano. 2019. Disponível em: <http://www.ccb.policiamilitar.sp.gov.br/dsci_publicacoes2/_lib/file/doc/IT-34-2019.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2020.

CEM novos hidrantes são instalados em quase 40 bairros de João Pessoa. **G1**, [João Pessoa], 22 nov. 2018. Paraíba. Disponível em: <<https://g1.globo.com/pb/paraiba/noticia/2018/11/22/cem-novos-hidrantes-sao-instalados-em-quase-40-bairros-de-joao-pessoa.ghtml>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

CERCA de 60 hidrantes passam por manutenção em Uruguaiana, RS. **Globoplay**, [S. I.], 15 jun. 2013. Jornal do Almoço. Disponível em: <<https://globoplay.globo.com/v/2638543/>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

CERQUEIRA, R. Falta legislação contra incêndios na Bahia. **LEIAMAISba**, [Salvador], 17 jul. 2012. Disponível em: <<https://leiamaisba.com.br/2012/07/17/falta-legislacao-contra-incendios-na-bahia>>. Acesso em: 25 ago. 2020.

CÓDIGOS pelo celular vão mostrar a capacidade de água nos hidrantes em Petrópolis. **Globoplay**, [S. I.], 19 set. 2019. RJ Inter TV 2ª edição. Disponível em: <<https://globoplay.globo.com/v/7937121/>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

COLODA, A. Bombeiros inspecionarão hidrantes de quatro cidades. **O Florense**, Flores da Cunha, 09 mar. 2012. Geral. Disponível em: <<https://www.jornalflorense.com.br/noticia/geral/7/bombeiros-inspecionarao-hidrantes-de-quatro-cidades/2521>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

COMERCIANTES de Valadares estão preocupados com possíveis novos incêndios. **Globoplay**, [S. I.], 9 jan. 2014. Disponível em: <<https://globoplay.globo.com/v/3067433/>>. Acesso em: 25 ago. 2020.

CONCÓRDIA. Fretta e Casagrande pedem instalação de hidrantes em pontos estratégicos. **Câmara Municipal de Concórdia**, Concórdia, 22 ago. 2017. Disponível em: <https://www.camaraconcordia.sc.gov.br/camara/lista_galerias/322/5/>. Acesso em: 26 ago. 2020.

CORPO de Bombeiros pede revisão de hidrantes em Tabatinga. **EBC**, [Tabatinga], 08 out. 2016a. Repórter Solimões. Disponível em: <<https://radios.ebc.com.br/reporter-solimoes/edicao/2016-10/corpo-bombeiros-de>>

tabatinga-sugere-revis%C3%A3o-de-hidrantes-na-cidade>. Acesso em: 25 ago. 2020.

_____ de Bombeiros de Ituiutaba faz vistoria em hidrantes. **Globoplay**, [S. l.], 9 abr. 2016b. MGTV 1ª edição. Disponível em: <<https://globoplay.globo.com/v/4945687/>>. Acesso em: 25 ago. 2020.

_____ de Bombeiros instala nova rede de hidrantes em Lucena. **A União**. 2016c. Disponível em: <https://auniao.pb.gov.br/noticias/caderno_paraiba/corpo-de-bombeiros-instala-nova-rede-de-hidrantes-em-lucena>. Acesso em: 26 ago. 2020.

_____ de Bombeiros faz mapeamento de hidrantes em Araxá. **Globoplay**, [S. l.], 19 mai. 2015. MGTV 1ª edição. Disponível em: <<https://globoplay.globo.com/v/4192054/>>. Acesso em: 25 ago. 2020.

CORPO DE BOMBEIROS VOLUNTÁRIOS DE IGREJINHA. Bombeiros Voluntários de Igrejinha e Corsan fazem um trabalho em conjunto. **Corpo de Bombeiros Voluntários de Igrejinha**, [Igrejinha], 21 mai. 2019. Disponível em: <<https://www.bombeirosigrejinha.com.br/inicio/Noticia/22>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

CORSAN e Corpo de Bombeiros devem fazer vistoria em hidrantes de Erechim, RS. **Globoplay**, [S. l.], 25 nov. 2013. RBS Notícias. Disponível em: <<https://globoplay.globo.com/v/2980178/>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

COXIM. Câmara Municipal. Ata da sessão ordinária do dia onze de junho do ano dois mil e treze. **Câmara Municipal de Coxim**. 2013. Disponível em: <<http://www.camaracoxim.ms.gov.br/fotos/legislacao/2013/10/14/2013-10-14-020125/1.pdf>>. Acesso em: 25 ago. 2020.

CUSTÓDIO, J. Falta de hidrantes públicos limita ação de combate a incêndios. **AJN1**, Aracaju, 01 mar. 2019. Disponível em: <<https://ajn1.com.br/urbano/descaso-com-instalacao-de-hidrantes-publicos-limita-acao-de-combate-a-incendios/>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

DAAE e Corpo de Bombeiros fazem manutenção nos hidrantes do município. **Grupo Rio Claro SP**, Rio Claro, 17 abr. 2018. Disponível em: <<https://www.gruporioclarosp.com.br/2018/04/17/daae-e-corpo-de-bombeiros-fazem-manutencao-nos-hidrantes-do-municipio/>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

DAE JUNDIAÍ. Nova tecnologia em hidrantes ajuda a reduzir perda de água. DAE Jundiaí, Jundiaí, 05 jun. 2014. Arquivo de Notícias. Disponível em: <<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:qyDiB0t2tMQJ:https://daejundiai.com.br/2014/06/nova-tecnologia-em-hidrantes-ajuda-a-reduzir-perda-de-agua/+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

DELFINO, G. Instalados novos hidrantes no município. **Portal Via Pública**, Curitiba, 21 ago. 2017. São Cristóvão do Sul. Disponível em: <<https://www.portalviapublica.com.br/noticia/instalados-novos-hidrantes-no-municipio>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

DIÁRIO DE PERNAMBUCO. 20% dos hidrantes estão sem funcionar na RMR. **Diário de Pernambuco**, [Recife], 24 jul. 2018. Vida urbana. Disponível em: <<https://www.diariodepernambuco.com.br/noticia/vidaurbana/2018/07/20-dos-hidrantes-estao-sem-funcionar-na-rmr.html>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

DIÁRIO DO NORDESTE. 44 bairros da Capital não têm hidrantes. **Diário do Nordeste**, [S. l.], 12 set. 2018. Disponível em: <<https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/metro/44-bairros-da-capital-nao-tem-hidrantes-1.1998361#>>. Acesso em: 25 ago. 2020.

DOS 13 hidrantes instalados em Juazeiro do Norte, seis estão com problemas. **G1**, [S. l.], 23 abr. 2018a. Disponível em: <<http://g1.globo.com/ceara/cetv-2dicao/videos/t/edicoes/v/dos-13-hidrantes-instalados-em-juazeiro-do-norte-seis-estao-com-problemas/6684631/>>. Acesso em: 25 ago. 2020.

_____ 109 hidrantes existentes em Cachoeiro, 43 estão com problemas. **Globoplay**, [S. l.], 4 dez. 2018b, ESTV 2ª edição. Disponível em: <<https://globoplay.globo.com/v/7209059/>>. Acesso em: 25 ago. 2020.

EM Imperatriz (MA), barreiras e falta de hidrantes preocupam lojistas. **G1**, [S. l.], 20 jun. 2016. Maranhão. Disponível em: <<http://g1.globo.com/ma/maranhao/noticia/2015/06/em-imperatriz-ma-barreiras-e-falta-de-hidrantes-preocupa-lojistas.html>>. Acesso em: 25 ago. 2020.

EMBRAPA (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA). **Áreas urbanas no Brasil em 2015** – Geoinfo Embrapa Territorial. 2018. Disponível em: <http://geoinfo.cnpm.embrapa.br/layers/geonode%3Aareas_urbanas_br_15>. Acesso em: 27 mai. 2020.

FERRAZ, A. Em SP, 2 de cada 3 hidrantes sumiram ou não funcionam. **O Estado de S. Paulo**, São Paulo, 05 ago. 2014. Disponível em: <<https://sao-paulo.estadao.com.br/noticias/geral,em-sp-2-de-cada-3-hidrantes-sumiram-ou-nao-funcionam,1538765>>. Acesso em: 27 ago. 2020.

GOIÁS. Secretaria de Estado de Segurança Pública. Governo de Goiás realiza obras em favor da construção da unidade do Corpo de Bombeiros Militar em São Miguel do Araguaia. **Conselho Comunitário de Segurança**. 2014. Disponível em: <<http://conseg.ssp.go.gov.br/noticias/governo-de-goias-realiza-obras-em-favor-da-construcao-da-unidade-do-corpo-de-bombeiros-militar-em-sao-miguel-do-araguaia.html5>>. Acesso em: 25 ago. 2020.

GOMES, T. Maioria dos hidrantes não funciona. **Gazeta de Alagoas**, Maceió, 15 set. 2015. Disponível em: <<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:ng7iCnjjdTWJ:gazetaweb.globo.com/gazetadealagoas/noticia.php%3Fc%3D273226+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>>. Acesso em: 25 ago. 2020.

GUSTAVO, L. Veículo é multado por atrapalhar Bombeiros em manutenção de hidrante. **Jornal da Nova**. [Nova Andradina], 17 fev. 2017. Cidades e Região – Nova

Andradina. Disponível em: <<https://jornaldanova.com.br/noticia/354376/veiculo-e-multado-por-atrapalhar-bombeiros-em-manutencao-de-hidrante>>. Acesso em: 25 ago. 2020.

HIDRANTES apresentam problemas em quase todas as regiões do país. **Jornal da Record**, [S. l.], 17 ago. 2012. Disponível em: <<https://recordtv.r7.com/jornal-da-record/videos/hidrantes-apresentam-problemas-em-quase-todas-as-regioes-do-pais-06102018>>. Acesso em: 25 ago. 2020.

_____ de água de água também entram no rodízio de racionamento em CG.

Globoplay, [S. l.], 3 ago. 2016a. JPB1. Disponível em: <<https://globoplay.globo.com/v/5209399/>>. Acesso em: 25 ago. 2020.

_____ em Linhares, ES, são cadastrados em GPS para agilizar combate a incêndios. **Globoplay**, [S. l.], 9 ago. 2013a. ESTV 1ª edição. Disponível em: <<https://globoplay.globo.com/v/2747118/>>. Acesso em: 25 ago. 2020.

_____ para Sorriso. **Globoplay**, [S. l.], 15 jan. 2020a. MT1 Sinop. Disponível em: <<https://globoplay.globo.com/v/8239176/>>. Acesso em: 25 ago. 2020.

_____ são instalados sem ligação com rede de água em Rondonópolis. **Globoplay**, [S. l.], 24 mai. 2016b. Bom Dia MT. Disponível em: <<https://globoplay.globo.com/v/5044898/>>. Acesso em: 25 ago. 2020.

_____ de Resende, no Sul do RJ, são inspecionados. **G1**, [S. l.], 15 jun. 2013b. G1 Sul do Rio e Costa Verde. Disponível em: <<http://g1.globo.com/rj/sul-do-rio-costa-verde/noticia/2013/06/hidrantes-de-resende-no-sul-do-rj-sao-inspecionados.html>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

_____ são vistoriados pelo Corpo de Bombeiros em Cabo Frio, no RJ. **Globoplay**, [S. l.], 18 jun. 2015. RJ Inter TV 2ª edição. Disponível em: <<https://globoplay.globo.com/v/4262849/>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

_____ de Santa Cruz do Sul apresentam problemas e afetam trabalho dos bombeiros. **Globoplay**, [S. l.], 30 abr. 2013c. Bom Dia Rio Grande. Disponível em: <<https://globoplay.globo.com/v/2545932/>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

_____ devem ser instalados em Xanxerê. **ND**, Florianópolis, 02 fev. 2013d. ND Oeste. Disponível em: <<https://ndmais.com.br/seguranca/bombeiros/hidrantes-devem-ser-instalados-em-xanxere/>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

_____ passam por vistoria em Içara. **Içara News**, [Içara], 6 dez. 2017. Segurança. Disponível em: <<https://icaraneews.com.br/seguranca/hidrantes-passam-por-vistoria-em-icara/>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

_____ são mapeados pelo Semasa para melhorias e ampliação. **Diário da Cidade**, [S. l.], 17 jun. 2020b. Disponível em: <<https://www.diariodacidade.com.br/hidrantes-sao-mapeados-pelo-semasa-para-melhorias-e-ampliacao/>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

_____ de Santos são mapeados digitalmente. **Globoplay**, [S. l.], 04 abr. 2019. Bom Dia Região. Disponível em: <<https://globoplay.globo.com/v/7512532/>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

_____ em Garça recebem cores verde e amarelo após decreto estadual. **Globoplay**, [S. l.], 22 mar. 2014. Disponível em: <<https://globoplay.globo.com/v/3232378/>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

_____ são instalados em Gurupi após reivindicações da população. **Globoplay**, [S. l.], 28 set. 2016c. Bom Dia Tocantins. Disponível em: <<https://globoplay.globo.com/v/5337152/>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **Estimativas da População | IBGE**. Página da web. [2019a]. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=downloads>>. Acesso em: 19 ago. 2020.

_____. **Sistema de contas regionais: Brasil: 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019b. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101679_informativo.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2020.

_____. **Censo Demográfico | IBGE**. Página da web. [2011]. Tabela 1.19 - Número de municípios e população nos Censos Demográficos, segundo as Grandes Regiões e as classes de tamanho da população dos municípios - 1960/2010. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9662-censo-demografico-2010.html?=&t=resultados>>. Acesso em: 20 ago. 2020.

ITABUNA. Câmara Municipal. Após ouvir Bombeiros, Câmara de Itabuna estuda política anti-incêndio. **Câmara Municipal de Itabuna**, Itabuna, 18 set. 2019. Disponível em: <<https://cmvitabuna.ba.gov.br/portal/apos-ouvir-bombeiros-camara-de-itabuna-estuda-politica-anti-incendio/>>. Acesso em: 27 ago. 2020.

ITAGIBA, A. C. Úteis e obrigatórios, hidrantes são alvos comuns de vândalos. **Jornal Estado de Goiás**, [S. l.], [6 ago. 2018]. Disponível em: <<https://www.jornalestadodegoias.com.br/2018/08/06/uteis-e-obrigatorios-hidrantes-sao-alvos-comuns-de-vandalos/>>. Acesso em: 25 ago. 2020.

JAGUARUNA SANEAMENTO. Jaguaruna Saneamento entrega os primeiros hidrantes para abastecimento de água em veículos do Corpo de Bombeiros. **Jaguaruna Saneamento**, 20 jan. 2020. Disponível em: <<https://www.jaguarunasaneamento.com.br/detalhe/mostra/90>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

JUSTO, E. Defesa Civil auxilia Corpo de Bombeiros na reestruturação de hidrantes. **Defesa Civil de Criciúma**, Criciúma, 15 fev. 2017. Disponível em: <<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:OvKdqHRaE2YJ:https://www.criciuma.sc.gov.br/defesacivil/noticia/Defesa-Civil-auxilia-Corpo-de-Bombeiros-na-reestruturacao-de-hidrantes/11637+&cd=5&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br&client=firefox-b-d>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

LEGISLATIVO vai adotar medidas para adequar funcionamento dos hidrantes. **Tua Rádio**, Vacaria, 18 jul. 2019. Tua Rádio Fátima. Disponível em: <<https://www.tuaradio.com.br/Tua-Radio-Fatima/noticias/politica/18-07-2019/legislativo-vai-adotar-medidas-para-adequar-funcionamento-dos-hidrantes>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

LEONEL, B. Operação fiscaliza hidrantes da cidade. **TNOnline**, Apucarana, 02 mai. 2014. Apucarana. Disponível em: <<https://tnonline.uol.com.br/noticias/apucarana/45,259954,02,05,operacao-fiscaliza-hidrantes-da-cidade>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

LIMA, A. P. Apenas metade dos hidrantes está em funcionamento. **Folha BV**, Boa Vista, 07 dez. 2018. Cidades. Disponível em: <<https://folhabv.com.br/noticia/CIDADES/Capital/Apenas-metade-dos-hidrantes-esta-em-funcionamento/47272>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

MARTINS, D. de S. **Análise da distribuição espacial dos hidrantes urbanos no sistema de abastecimento de água de Campina Grande-PB**. 2014. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2014.

MARTINS, J. Copasa instala hidrante na Praça Santa Rita para facilitar ação dos Bombeiros no combate a incêndio. **Pohoje**, Presidente Olegário, 9 out. 2018. Disponível em: <<https://pohoje.com.br/copasa-instala-hidrante-na-praca-santa-rita-para-facilitar-acao-dos-bombeiros-no-combate-a-incendio/>>. Acesso em: 25 ago. 2020.

MILANEZ, C. Para cumprir lei estadual, Bauru deve instalar mais 300 hidrantes. **JCNET**, Bauru, 13 out. 2018. Geral. Disponível em: <<https://www.jcnet.com.br/noticias/geral/2018/10/534264-para-cumprir-lei-estadual-bauru-deve-instalar-mais-300-hidrantes.html>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

MORADORES cobram hidrantes após incêndio em Jardim Camburi, Vitória. **G1**, [Vitória], 29 abr. 2015. Espírito Santo. Disponível em: <<http://g1.globo.com/espírito-santo/noticia/2015/04/moradores-cobram-hidrantes-apos-incendio-em-jardim-camburi-vitoria.html>>. Acesso em: 25 ago. 2020.

O MUNICÍPIO. 30% dos hidrantes de Brusque estão danificados. **O Município**, Brusque, 11 mai. 2015. Disponível em: <<https://omunicipio.com.br/30-dos-hidrantes-de-brusque-estao-danificados/>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

NASCIMENTO, A.; BARBOSA, G. Dos oito hidrantes que existem em Rio Branco, apenas três funcionam. **G1**, Rio Branco, 15 mar. 2019. Acre. Disponível em: <<https://g1.globo.com/ac/acre/noticia/2019/03/15/dos-oito-hidrantes-que-existem-em-rio-branco-apenas-tres-funcionam.ghtml>>. Acesso em: 25 ago. 2020.

NASCIMENTO, S. Vistorias em hidrantes no Estado constata problemas de vandalismo e furtos de peças. **Hoje em Dia**, [S. l.], 05 set. 2018. Horizontes. Disponível em: <<https://www.hojeemdia.com.br/horizontes/vistorias-em-hidrantes-no>>

estado-constatam-problemas-de-vandalismo-e-furtos-de-pe%C3%A7as-1.653181>. Acesso em: 25 ago. 2020.

NOBRE, J. de A.; FROTA, J. A. D.; COELHO, L. C. A. **Gestão da rede de hidrantes urbanos**, 2010.

NÚMERO de hidrantes é insuficiente em Juiz de Fora, MG. **G1**, [S. l.], 09 jul. 2013. MGTV. Disponível em: <<http://g1.globo.com/minas-gerais/triangulo-mineiro/mgtv-2edicao/videos/v/numero-de-hidrantes-e-insuficiente-em-juiz-de-fora-mg/2682603/>>. Acesso em: 25 ago. 2020.

_____ de hidrantes públicos é insuficientes em Teresina. **Globoplay**, [S. l.], 15 dez. 2018. Bom dia sábado – TV Clube. Disponível em: <<https://globoplay.globo.com/v/7235691/>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

ONO, R. Rede de hidrantes urbanos para proteção contra incêndio em áreas urbanas: a situação atual e seu aprimoramento. **NUTAU'2000 – Tecnologia & Desenvolvimento**, São Paulo, p. 535–543, 2000.

PARANÁ. Governo do Estado. Vândalos destroem hidrantes em Foz do Iguaçu. **Agência de Notícias do Paraná**, [S. l.], 24 fev. 2011. Saneamento. Disponível em: <<http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=62244&tit=Vandalos-destroem-hidrantes-em-Foz-do-Iguacu>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

PAVÃO, M. Instalados em 48 pontos, hidrantes não possuem manutenção periódica. **Dourados News**, [Dourados], 02 set. 2013. Disponível em: <<https://www.douradosnews.com.br/dourados/instalados-em-48-pontos-hidrantes-nao-possuem-manutencao-periodica/528562/>>. Acesso em: 25 ago. 2020.

PIOVESAN, A. Bombeiros de Passo Fundo realizam mapeamento digital de hidrantes. **Correio do Povo**, Porto Alegre, 22 out. 2019. Notícias – Cidades. Disponível em: <<https://www.correiodopovo.com.br/not%C3%ADcias/cidades/bombeiros-de-passo-fundo-realizam-mapeamento-digital-de-hidrantes-1.374455>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

PONTA GROSSA. **Plano municipal de saneamento básico**. Secretaria Municipal de Meio Ambiente. 3ª revisão. 2019. Disponível em: <https://smma.pontagrossa.pr.gov.br/download/pmsb/pmsb_rev_2019-09.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2020.

PORTUGAL, A. C. X.; COSTA, F. P.; FREIRE, J. R. S.; BOTH, A. R. Análise da eficiência da rede de hidrantes urbanos de incêndio existente em Campo Grande-MS. **Revista Ciências Exatas e da Terra UNIGRAN**, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 41–53, 2012.

PROJETO de expansão de hidrantes é realizado em Caxias. **Globoplay**, [S. l.], 17 mai. 2019. JMTV 1ª edição. Disponível em: <<https://globoplay.globo.com/v/7622871/>>. Acesso em: 25 ago. 2020.

QUANTIDADE e qualidade de hidrantes em Uberaba dificultam trabalho dos bombeiros. **Globoplay**, [S. I.], 2 mai. 2018. MGTV 1ª edição. Disponível em: <<https://globoplay.globo.com/v/6705915/>>. Acesso em: 25 ago. 2020.

RODRIGUES, R. Segundo hidrante instalado no município está apto para uso afirma Corpo de Bombeiros de Nova Alvorada do Sul. **Nova Alvorada News**, Nova Alvorada do Sul, 09 jun. 2018. Disponível em: <https://www.novaalvoradanews.com/noticia/671/segundo-hidrante-instalado-no-municipio-esta-apto-para-uso-afirma-corpo-de-bombeiros-de-nova-alvorada-do-sul.html?fbclid=IwAR16WP2Llf2NYVUA_icEtD81aDafZVhMm2yNXWioTuKqet_zd1zq2WH2hno>. Acesso em: 25 ago. 2020.

ROSA, E. M.; SILVA, F. M. Análise da distribuição dos hidrantes urbanos no município de Natal/RN através do estimador de densidade Kernel. **HOLOS**, [S.I.], ano 32, v. 8, p. 173–181, 2016.

SAAE SOROCABA. Saae faz troca e manutenção de hidrantes da cidade. **Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Sorocaba**, Sorocaba, 15 jul. 2019. Disponível em: <<https://www.saaesorocaba.com.br/saae-faz-troca-e-manutencao-de-hidrantes-da-cidade/>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

SABESP esclarece e alerta sobre manutenção de hidrantes em Tupã. **TupãCity**, Tupã, 17 out. 2017. Local. Disponível em: <<https://www.tupacity.com/local/sabesp-esclarece-e-alerta-sobre-manutencao-de-hidrantes-em-tupa-74549.html>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

_____ conclui a instalação de hidrantes e dispositivos vão ajudar em casos de incêndio. **ParaguaCity**, Paraguaçu Paulista, 31 jan. 2012. Local. Disponível em: <<https://www.paraguacity.com/local/sabesp-conclui-a-instalacao-de-hidrantes-e-dispositivos-vao-ajudar-em-casos-de-incendio-12251.html>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

SAMAE e Bombeiros lançam campanha. **OCP News**, Jaraguá do Sul, 13 dez. 2016. Cotidiano. Disponível em: <<https://ocp.news/geral/samae-e-bombeiros-voluntarios-lancam-campanha-por-cuidados-com-hidrantes>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

SANTIAGO, A. Corpo de Bombeiros do AP pede 62 hidrantes para combater incêndios. **G1**, [Macapá], 12 abr. 2015. Amapá. Disponível em: <<http://g1.globo.com/ap/amapa/noticia/2015/04/corpo-de-bombeiros-do-ap-pede-62-hidrantes-para-combater-incendios.html>>. Acesso em: 25 ago. 2020.

SANTOS, L. S. dos; JUNIOR, O. M. da S.; TOZI, S. C. Sistema de informação geográfica aplicado nos registros de incêndios da cidade de Belém, estado do Pará. **InterEspaço**, Grajaú, v. 3, n. 10, p. 65–79, set./dez. 2017. Disponível em: <<http://www.periodicoeletronicos.ufma.br/index.php/interespaco/article/viewFile/7843/4976>>. Acesso em: 25 ago. 2020.

SANTOS, N. Divinópolis conta com 52 hidrantes e projeto prevê novas instalações. **G37**, [S. I.], [22 jul. 2011]. Disponível em: <<https://g37.com.br/c/policia/divinopolis>>

conta-com-52-hidrantes-e-projeto-preve-novas-instalacoes>. Acesso em: 25 ago. 2020.

SÃO FRANCISCO DO SUL. Prefeitura adquire 25 novos hidrantes para ação rápida no combate a incêndios. **Prefeitura de São Francisco do Sul**, São Francisco do Sul, 01 jul. 2020. Disponível em: <<https://www.saofranciscodosul.sc.gov.br/noticia/7733/prefeitura-adquire-25-novos-hidrantes-para-acao-rapida-no-combate-a-incendios>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

SEITO, A. I. (coord.). **A segurança contra incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora, 2008. 496 p.

SILVA, A. J. de V da. *et al.* Análise da cobertura de hidrantes de coluna no município do Rio de Janeiro – Brasil. **Revista Continentes**. [S.l.], ano 5, n. 9, p. 116–129, 2016.

SILVA, J. P. da. **Risco de incêndio em patrimônio cultural**: a importância das ações de manutenção preventiva. 2018. Dissertação (Mestrado em Estudos Culturais Contemporâneos) – Universidade FUMEC, Belo Horizonte, 2018.

SISTEMA de hidrantes preocupa Bombeiros Voluntários. **GAZ**, Sobradinho, 06 fev. 2018. Disponível em: <http://www.gaz.com.br/conteudos/centro_serra/2018/02/06/112795-sistema_de_hidrantes_preocupa_bombeiros_voluntarios.html.php>. Acesso em: 26 ago. 2020.

TURELA, L. Sete hidrantes cobrem a área onde ocorreu incêndio nesta manhã. **Prefeitura de Porto Alegre**, Porto Alegre, 13 mar. 2012. DMAE. Disponível em: <http://www2.portoalegre.rs.gov.br/dmae/default.php?p_noticia=150205&SETE+HIDRANTES+COBREM+A+AREA+ONDE+OCORREU+INCENDIO+NESTA+MANHA>. Acesso em: 26 ago. 2020.

UBERLÂNDIA. Hidrantes. **Portal da Prefeitura de Uberlândia**. [2019]. Disponível em: <<https://www.uberlandia.mg.gov.br/prefeitura/orgaos-municipais/dmae/servicos-dmae/hidrantes/>>. Acesso em: 25 ago. 2020.

VARGAS, P. Hidrantes precisam funcionar. **Diário de Cachoeirinha**, [Cachoeirinha], 27 jun. 2018. Notícias – Região – Segurança. Disponível em: <https://www.diariocachoeirinha.com.br/_conteudo/2018/06/noticias/regiao/2284751-hidrantes-precisam-funcionar.html>. Acesso em: 26 ago. 2020.

VENÂNCIO Aires possui 75 hidrantes em funcionamento. **Olá Jornal**, Venâncio Aires, 12 abr. 2018. Dia a dia. Disponível em: <<http://olajornal.com.br/venancio-aires-possui-75-hidrantes-em-funcionamento/>>. Acesso em: 26 ago. 2020.