

***ANÁLISE DA PRESENÇA DE HIDRANTES PARA ATENDER O
COMBATE A INCÊNDIOS, EM CIDADES DO ESTADO
DE SÃO PAULO***

Analysis of Public Water Network to Combat the Fire, in São Paulo State Cities

Rafael Cavalcanti Bizerra

Universidade de São Paulo (EESC-USP)

Pós-graduação em Engenharia de Transportes – STT Endereço
Av. dos Trabalhadores São-carlense, 400 - Parque Arnold Schmidt, São Carlos - SP, 13566-590
rafael.bizerra@usp.br

Paulo Cesar Lima Segantine

Universidade de São Paulo (EESC-USP)

Pós-graduação em Engenharia de Transportes – STT Endereço
Av. dos Trabalhadores São-carlense, 400 - Parque Arnold Schmidt, São Carlos - SP, 13566-590
seganta@sc.usp.br

Resumo:

O crescimento da população urbana requer o aumento dos serviços prestados pelos gestores, onde a falta de agilidade de serviços aumenta potencialmente os riscos de ocorrências de diversos tipos de acidentes. O objetivo deste trabalho é apresentar os resultados de uma análise da presença de infraestrutura de neutralizantes utilizados para o controle de incêndios. Para isso, foram analisadas 20 cidades do Estado de São Paulo, verificando a adequação às indicações de normas brasileiras e instruções técnicas estaduais. Foi realizado um inventário dos hidrantes urbanos instalados, onde se verificou uma grande defasagem entre os já instalados e os necessários para atender a norma e as instruções técnicas. Portanto, as cidades deste Estado devem atentar quanto às suas reais capacidades de atendimentos aos potenciais riscos de incêndios, evitando assim eventuais perdas de vidas humanas, de patrimônio e danos ao meio ambiente. Este tipo de análise merece ser aplicada em outras cidades brasileiras.

Palavras-chave: Hidrantes, Atendimento incêndios, expansão urbana, Incêndios urbanos.

Abstract

The urban population growth requires an increase in services provided by the managers, whose lack of agility of services potentially increases the risk of occurrence of various types of accidents. The aim of this paper is to present the results of an analysis of the neutralizing infrastructure used for fire control. To do so, this paper analyzed 20 cities in the state of São Paulo, verifying the adequacy of the adaptations to the Brazilian state technical instructions and standards. An inventory of installed hydrants was conducted, where it was found a large gap between the already installed hydrants and required to meet the regulation and the technical instructions. Therefore, the cities of this state should acknowledge their real capacities to meet the potential risk of fire, thus preventing any loss of life, property and environmental damage. This type of analysis deserves to be applied in other Brazilian cities.

Keywords: Hydrants, Fire service, Urban sprawl, Urban fires.

1 INTRODUÇÃO

As mudanças em curso nos últimos anos nas cidades brasileiras impõem desafios acerca dos processos que envolvem a relação adequada entre a população e a prestação de serviços públicos. Conhecer a dinâmica do crescimento da população, suas realocações no território e as necessidades de segurança é uma tarefa fundamental para os gestores e planejadores de ações públicas, voltadas para o bem-estar da população.

Um dos problemas que afetam as cidades brasileiras, principalmente as médias e de grandes portes é a dificuldade que os órgãos públicos têm de promover a segurança pública. Para salvaguardar vidas, se faz necessário a ocupação do espaço urbano com ações de prevenção e o adequado aparelhamento de apoio. Estas ações são imprescindíveis para que gestão pública possa oferecer um serviço de maior eficiência.

Nos últimos anos, mesmo com a redução no ritmo do crescimento e das movimentações populacionais, as margens de crescimento ainda são representativas. De acordo com os dados da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE), entre 2000 e 2010, a população brasileira cresceu na ordem de 1,17% ao ano e a população residente no Estado de São Paulo cresceu na ordem de 1,09% ao ano. Conforme pode ser observado na Figura 1. Ainda de acordo com os dados da SEADE (2012), o Estado de São Paulo concentra o maior contingente populacional do Brasil residindo em áreas urbanas uma população da ordem de 40 milhões pessoas e com uma taxa de urbanização de 96%.

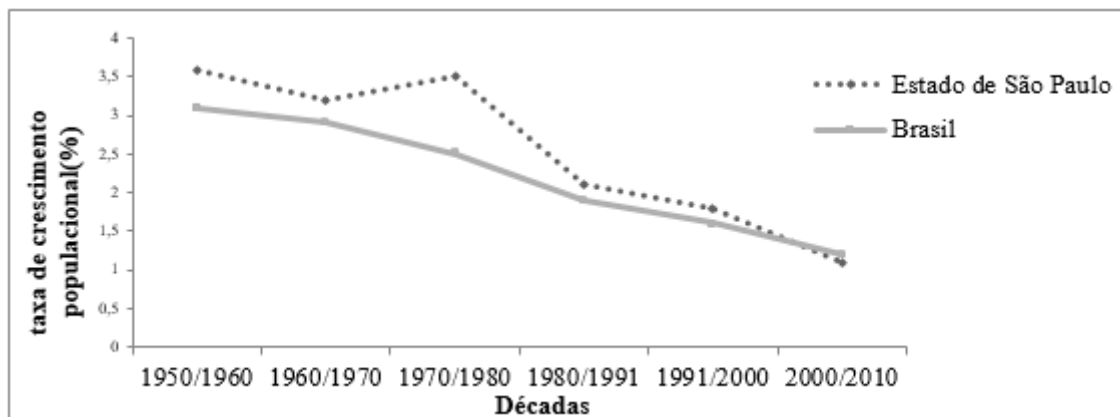


Figura 1 - Taxas geométricas de crescimento anual da população. Fonte: Adaptado de Prefeitura de São Paulo (2011)

No contexto de crescimento populacional, o Estado de São Paulo apresenta uma economia de aglomeração, apresentando uma taxa de crescimento médio da ordem de 2,5% nas últimas décadas, propiciando ao mesmo tempo um adensamento e um espalhamento populacional na malha urbana. Isto tem permitido que nas áreas emergentes passem a surgir construções de moradias irregulares e uma demanda local por bens de consumo, gerando a oportunidade para revendas de determinados produtos em locais não adequados que propiciam sérios riscos à população quanto a sua segurança. Entre estas revendas de produtos a título de exemplo, este estudo observa as Revendas de Gás Liquefeito de Petróleo – GLP. Estabelecimentos que comercializam produtos com alta carga de incêndio e alto potencial de risco destrutivo, sendo que sua presença está fortemente relacionada ao adensamento e ao espalhamento urbano.

A gestão pública municipal e a corporação do corpo de bombeiros da cidade devem

Anais do COBRAC 2016 - Florianópolis –SC – Brasil - UFSC – de 16 à 20 de outubro 2016

acompanhar atentamente a conjunção do adensamento populacional com a expansão da área de potencial risco de incêndios. Esta análise deve ser realizada levando-se em conta a localização geográfica das centrais de atendimento bem como a sua capacitação quanto ao número de bombeiros e equipamentos auxiliares necessários para controle de eventuais ocorrências de incêndios. O acompanhamento se faz necessário, pois a ocorrência de um sinistro é imprevisível, podendo sua ignição ser consequência de fatores diversos, de modo que a carga de incêndio local pode oferecer grande risco à vida, ao patrimônio e ao meio ambiente.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Crescimento e realocações populacionais

Segundo Baeninger (2010) o Brasil experimentou, na segunda metade do século 20, uma das mais aceleradas transições urbanas da história mundial, transformando rapidamente um país rural e agrícola em um país urbano. Essa mutação abrupta não se processou de forma harmoniosa e, as mudanças em curso nas cidades impuseram desafios acerca dos processos que envolvem a relação população e prestação de serviços públicos adequados. Ainda conforme este autor, conhecer a dinâmica e crescimento da população, suas realocações no território e, as suas necessidades é tarefa fundamental para os gestores e planejadores de ações públicas voltadas para o bem-estar da população.

As realocações populacionais no território é uma grande oportunidade para a comercialização de produtos nos quais a proximidade com o consumidor é o principal diferencial. Conforme Lambin (2000, apud Toledo et al 2010), os consumidores finais possuem várias opções de locais onde podem encontrar os produtos que atendam suas necessidades. As diferentes opções são frutos do esforço de marketing das empresas em atender o consumidor não apenas em suas necessidades de produtos e serviços, mas principalmente na disponibilização de tempo, local e formas de aquisição de produtos.

Ballou (1993) define a logística aplicada pelas empresas um pouco além do processo de produção e de entrega ao cliente, citando que tanto os recursos quanto os seus consumidores estão espalhados numa ampla área geográfica e, este é o problema enfrentado pela logística: diminuir o hiato entre a produção e a demanda, de modo que os consumidores tenham bens e serviços quando e onde quiserem, e na condição física que os desejarem. Sendo assim as empresas sempre buscam usar conhecimentos de logística para serem mais competitivas e obterem melhores resultados.

As características do setor varejista são definidas por Parente (2000):

“O varejista faz parte dos sistemas de distribuição entre produtor e o consumidor, desempenhando um papel de intermediário, funcionando como um elo entre o nível do consumo e o nível do atacado ou da produção. Os varejistas compram, recebem e estocam produtos de fabricantes ou atacadistas para oferecer aos consumidores a conveniência de tempo e lugar para a aquisição de produtos”.

A venda de varejo do gás GLP (gás de cozinha) geralmente está posicionada próximo de áreas residenciais com forte adensamento populacional. Este fato infelizmente oferece risco à vida, ao patrimônio e ao meio ambiente, visto que estes pontos de venda detêm na sua essência alta carga de incêndio. Conforme, o Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São

Paulo (CBPMESP), o potencial risco destrutivo na produção, armazenamento, manipulação e distribuição de líquidos combustíveis e inflamáveis, são altos e merecem grande atenção na parte de proteção e formulação de Instruções Técnicas, específicas, tais como a IT “Nº 28/2011 - Manipulação, armazenamento, comercialização e utilização de gás liquefeito de petróleo (GLP)”.

No caso do GLP, a localização do ponto de revenda deste produto certamente é um fator importante na tomada de decisão para a sua aquisição por parte dos consumidores. Silva (2011) destaca a importância da localização das revendas de GLP, em um estudo de caso denominado “Plano de marketing: comercial de gás Estevam & Souza LTDA - comercialização varejista de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP)”. O estudo apresenta os três principais fatores que os clientes consideram importantes quando na decisão da compra destes produtos. Esses fatores estão relacionados principalmente a proximidade da revenda à residência do consumidor: 1) na modalidade de venda de portaria o consumidor paga mais barato pelo produto; 2) na televenda o produto chega mais rápido; e 3) por conhecer a localização o cliente sente maior confiança da qualidade do produto, sabendo aonde recorrer em caso de problemas na instalação. Os resultados obtidos no estudo permitiram destacar a importância de os pontos de revenda estarem próximos das residências dos clientes para obter sucesso neste ramo de negócio.

Um levantamento de revendas de GLP realizado pelo Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Gás Liquefeito de Petróleo (Sindicás) no ano de 2011, constatou que no Estado de São Paulo existiam aproximadamente 16 mil pontos irregulares de venda deste produto contra 9 mil pontos de revenda legais, o levantamento indica ainda que os pontos irregulares em sua maioria estão localizados em periferias. A Agência Nacional do Petróleo (ANP) vem por meio do Programa Gás Legal, tentando reduzir esses números de revendas ilegais (Sindicás, 2011). Esses dados reforçam ainda mais o quanto as revendas de GLP acompanham as áreas de aglomeração e ou espalhamento da malha urbana, para obter o diferencial “onde o cliente deseja”. Tendo assim uma oportunidade de negócio, porém propiciam sérios riscos quanto à segurança da população, certamente diversos outros produtos de impacto destrutivo acompanham o crescimento e deslocamento das pessoas dentro das áreas das cidades.

2.2 O combate a incêndio

Em todo tipo de incêndio ocorre uma reação de combustão, envolvendo quatro elementos: o combustível, o comburente, o calor e a reação em cadeia. Conforme Cartilha (2011), os métodos de extinção do fogo consistem em “atacar” cada um destes elementos, uma vez que a maioria dos incêndios começa com um pequeno foco, fácil de debelar.

O sucesso da ação do corpo de bombeiros no combate a incêndios está basicamente fundamentado na disponibilidade de viaturas e homens a serem envolvidos nos trabalhos. Porém, estes necessitam de uma rede de hidrantes para realizar o atendimento já que as viaturas possuem um volume finito de água em seus tanques (Manual, 2006a, 13 p.). Neste estudo em todas as cidades estudadas a viatura com maior volume de água para o atendimento foi um Auto Tanque (AT), com capacidade de transporte de 5.000 litros. A título de exemplo, considerando que este veículo tenha uma linha de ataque de 63 mm, descarregando 940 litros por minuto, o volume de água deste veículo se esgotaria em pouco mais de 5 minutos, este tipo de linha de ataque ao fogo é a indicada para o controle de sinistros em instalações comerciais, porém não é comumente utilizada pela falta de fontes de abastecimento das viaturas em grande parte das cidades

(MANUAL, 2006b, p.330). Neste sentido é de fundamental que as cidades possuam um sistema de abastecimento bem planejado e suficiente para dar suporte ao corpo de bombeiros e garantir uma recarga rápida.

2.3 Abastecimento

A água é o mais completo dos agentes extintores. Essa importância lhe é dada, pois mesmo que não leve à extinção completa do incêndio, ela auxilia no isolamento de riscos e possibilita a aproximação do corpo de bombeiros ao fogo para o eventual emprego de outros agentes extintores. De acordo com Gomes (1998 apud Seito et al., 2008 p. 233), a água é o agente extintor utilizado em sistemas de proteção contra incêndio como: hidrantes; mangotinhos; chuveiros automáticos; e sistema de água nebulizada, tendo por objetivo o controle e a extinção rápida e eficiente de um incêndio. Além da sua ação de combate, ainda proporciona a melhor absorção de calor por: resfriamento, abafamento e emulsificação.

Conforme o Manual, (2006c, p.167), as fontes de água para combate a incêndios são: mananciais, reservatórios, viaturas e sistemas de hidrantes. O hidrante é o principal meio de abastecimento dos veículos em situações de incêndio. Mananciais e piscinas nem sempre são encontrados facilmente para abastecer um veículo. Os hidrantes são dispositivos colocados nas redes de distribuição das cidades e que permitem uma fácil captação de água para a recarga dos veículos. Os hidrantes podem ser públicos ou particulares.

O transporte d'água por viaturas, não é o mais aconselhável, tendo em vista a importância da implantação uma rede de hidrantes urbanos distribuídos de maneira racional em uma determinada região, em pontos estratégicos e com vazão adequada, evitando desta forma, este tipo de transporte. Entretanto, devido à realidade das cidades brasileiras, utilizam-se veículos pesados para o transporte de água aos locais de ocorrência, bem como de veículos externos ao corpo de bombeiros, como carros pipa, carretas etc. Esta atividade de transporte por veículos é desaconselhada pelo corpo de bombeiros, decorrente ao risco de se desempenhar altas velocidades nos trajetos para atendimento de ocorrências de incêndio, transportando uma carga dinâmica (água) dentro da viatura (MANUAL, 2006c, p.3).

2.4 Hidrantes urbanos

Os hidrantes urbanos são equipamentos de extrema importância para o combate aos incêndios e essenciais ao pronto abastecimento das viaturas para dar continuidade ao combate de incêndios. Cabe a concessionária local dos serviços de água e esgoto o desenvolvimento do projeto, a instalação, a substituição e a manutenção da rede de hidrantes urbanos. A falta de hidrantes é um grande problema encontrados nas cidades, a título de exemplo da importância de uma rede de hidrantes bem distribuída, apresenta-se dois exemplos, com diferentes dimensões, porém que demonstram o impacto da falta dos hidrantes.

O primeiro faz parte da história brasileira, o incêndio no edifício Joelma, ocorrido em 1 de fevereiro de 1974 na cidade de São Paulo-SP, que vitimou fatalmente 188 pessoas. Naquele incêndio foram utilizadas mais de 30 viaturas de incêndio, que foram deslocadas para aquele local com suas reservas d'água supridas. Por não haver uma quantidade suficiente de hidrantes próximos ao local, faltou água para o combate contínuo a ocorrência. Conforme Folha de São Paulo (1974), os bombeiros chegaram a fazer um apelo aos moradores da vizinhança: "Quem tiver água e possa trazê-la até aqui num balde, por favor, faça com urgência. Estamos precisando de água. Atenção, moradores, traga água em baldes".

O segundo é mais comum e acontece com frequência em muitas cidades brasileiras, incêndio em depósito de pneus, como o ocorrido em 20 de maio de 2013, sem vítimas, na cidade de São Carlos-SP. Compareceram no local: 2 viaturas de incêndio com 7 oficiais da corporação, um caminhão pipa da prefeitura e uma máquina tipo retroescavadeira, alguns brigadistas da empresa Tapete São Carlos, uma viatura com 2 oficiais da Polícia Militar e uma viatura com um perito da Polícia Civil. Foram consumidos aproximadamente 130 metros cúbicos de água para o combate total daquele incêndio sendo que, a dimensão do incêndio e a fumaça que cobriu a região assustaram a população local. Camargo (2013) descreve a ação do prefeito municipal ao chegar naquele local de incêndio: “O prefeito da cidade de São Carlos-SP acabou de chegar ao local e pede aos munícipes donos de caminhões nos quais seja possível instalar bombas d’água para que compareçam ao local para ajudar”.

A falta de água, interrupção ou demora em chegar em um combate ao fogo é extremamente prejudicial ao eficiente combate às chamas. Uma vez que a descontinuidade ao combate faz com que o fogo controlado, porém não extinto, se debele novamente. Em uma situação onde ocorra a falta de água ou interrupção, o consumo de água é maior, o tempo em que a população e os oficiais do corpo de bombeiros são expostos aos riscos do fogo também aumenta. Neste sentido é importante existir uma rede de hidrantes instalada nas cidades, permitindo suprimento ao combate a incêndios. No Brasil a principal norma que estabelece diretrizes para o estabelecimento de hidrantes é a NBR 12.218/1994 e no Estado de São Paulo a Instrução Técnica (IT) N° 34/2011.

A NBR 12.218/1994 - Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público (ABNT, 1994), define a distância máxima de 600 m entre os hidrantes urbanos exigindo vazões máximas para estes equipamentos de 600 litros por minuto para áreas residenciais e de menor risco de incêndio, e vazões de 1.200 litros por minuto para áreas comerciais, industriais e edifícios de uso público, isto é, para áreas de maior risco de incêndios de grandes proporções. Também se determina para estas áreas de maior risco que o diâmetro mínimo deva ser de 150 mm para a tubulação da rede à instalação dos hidrantes.

A IT N° 34/2011 determina, por meio de uma norma regulamentadora, as condições mínimas para instalação do hidrante urbano em municípios conveniados atendendo ao previsto no Decreto Estadual n° 56.819/11, onde a decisão sobre o espaçamento dos hidrantes, vazão e pressão devem ser estipulados pela concessionária de águas em conjunto com o corpo de bombeiros. Com base nas seguintes orientações: cada hidrante deve possuir um raio de ação de no máximo 300 m. Ainda de acordo com esta instrução técnica o hidrante urbano mais desfavorável para esta distância, deve fornecer uma vazão de 1.000 a 2.000 litros por minuto, os hidrantes urbanos devem ser instalados em rede de diâmetro mínimo de 150 mm, com exceção para municípios com população até 100.000 habitantes, onde excepcionalmente deve ser aceita a instalação de redes de no mínimo 100 mm de diâmetro.

Em conformidade com a IT, os hidrantes urbanos devem ser preferencialmente instalados nas esquinas das vias públicas e no meio das grandes quadras, esta forma matricial distribuição dos equipamentos cria áreas em meio aos raios de cobertura “vazios” onde o ponto mais desfavorável, deva estar a 450 m de distância de um hidrante, a área de cobertura e o vazio formado, são apresentados na Figura 2.

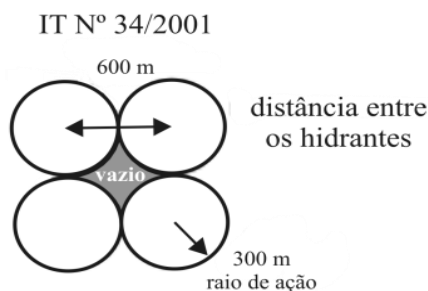
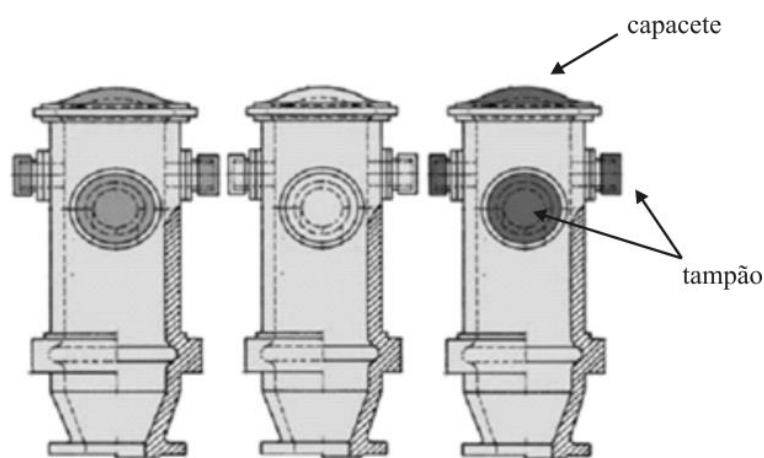


Figura 2: Áreas de cobertura pelos equipamentos e vazios

Comparando a IT N° 34/2011 e a NBR 12.218/1994, é possível verificar que a IT é mais interessante do ponto de vista de oferecer segurança à população, neste sentido o estudo realizará suas análises a partir da IT N° 34/2011.

2.5 Hidrantes urbanos no Estado de São Paulo

No Estado de São Paulo os hidrantes urbanos são classificados pela IT N° 34/2011, conforme sua vazão e identificados por suas cores: hidrantes com corpo na cor amarela, tampões e capacete na cor verde para vazões superiores a 2000 litros por minuto; hidrantes inteiramente na cor amarela para vazões de 1000 a 2000 litros por minuto; e por fim hidrantes com corpo na cor amarela, tampões e capacete na cor vermelha para vazões inferiores a 1000 litros por minuto (CBPMESP, 2011). A Figura 3 apresenta os hidrantes classificados conforme sua vazão.



(a) vazão maior que 2.000 l/min (b) vazão entre 1.000 a 2.000 l/min (c) vazão menor que 1.000 l/min

Figura 3: Cores para identificação de vazão dos hidrantes urbanos no Estado.

Fonte: CBPMESP IT N° 34 (2011)

3 LEVANTAMENTO E ANÁLISES DA QUANTIDADE DE HIDRANTES URBANOS EM ALGUMAS CIDADES DO ESTADO DE SÃO PAULO

Com a finalidade de conhecer a quantidade de hidrantes instalados em algumas cidades do Estado de São Paulo, se realizou um inventário das quantidades dos equipamentos instalados em 20 cidades de diferentes características populacionais, econômicas e geográficas do Estado. Os

dados foram obtidos junto aos Grupamentos e Sub-grupamento de Bombeiros das cidades levantadas. As cidades escolhidas para este estudo foram Araraquara, Caçapava, Campinas, Campos do Jordão, Franca, Indaiatuba, Jambeiro, Lagoinha, Limeira, Natividade da Serra, Piracicaba, Redenção da Serra, Ribeirão Preto, Rio Claro, Santo Antônio do Pinhal, São Bento do Sapucaí, São Luís do Paraitinga, Sumaré, Taubaté e Tremembé, onde os grupamentos de bombeiros locais foram contatados para a obtenção dos dados, na Tabela 1 é apresentada de uma forma mais geral as quantidades de hidrantes instalados nos 20 municípios, assim como população, território e hidrantes por quilômetro quadrado na área urbana do município o deste foco do estudo.

A área urbana foi estimada a partir a malha censitária 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2010a) e para as análises deste estudo as áreas urbanas e áreas rurais, foram segregadas, esta operação foi realizada através do uso do software Quantum GIS.

No Quadro 1 e a Figura 4 apresentam a quantidade de hidrantes urbanos instalados e os previstos para as cidades de Araraquara, Caçapava, Campinas, Campos do Jordão, Franca, Indaiatuba, Jambeiro, Lagoinha, Limeira, Natividade da Serra, Piracicaba, Redenção da Serra, Ribeirão Preto, Rio Claro, Santo Antônio do Pinhal, São Bento do Sapucaí, São Luís do Paraitinga, Sumaré, Taubaté e Tremembé, pela IT N° 34/2011

Tabela 1 - População, território e quantidade de hidrantes nas cidades estudadas

Municípios	População	Área da unidade territorial km ²	Área Urbana km ²	Quantidade de hidrantes	
				Instalados	por km ²
Araraquara	208.662	1.004	82	262	3,2
Caçapava	84.752	370	41	39	1
Campinas	1.080.113	795	291	603	2,1
Campos do Jordão	47.789	291	170	36	0,2
Franca	318.640	606	54	198	3,7
Indaiatuba	201.619	311	35	65	1,9
Jambeiro	5.349	184	1	2	2
Lagoinha	4.841	256	2	1	0,5
Limeira	276.022	581	170	194	1,1
Natividade da Serra	6.678	833	2	0	0
Piracicaba	364.571	1.377	237	264	1,1
Redenção da Serra	3.873	309	20	1	0,1
Ribeirão Preto	604.682	651	353	130	0,4
Rio Claro	186.253	498	81	109	1,3
Santo Antônio do Pinhal	6.486	133	16	2	0,1
São Bento do Sapucaí	10.468	253	6	2	0,3
São Luís do Paraitinga	10.397	617	8	1	0,1
Sumaré	241.311	153	74	22	0,3
Taubaté	278.686	625	139	76	0,5
Tremembé	40.984	191	33	28	0,8

Fonte: IBGE (2010b) e GB'S locais (2013)

Quadro 1 - Quantidade de hidrantes urbanos instalados e previstos

Cidades	População Urbana	Quantidade de Hidrantes	
		Instalados	Previstos
			CBPMESP (IT) Nº 34/11
Araraquara	202.730	262	291
Caçapava	72.517	39	146
Campinas	1.061.540	603	1.030
Campos do Jordão	47.491	36	602
Franca	313.046	198	191
Indaiatuba	199.592	65	124
Jambeiro	2.561	2	4
Lagoinha	3.138	1	8
Limeira	267.785	194	602
Natividade da Serra	2.788	0	8
Piracicaba	356.743	264	839
Redenção da Serra	2.213	1	71
Ribeirão Preto	602.966	130	1.249
Rio Claro	181.720	109	287
Santo Antônio do Pinhal	3.855	2	57
São Bento do Sapucaí	5.040	2	22
São Luís do Paraitinga	6.180	1	29
Sumaré	238.470	22	262
Taubaté	272.673	76	492
Tremembé	36.936	28	117

A partir dos dados apresentados é possível verificar uma grande defasagem entre as cidades levantadas. Percebe-se que das 20 cidades analisadas apenas “uma” a cidade de Franca, possui instalada a quantidade de hidrantes urbanos previstos pela IT Nº 34/2011.

Levando-se em consideração a IT Nº 34/2011, as cinco cidades mais preparadas para o atendimento a incêndios no quesito hidrantes urbanos em uma análise percentual são: Franca atendendo 104%, Araraquara atendendo 90%, Campinas atendendo 59%, Indaiatuba atendendo 52%, e Jambeiro atendendo 50% das quantidades previstas. As cinco cidades menos preparadas para o atendimento a incêndios no quesito hidrantes urbanos são: Natividade da Serra atendendo 0%, Redenção da Serra atendendo 1%, São Luís do Paraitinga atendendo 3%, Santo Antônio do Pinhal atendendo 4% e Campos do Jordão atendendo 6% das quantidades previstas. Na Figura 4, é possível uma visualização gráfica da relação de equipamentos instalados e previstos.

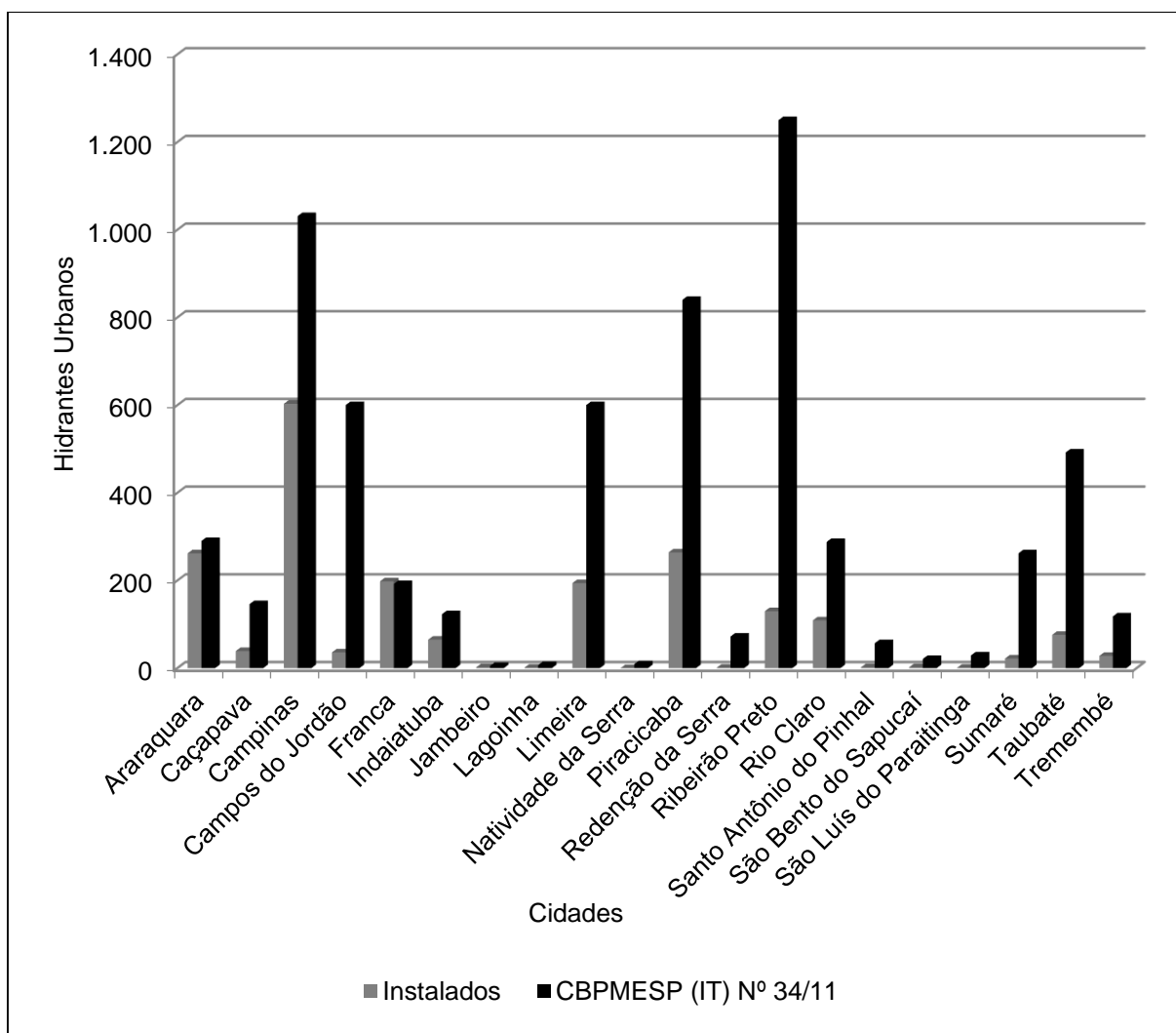


Figura 4 - Quantidade de hidrantes urbanos: instalados e previstos. Fonte: GB's locais (2013) – instalados e CBPMESP IT Nº 34 (2011) - previstos

Por se tratar de um item que requer investimentos para adequação às normas e instruções técnicas, é de fundamental importância analisar também a quantidade de hidrantes das cidades levantadas. Essa análise produz sensibilidade dos dados em aspecto financeiro, relacionando as qualidades das cidades quanto às necessidades de investimentos. Um exemplo seria uma cidade (A) que possua apenas 10 hidrantes e necessite de 20 para atender as normas e, uma cidade (B) que possua apenas 200 hidrantes e necessite de 400. Ambas apresentam uma deficiência de 50%, porém o investimento para a adequação das situações será muito discrepante, dificultando a sensibilidade da real situação das cidades. Para este caso a cidade (A) apresenta uma qualidade melhor que a cidade (B) em relação a disposição financeira necessária para a adequação a quantidade prevista, apesar de que duas possuem percentualmente a mesma deficiência.

As cinco cidades melhores preparadas para o atendimento a incêndios em uma análise quantitativa são: Franca com 7 hidrantes acima da quantidade prevista, Jambeiro com 2 hidrantes abaixo da quantidade prevista, Lagoinha com 7 hidrantes abaixo da quantidade prevista, Natividade da Serra com 8 hidrantes abaixo da quantidade prevista e São Bento do Sapucaí com

20 hidrantes abaixo da quantidade prevista. As cinco cidades menos preparadas são: Ribeirão Preto com 1.119 hidrantes abaixo da quantidade prevista, Piracicaba com 575 hidrantes abaixo da quantidade prevista, Campos do Jordão com 566 hidrantes abaixo da quantidade prevista, Campinas com 427 hidrantes abaixo da quantidade prevista e Taubaté com 416 hidrantes abaixo da quantidade prevista.

Outro item de grande importância que não está na instrução técnica ou em alguma outra norma nacional, porém torna-se uma interessante métrica para avaliar um bom equipamento de proteção é a quantidade média de habitantes por hidrante instalado. A relação da quantidade de habitantes da área urbana dos municípios atendida por cada hidrante é apresentada na Figura 5.

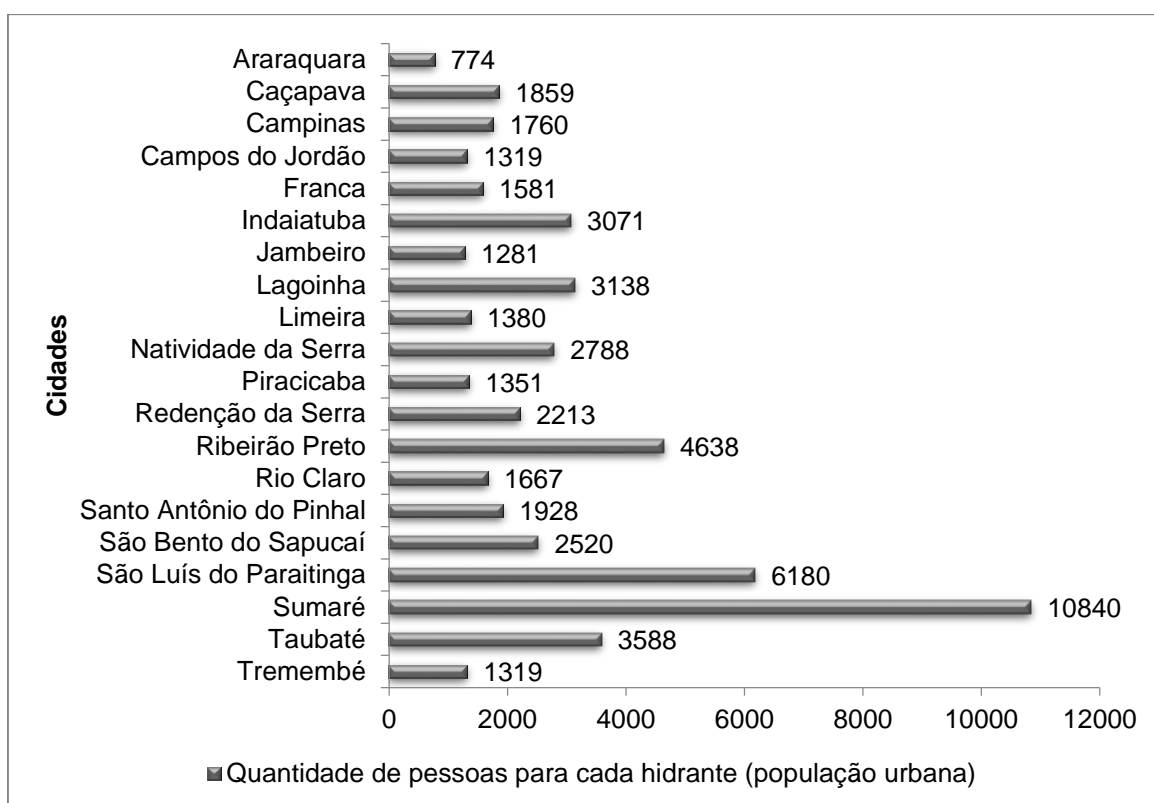


Figura 5 - Quantidade de habitantes municipais para cada hidrante. Fonte: IBGE (2010b) e GB's locais (2013)

Analisando a quantidade de pessoas para cada hidrante, as cinco cidades mais preparadas para o atendimento a incêndios são: Araraquara com 774 habitantes/hidrante, Jambéiro com 1.281 habitantes/hidrante, Tremembé com 1.319 habitantes/hidrante, Campo dos Jordão com 1.319 habitantes/hidrante e Piracicaba com 1.351 habitantes/hidrante. As cinco cidades menos preparadas são: Sumaré com 10.840 habitantes/hidrante, São Luís do Paraitinga com 6.180 habitantes/hidrante, Ribeirão Preto com 4.638 habitantes/hidrante, Taubaté com 3.588 habitantes/hidrante e Lagoinha com 3.138 habitantes/hidrante.

Neste estudo foi verificado que, algumas cidades do mundo, existe um hidrante para cada grupo de 100 habitantes ou até grupos menores conforme destaca Ono (2000) que na cidade de Tóquio existe um hidrante para cada 96 pessoas e em Nagóia um hidrante para cada 68 habitantes. Sendo assim as cidades estudadas do Estado de São Paulo, além de estarem

deficitárias na quantidade de equipamentos por cidade em conformidade com a IT N° 34/2011, apresentam uma situação preocupante no item quantidade de pessoas atendidas por hidrante instalado.

4 CONCLUSÃO

A expansão desordenada e a aglomeração populacional nas cidades aumentam potencialmente os riscos de ocorrências de acidentes para a população, principalmente pela presença de vendas de produtos de alta capacidade destrutiva, em locais inadequados e despreparados de mecanismos de segurança, e a inexistência ou número inadequado de neutralizantes (hidrantes) próximos a estes locais.

A partir dos dados obtidos foi possível verificar a existência de uma grande defasagem da infraestrutura de vinte cidades no Estado de São Paulo, onde apenas 1, das cidades atende a quantidade exigida pela IT N° 34/2011. Com os dados foi possível constatar também que a quantidade média de hidrantes instalados para atender a população dessas cidades é muito inferior aos valores e quantidades em várias cidades internacionais referencias em controle de ocorrências de incêndios. Portanto, as cidades do Estado de São Paulo devem atentar quanto às suas capacidades de atendimentos aos potenciais riscos de incêndios, evitando assim perdas de vidas humanas, destruições de patrimônios e danos ao meio ambiente. Atitudes devem ser tomadas pelos administradores públicos no sentido de atender as quantidades de hidrantes indicados pela IT e assim melhorar a qualidade das cidades na prevenção de salvaguardar vidas. Este tipo de análise merece ser verificado para outras cidades brasileiras.

Este estudo observou que revendas de GLP, se aproveitam do mercado que se cria em novas aglomerações populacionais, mas com toda certeza não é apenas este tipo de comercio, mas sim postos de combustíveis, lojas de fogos de artifícios, etc. Em trabalhos futuros seria interessante mapear pontos de coletas de materiais recicláveis, empresas que trabalham com produtos perigosos, tais como: empresas de revenda de pneus, empresas que manipulam materiais explosivos, fármacos e empresas que detêm presença de caldeiras, pontos com alta carga de incêndios. Avaliar os hidrantes públicos das cidades levantadas quanto a sua posição geográfica, bem como o seu raio de ação e a população atendida pelo raio de cobertura. Outro item de grande importância seria estudar a vazão dos hidrantes nas cidades. Dados que junto aos apresentados neste trabalho, podem propor uma rede de hidrantes bem planejada que atenda a necessidade de cada cidade.

Referências Bibliográficas

- Associação Brasileira de Normas Técnicas. (1994). NBR 12.218 - Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público. Rio de Janeiro.
- Baeninger, R. (Org.). (2010). População e cidades: subsídios para o planejamento e para as políticas sociais. Campinas: Núcleo de Estudos de População – Nepo / Unicamp; Brasília: UNFPA.
- Ballou, R. (1993). Logística empresarial. São Paulo: Atlas.
- CAMARGO, D. (2013). Incêndio de grandes proporções consome barracão em São Carlos SP. Disponível em: <<http://www.portalk3.com.br/Artigo/noticias/incendio-de-grandes-proporcoes-consome-barracao-em-sao-carlos/>>. Acesso em: 5 maio 2013.
- CARTILHA de orientações básicas, noções de prevenção contra incêndio. (2011). Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/phocadownload/prevfogo/jos_carlos_tomina.pdf/>. Acesso em:

15 jul. 2013.

Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo - CBPMESP.

CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO. (2011). Instrução técnica nº 28. São Paulo.

CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO. (2011). Instrução técnica nº 34. São Paulo.

FOLHA DE SÃO PAULO. (1974). De novo e muito pior. Disponível em: <http://almanaque.folha.uol.com.br/cotidiano_01fev1974.htm/>. Acesso em: 2 abr. 2012.

Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados - SEADE. (2012). População: Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/produtos/Retratosdesp/view/index.php?indId=2&temaId=1&locId=1000/>>. Acesso em: 15 abr. 2012.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2010a). Malhas digitais censo 2010. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/malhas_digitais/censo_2010/setores_Censitarios/>. Acesso em: 11 nov. 2012.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2010b). Censo demográfico 2010. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/phocadownload/prevfogo/jos_carlos_tomina.pdf> Acesso em: 5 dez. 2012.

Lambin, J.J. (2000) Marketing Estratégico. Lisboa: McGraw-Hill.

MANUAL: estratégia e tática de combate a incêndio. (2006a). São Paulo: Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo. v.32.

MANUAL: fundamentos do corpo de bombeiros. (2006b). 2.ed. São Paulo: Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo.

MANUAL: suprimento de água em com bate em incêndios. (2006c). São Paulo: Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo. v.2.

Ono, R. (2000). Rede de hidrantes urbanos para proteção contra incêndio em áreas urbanas. In: Seminário Internacional em Arquitetura e Urbanismo: tecnologia & desenvolvimento, 2000, São Paulo. Anais... São Paulo. p.535-543.

Parente, J. (2000). Varejo no Brasil: gestão e estratégia. São Paulo: Atlas.

Prefeitura de São Paulo. (2011), Informes Urbanos. Disponível em: <http://smdu.prefeitura.sp.gov.br/informes_urbanos/pdf/1.pdf/>. Acesso em: 5 abr. 2014.

Seito, A. I., Gill, A. A., Pannoni, F. D., Ono, R., Silva, S. B., Carlo, U. D., e Silva, V. P. (2008). A Segurança contra incêndio no Brasil. São Paulo: Projeto.

Silva, C. S. (2011). Plano de marketing: comercial de gás Estevam & Souza LTDA - comercialização varejista de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP). Monografia (TCC) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011. Disponível em:



12º Congresso de Cadastro Técnico Multifinalitário e Gestão Territorial
10º Encontro de Cadastro Técnico Multifinalitário para os países do Mercosul
7º Encontro de Cadastro Técnico Multifinalitário para os países da América Latina
ISBN 1980 - 4520

<<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/33359/000787795.pdf?sequence=1/>>.

Acesso em: 14 out. 2013.

Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Gás Liquefeito de Petróleo – Sindigás (2011). Programa Gás legal em São Paulo. Disponível em:

<<http://www.sindigas.org.br/Noticia/Interna.aspx?id=5111/>>. Acesso em: 5 abr. 2013