

ANÁLISE DA INCIDÊNCIA DE INCÊNDIOS E A DISPONIBILIDADE DE RECURSOS HÍDRICOS NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO **Analysis of fire incidence and the water resources at Rio de Janeiro city**

Arthur Jorge de Veras da Silva

Capitão BM do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro. Comandante do Posto Avançado de Bombeiro Militar 1/GTSAI – São Cristóvão. Graduando em Engenharia Civil pelo CEFET/RJ. Email: arthurdeveras@hotmail.com

Marcelo Leite de Souza

Tenente-Coronel BM do Corpo de Bombeiros Militar do Estado Rio de Janeiro. Comandante do Grupamento Técnico de Suprimento de Água para Incêndio. Pós-Graduado em Gestão e Planejamento Ambiental. Email: cmt.gtsai@cbmerj.rj.gov.br

Leonardo Pinho Pereira e Souza

Capitão BM do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro. Tesoureiro do 25º Grupamento de Bombeiros Militar – Gávea. Mestrando em Engenharia de Defesa pelo Instituto Militar de Engenharia. Email: leopinhosouza@gmail.com

RESUMO

Durante a atividade de combate a incêndio, é fundamental que o comandante de socorro tenha conhecimento das características do local do evento, principalmente da disponibilidade de recursos hídricos. Estes pontos de captação de água são catalogados antecipadamente pelos quartéis em suas respectivas áreas operacionais por meio da Corrida de Área no Plano de Gerenciamento Operacional de Recursos Hídricos. De acordo com a ABNT NBR 12218, dois hidrantes de coluna devem ter 600 metros de distância máxima entre si, contada ao longo dos eixos das ruas, tendo, portanto, um raio de atuação de 300 m. A cobertura da totalidade da área não depende somente de uma quantidade mínima de hidrantes, mas também da análise de onde estão instalados. Desse modo, foi desenvolvido o Índice de Cobertura de Hidrantes (ICH) cuja utilização visa medir a porcentagem de cobertura de cada bairro, possibilitando uma análise quantitativa e qualitativa do posicionamento dos hidrantes. Para o posicionamento dos recursos hídricos, é de suma importância que os gestores da Corporação levem em conta também os locais onde há maior incidência de incêndios, utilizando um mapa de densidade de incêndios que demonstre os dados estatísticos dos eventos em determinadas áreas, possibilitando a visualização das áreas que necessitam de mais pontos de captação. Neste estudo, foi possível observar que não há relação entre os locais com alta incidência de incêndios e a disponibilidade de recursos hídricos, sendo importante a instalação de novos hidrantes de coluna.

Palavras-chave: Índice de Cobertura de Hidrantes (ICH). Hidrante de Coluna. Incêndio.

ABSTRACT

In firefighting activity is essential that the commander of rescue be aware of the characteristics of the event area, mainly the availability of water resources. These points are listed by headquarters in their respective operational areas at the Plan of Operations for Water Resources Management. According to NBR 12218, the column hydrants should have 600 meters of maximum distance between them, counted along the axes of the street, just having an action radius of 300 m. The coverage of the entire area of a city depends on a minimal amount of hydrants, but also on the analysis of the area where it was installed. Thus, we developed the hydrants Coverage Ratio (ICH) that the aim is the percentage measurement of neighborhood coverage by hydrants, allowing qualitative and quantitative analysis of the hydrants location. It is important to notice that managers of the Corporation take into account also the places where the fire incidence is high, using a fire density map to show the events statistics in certain areas, enabling the visualization of places that require more points of captation. In this study, we demonstrated that there is no relation between locations with high incidence of fires and the water resources availability. Based on that, we recommend installing new column hydrants according to the ICH and the incidence map.

Keywords: Hydrants Coverage Ratio (ICH). Column Hydrant. Fire.

..

1 INTRODUÇÃO

O Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro (CBMERJ) tem como função primordial o combate a incêndios, sendo de fundamental importância o treinamento dos bombeiros militares e a adoção de medidas para prover de informações os comandantes de socorro sobre os diversos recursos existentes nas proximidades do evento.

Na atividade de combate a incêndio, as ações de prevenção não se fazem apenas através da exigência da instalação de variados dispositivos de combate, mas também por outras linhas de atuação como a investigação das características e peculiaridades da área operacional de cada unidade, seus pontos críticos, os recursos hídricos disponíveis em pontos de captação diversos, dentre outras informações de valor estratégico.

A alocação de recursos institucionais deve ser direcionada para as regiões com maior incidência de eventos, melhorando os atendimentos e diminuindo o tempo resposta. Regiões urbanas, por exemplo, tem a maior incidência de incêndios em edificações e em veículos, diferente de incêndios em áreas rurais e florestais. Portanto, como cada tipo de incêndio tem uma necessidade operacional diferente, os recursos devem ser adequados a cada um.

No CBMERJ, o volume do tanque das viaturas de combate a incêndio varia de 2.000 a 30.000 L. Em incêndios com muitas horas de duração ou com a utilização de um grande volume de água, o comandante de socorro deve pensar no reabastecimento das viaturas para que o combate não tenha que ser diminuído.

Desta forma, para melhorar o abastecimento de água em grandes incêndios, o CBMERJ criou o Grupamento Técnico de Suprimento de Água para Incêndios (GTSAI). Além do apoio operacional, o GTSAI é responsável por disseminar a cultura de suprimento de água para incêndio para as demais unidades operacionais do estado do Rio de Janeiro e gerenciar o banco de dados sobre os hidrantes de coluna e outros pontos de captação de água.

Com o intuito de criar um banco de dados unificado, georreferenciado e acessível a todos os quartéis e de maior segurança para as informações armazenadas, o GTSAI firmou uma parceria com o Laboratório de Geoprocessamento da Universidade Federal do Rio de Janeiro (LAGEOP/UFRJ). Esta nova ferramenta resultante da parceria foi chamada de Plano de Gerenciamento Operacional de Recursos Hídricos (PGORH) e permitiu a universalização das informações e o acesso aos dados em tempo real.

Além disso, a disponibilização de um banco de dados digital facilitou a realização de análises de cobertura de hidrantes de coluna em diferentes localidades. O estudo de Silva e colaboradores (2013) demonstrou que nas regiões do Centro e da Zona Sul do município do Rio de Janeiro existem áreas que não estão cobertas pelos hidrantes de coluna, ocasionando um abastecimento deficiente de água para incêndios.

Seguindo ainda a linha do desenvolvimento das tecnologias da informação, o CBMERJ incorporou a utilização dos sistemas SISGRAPH e SISGEO, ambos desenvolvidos pela HEXAGON, que permitem uma otimização

da sequência de chamado e despacho de eventos, além da melhoria do banco de dados das ocorrências.

Este estudo tem como objetivo a análise das áreas com maior frequência de incêndios, no período de 01 maio de 2015 a 31 de maio de 2016, e do Índice de Cobertura de Hidrantes (ICH) dos bairros do Município do Rio de Janeiro para avaliar se há uma relação entre as áreas de risco operacional e pontos de captação de água.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Plano de gerenciamento operacional de recursos hídricos (PGORH)

Com o intuito de conhecer previamente os recursos hídricos existentes nas áreas operacionais dos quartéis, foi instituída a atividade operacional denominada Corrida de Área. Nesta atividade são coletadas de forma detalhada todas as características dos pontos de abastecimento, tais como hidrantes operantes e suas vazões, volume de piscinas e cisternas e volume das Reservas Técnicas de Incêndio (RTI).

Essas informações de valor estratégico são de suma importância para os bombeiros militares de serviço, tendo como foco agilizar as tomadas de decisões e viabilizar uma rápida e continuada resposta nos combates a médios e grandes incêndios.

As incontáveis modificações realizadas pela administração pública na tentativa de reurbanização e racionalização do trânsito torna importante que os bombeiros mantenham atualizadas as informações tanto em relação à localização dos pontos e fontes de captação de água quanto em relação às modificações de trânsito para auxílio na orientação do melhor itinerário a ser percorrido pelo trem de socorro em seus mais diversos acionamentos.

Todos os dados coletados na Corrida de Área são lançados no PGORH e, com isso, o comandante de socorro pode traçar uma estratégia de abastecimento antes mesmo de chegar ao evento. A Figura 1 demonstra um exemplo de operação utilizando o PGORH. Para tal, foi simulado um incêndio na Região do Centro da cidade do Rio de Janeiro e todos os pontos de abastecimento de água presentes em um raio de 300 metros foram identificados. Caso não existam recursos hídricos nesta área de atuação, o raio vai sendo ampliado até que seja encontrado algum ponto de abastecimento de água.

Através do PGORH, é possível observar todas as informações dos hidrantes de coluna simultaneamente, como: endereço, vazão, coordenadas geográficas, situação do hidrante, quartel responsável etc. (Figura 2).

Figura 1 - Exemplo de operação do PGORH: "Consulta de todos os hidrantes de coluna existentes no raio de 300 metros do endereço Av. Presidente Vargas 400 – Rio de Janeiro"



Fonte: Plano de gerenciamento operacional de recursos hídricos (2016)

Figura 2 – Informações obtidas através do PGORH correspondentes ao hidrante de coluna

Arquivos: 0
Formulário: Hidrante
ID: 135936
URL: http://www.viconsaga.com.br/135936
Criado: 31/03/2016 10:14 - centro
Atualizado: 31/03/2016 10:14 - centro
Coordenadas: -22.9031841,-43.1807947
Coordenadas UTM: 7466044,58:686589,64 23K
Quartel de Bombeiros*: CENTRO
Tipo de Logradouro: RUA
Logradouro: SENHOR DOS PASSOS
Número:
Complemento: ESQUINA COM RUA URUGUAIANA
Bairro: CENTRO
Cidade: RIO DE JANEIRO
Situação do Hidrante: OPERANTE
Vazão Diurna: 600
Vazão Noturna:
Defeito:
Obs: PINTADO
Vistoriado pela OBM:
Digitador*: SD BM

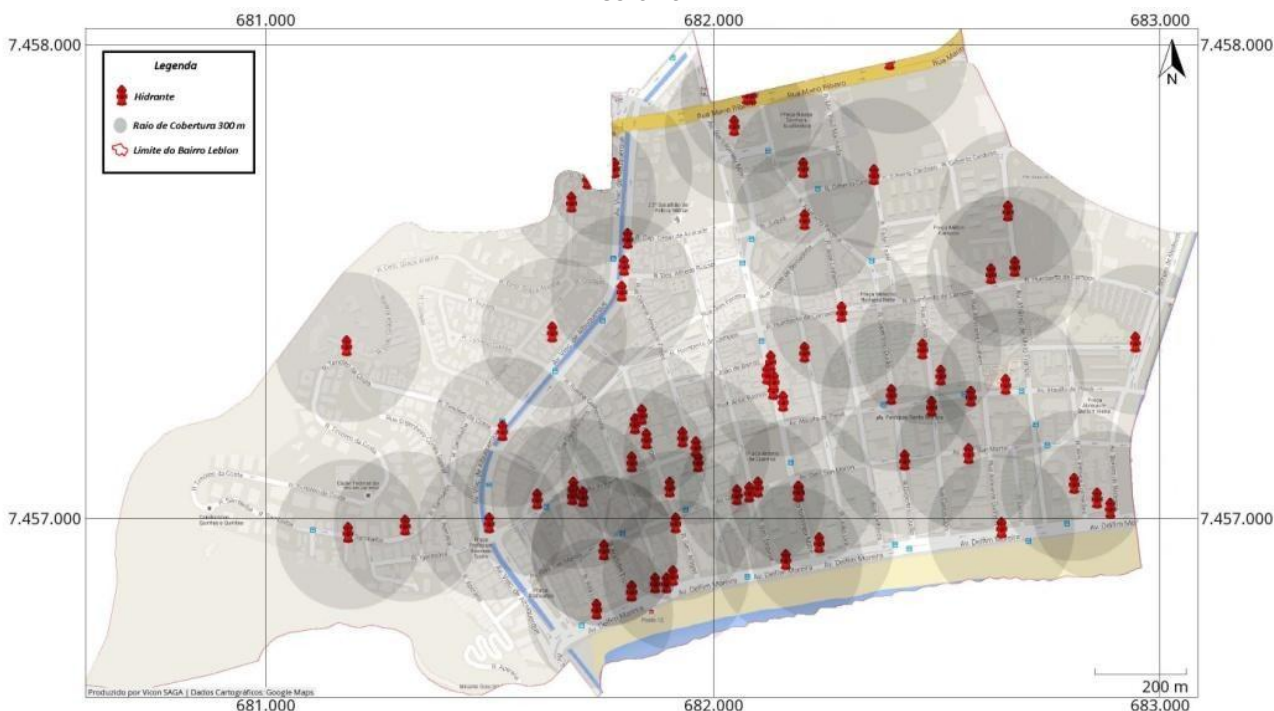
Fonte: Plano de gerenciamento operacional de recursos hídricos (2016)

Outra função importante do PGORH é o cálculo do Índice de Cobertura de Hidrantes (ICH), no qual é medida a porcentagem de uma determinada área urbana que é coberta pela atuação de um hidrante. Conforme a NBR 12218 (ABNT, 2006), dois hidrantes urbanos devem estar distantes no máximo em 600 metros, sendo então utilizado como parâmetro para o cálculo da área de atuação dos hidrantes de coluna o raio de 300 metros.

Segundo o site Armazém de Dados (PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO, 2015), o município está dividido oficialmente em cinco Áreas de Planejamento (A.P.) contendo 33 regiões administrativas (R.A.) que, por sua vez, são compostas pelo grupamento de 161 bairros. Outra divisão comumente utilizada é o desmembramento do município em cinco regiões: Zona Norte, Zona Oeste, Zona Sul, Centro e Ilha do Governador. No presente trabalho, para analisar com detalhes a quantidade de hidrantes de coluna existentes, foi utilizado o estudo por bairros.

O ICH tem a variação de 0 a 1, sendo 0 a área totalmente descoberta e 1 totalmente coberta. Este índice proporciona uma análise qualitativa do posicionamento dos hidrantes. Por exemplo, o bairro do Leblon, que pertence a Zona Sul do município, tem o ICH igual a 0,836, significando que aproximadamente 84% de toda área urbana do bairro tem hidrantes urbanos de coluna com uma distância igual ou menor que 300 metros. A figura 3 evidencia a área total do bairro, considerando a soma da área urbana com a área de cobertura vegetal.

Figura 3 – Área do bairro do Leblon com o posicionamento georreferenciados dos hidrantes de coluna



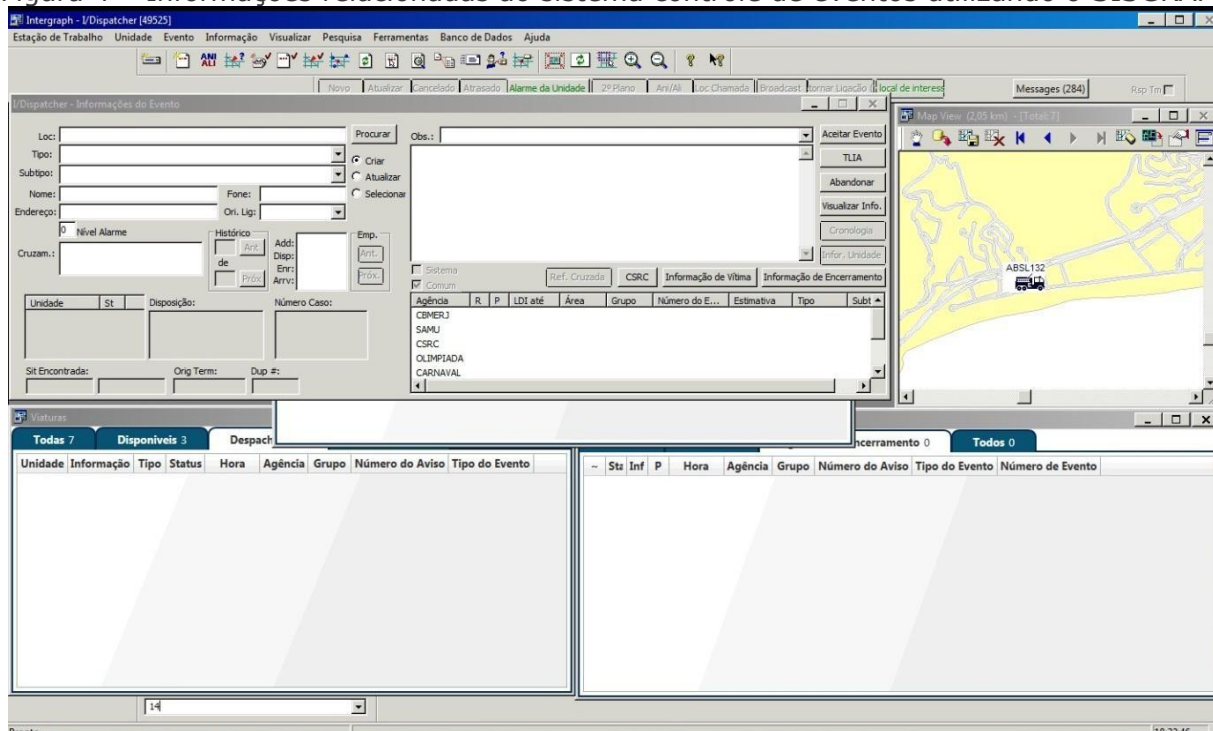
2.2 SISGRAPH

O SISGRAPH é um sistema de controle de eventos desenvolvido pela Hexagon (Brasil) e utilizado pelo CBMERJ para controlar e documentar os diversos atendimentos prestados pelo Corpo de Bombeiros e o Sistema de Saúde Móvel de Urgência do Rio de Janeiro (SAMU-RJ).

Neste sistema, são inseridas as viaturas de cada Unidade de Bombeiro Militar e do Centro de Operações GSE/SAMU (COGS) com as respectivas guarnições. Assim que os chamados são recebidos por linha telefônica, o operador adiciona ao sistema os dados do evento, como o tipo, endereço, nome do solicitante, contato e observações relevantes para o socorro, e despacha via sistema WEB para o quartel mais próximo do local do evento.

Esse sistema permite ainda que o comunicante do quartel saiba onde estão as viaturas da unidade e possibilita a criação de um banco de dados dos eventos com socorros prestados, facilitando a geração automática de Registros de Ocorrências e dados na base para levantamento estatístico. A figura 4 ilustra as informações que o comunicante tem acesso para poder despachar os recursos necessários para cada evento.

Figura 4 – Informações relacionadas ao sistema controle de eventos utilizando o SISGRAPH



Fonte: SISGRAPH (2016)

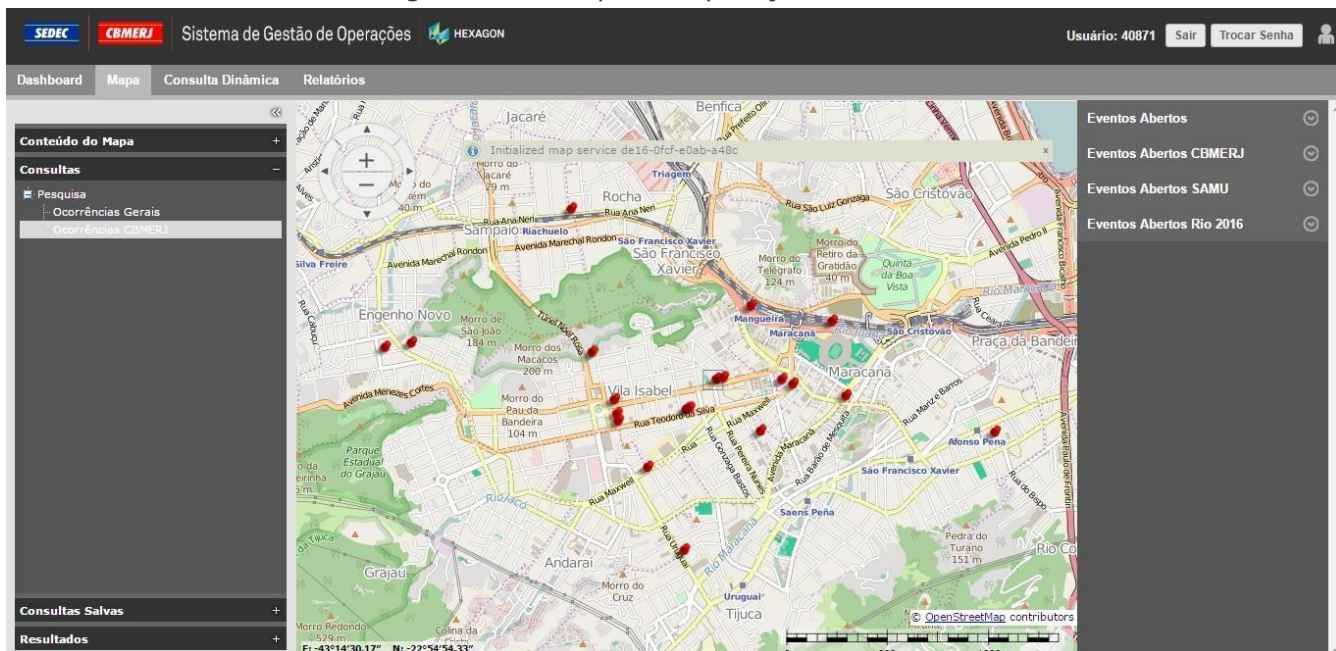
2.3 SISTEMA DE GESTÃO DE OPERAÇÕES (SISGEO)

O SisGeo é o sistema utilizado pelo CBMERJ para extrair as informações do banco de dados do SISGRAF, permitindo a seleção de eventos por tipo, por data e por área operacional dos grupamentos. Além disso, as informações podem ser trabalhadas para que sejam expressas como gráficos, tabelas e

mapas de distribuição, facilitando os levantamentos estatísticos e o estudo de casos referentes aos diversos eventos atendidos pelo CBMERJ.

Na figura 5 temos um exemplo de uma consulta aos incêndios no período de fevereiro de 2016 na área operacional do 11º Grupamento de Bombeiro Militar, localizado em Vila Isabel.

Figura 5 - Exemplo de operação do SISGEO



Fonte: Sistema de Gestão de Operações (2016)

2.4 MAPAS DE DENSIDADE

A avaliação de correspondência entre os pontos de abastecimento e a incidência de incêndios foi feita através do mapa de densidade produzido pelo SISGEO e pela classificação dos bairros conforme o ICH.

No mapa de densidade de incêndio foram utilizados os dados contidos no SISGEO no período de 1º de maio de 2015 à 31 de maio de 2016, abordando os seguintes eventos: explosão (30), fogo em veículos (929), escapamento de gás (1516), fogo em vegetação (1547) e incêndio e fogo em vias públicas (1706), totalizando 6764 eventos.

3 RESULTADOS

3.1 ICH

A avaliação da real situação da cobertura dos hidrantes de coluna existente em todo o município do Rio de Janeiro depende não só da quantidade de hidrantes existentes, mas também, do seu posicionamento no território. Por exemplo, dois hidrantes posicionados muito próximos têm suas áreas de cobertura parcialmente ou quase totalmente sobrepostas, o que não permite o aproveitamento da área de cobertura máxima de cada um.

A quantidade de hidrantes de coluna existente foi retirada do banco de dados do PGORH. Para analisar se esta quantidade é suficiente e se a localização permite o melhor aproveitamento da capacidade máxima do hidrante de coluna, foi utilizado o Índice de Cobertura de Hidrantes (ICH). A tabela 1 mostra os bairros com maior incidência de incêndios no município do Rio de Janeiro, conforme o ICH.

Tabela 1 – Classificação dos Bairros pelo ICH

Class.	Bairro	Área Urbana (Km ²)	Quantidade de Hidrantes	ICH
3	COPACABANA	2,9081	168	0,891
28	FREGUESIA	6,5565	111	0,610
50	CENTRO	4,4563	65	0,489
54	VILA ISABEL	2,5993	35	0,468
63	PADRE MIGUEL	4,4765	40	0,395
133	CAMPO	43,4646	42	0,050
147	ENGENHEIRO	0,3824	0	0,000

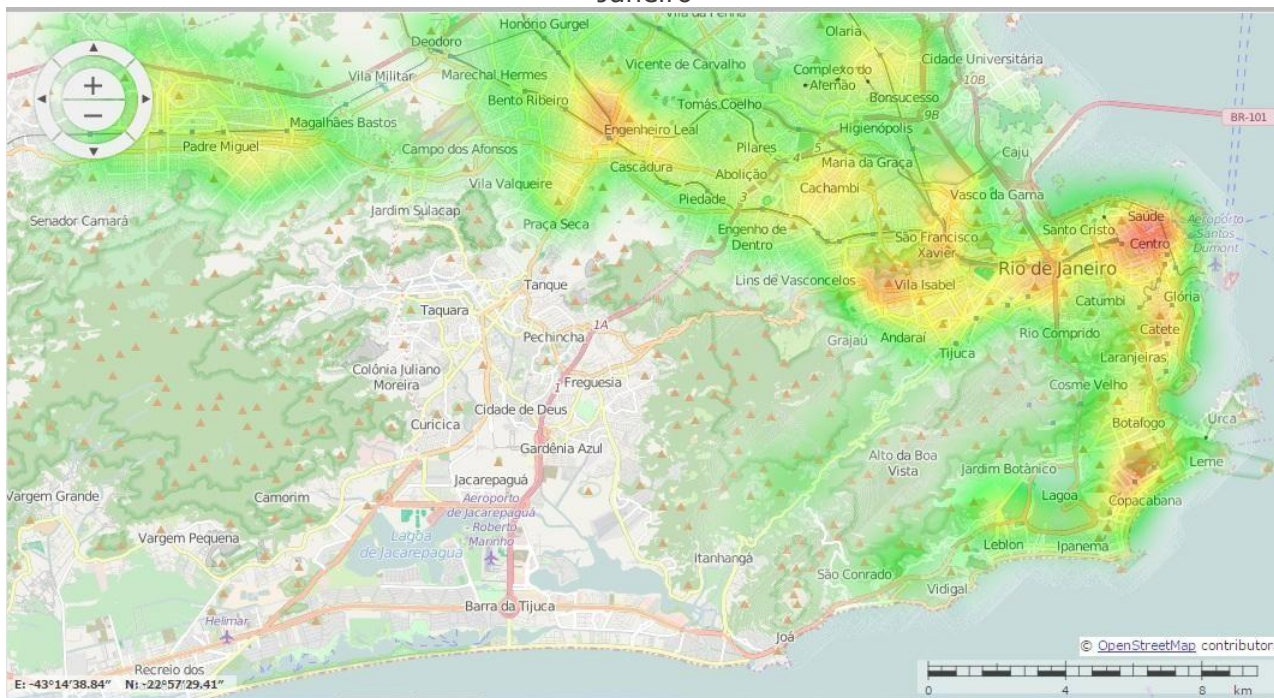
Fonte: Elaborado a partir de Plano de gerenciamento operacional de recursos hídricos (2016)

A NBR 12218 (ABNT, 2006) não estipula o percentual da área que deve ser coberta por hidrantes de coluna, sendo exigido que 100% da área urbana seja atendida, logo o ICH de todos os bairros deveria ser 1,000. No município do Rio de Janeiro nenhum bairro tem sua área totalmente coberta, este déficit poderá causar problemas para o abastecimento e conseqüentemente uma diminuição do poder de combate a incêndio. Cabe Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro (CEDAE) a instalação de novos hidrantes de coluna, assim como o remanejamento de aparelhos próximos para que o ICH alcance seu valor ideal em todo o município.

3.2 MAPA DE DENSIDADE DE INCÊNDIOS

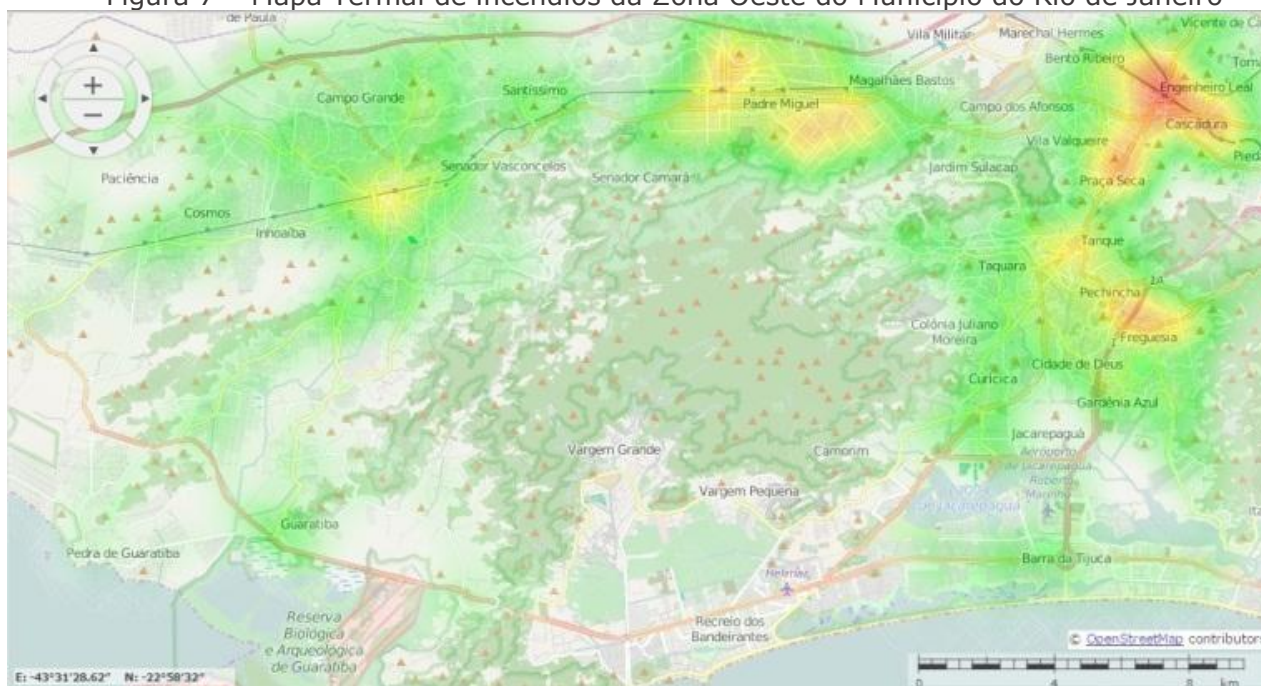
Para a densidade de incêndios, foi construído um mapa termal dos eventos de incêndio no Município do Rio de Janeiro, como demonstrado nas figuras 6 e 7. Neste caso, os pontos de cor vermelha representam os locais de maior incidência de incêndios, destacando-se os seguintes bairros: Centro, Copacabana, Engenheiro Leal, Vila Isabel, Freguesia, Padre Miguel e Campo Grande.

Figura 6 – Mapa Termal de incêndios do Centro, Zona Norte, e Zona Sul do Município do Rio de Janeiro



Fonte:

Figura 7 – Mapa Termal de incêndios da Zona Oeste do Município do Rio de Janeiro



Fonte:

4 CONCLUSÃO

Foi possível observar que no bairro de Copacabana há uma grande incidência de incêndios e também há a disponibilidade de recursos hídricos, visto que 89% da área do bairro é atendida por um hidrante de coluna. Porém, é importante ressaltar que Copacabana tem forte apelo turístico e recebe grandes

eventos como a Jornada Mundial da Juventude e shows que atraem milhões de pessoas.

Contudo, no bairro de Engenheiro Leal a situação observada é crítica em decorrência da ausência de hidrantes e pelo baixo ICH. Devido a estas condições, poderão ocorrer problemas logísticos no gerenciamento do abastecimento de água e, conseqüentemente, o combate a incêndio será prejudicado. Neste caso, o risco de propagação dos incêndios é maior, trazendo grandes prejuízos financeiros. Como não há hidrantes, o abastecimento de água é baseado apenas em pequenas fontes locais (cisternas, piscinas etc.) e rodízio de viaturas.

Não foi tema deste estudo a situação do hidrante de coluna (operante ou inoperante), sendo observada apenas a existência do aparelho.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12218**: Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público – Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 1994.

GRUPAMENTO TÉCNICO DE SUPRIMENTO DE ÁGUA PARA INCÊNDIO (GTSAI). Disponível em: <<http://www.gtsai.cbmerj.rj.gov.br/>>. Acesso em: 16 jun. 2016.

PLANO DE GERENCIAMENTO OPERACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Disponível em: <<http://www.viconsaga.com.br/index.php?pid=3>>. Acesso em: 20 jun. 2016.

RIO DE JANEIRO. **Decreto n.º22872**, de 28 de setembro de 1996. Aprova o Regulamento dos Serviços Públicos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Estado do Rio de Janeiro, a Cargo das Concessionárias ou Permissionárias. Rio de Janeiro, 1996.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO. **Armazém de dados**. Disponível em: <[http://portalgeo.rio.rj.gov.br/bairros cariocas/index ra.htm](http://portalgeo.rio.rj.gov.br/bairros cariocas/index_ra.htm)>. Acesso em: 10 jun. 2016.

SISTEMA DE GESTÃO DE OPERAÇÕES. Disponível em: <<http://sisgeo.cbmerj.rj.gov.br/Account/Logon>>. Acesso em: 15 jun. 2016.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Viaturas Operacionais**. Disponível em: <http://www.cbmerj.rj.gov.br/index.php/component/content/article?id=276:viat>. Acesso em: 20 jun. 2016.

SILVA, A.J.V. ; SANTOS, L. E. F. ; CUNHA, M. C. C. Gerenciamento de Recursos Hídricos para Incêndios na Região do Centro e Zona Sul do Município do Rio de Janeiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, XX, 17 a 23 nov. 2013, Bento Gonçalves. **Anais** ... Bento Gonçalves, RS: ABRH, 2013. 8p.