

UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ  
CENTRO TECNOLÓGICO DA TERRA E DO MAR  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO DE EMERGÊNCIA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**HIDRANTES PÚBLICOS**

ATILA MEDEIROS SARTE

São José

2008

UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ  
CENTRO TECNOLÓGICO DA TERRA E DO MAR  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO DE EMERGÊNCIA

ATILA MEDEIROS SARTE

**HIDRANTES PÚBLICOS**

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão de Emergências pela Universidade do Vale de Itajaí, Centro Tecnológico da terra e do Mar.

Orientador: Prof. MSc. Ricardo Monteiro

Co-orientador: Cap. BM Guideverson de Lourenço Heisler

São José

2008

CENTRO TECNOLÓGICO DA TERRA E DO MAR  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO DE EMERGÊNCIA

ATILA MEDEIROS SARTE

**HIDRANTES PÚBLICOS**

Esta Monografia foi julgada adequada para a obtenção do título de Tecnólogo em Gestão de Emergências e aprovada pelo Curso Superior de Tecnologia em Gestão de Emergências da Universidade do Vale do Itajaí, Centro de Educação São José.

Área de Concentração: Tecnologia e Gestão

São José, 16 de junho de 2008.

---

Prof. MSc. Ricardo Monteiro  
UNIVALI – CE de São José  
Orientador

---

Cap. BM Guideverson de Lourenço Heisler  
UNIVALI – CE de São José  
Membro

---

Cap. BM Eduardo Haroldo de Lima  
UNIVALI – CE de São José  
Membro

## **Dedicatória**

Ao meu Deus, criador do Universo e dono de toda Sabedoria.

“À memória” de meu pai, pelo exemplo de humildade, dedicação e honradez que me legou.

À minha mãe, por todos os anos de dedicação integral e por sempre apoiar e acreditar no potencial dos filhos.

Aos meus irmãos, pelo auxílio e por toda contribuição prestada durante minha formação.

À minha esposa, mulher virtuosa e auxiliadora, presente de Deus na minha vida.



## AGRADECIMENTOS

Meus agradecimentos a Deus que me concedeu a Vida.

Aos professores da Universidade do Vale do Itajaí do Curso Superior de Tecnologia em Gestão de Emergências, principalmente ao meu orientador professor Dr. Ricardo Monteiro pela dedicação demonstrada, bem como a todos instrutores militares do Centro de Ensino Bombeiro Militar.

Aos meus companheiros de turma: Alcântara, Ana Paula, Cléber, Coste, Daniel, Davi, Diego, Dos Anjos, Eidt, Grígulo, Isabel, Ivanka, Lemos, Márcio, Pratts, Sommer e Túlio pela ajuda prestada nos momentos de dificuldade.

Aos Cadetes do 2º CFO e ao Sgt BM Zaldir que me auxiliaram na coleta de dados para este trabalho, bem como ao Sd BM Willian e ao Sd BM Tristão.

A todos os bombeiros militares, principalmente ao Cap BM Guideverson de Lourenço Heisler que muito contribuiu para que este trabalho fosse concluído dentro do prazo e com sucesso.

À Srª Leda, funcionária da CASAN, que dentro de sua alçada contribui para a confecção deste trabalho.

Agradecimento especial aos meus pais Camilo Lelis Sarte (*in memorian*) e Edineia Medeiros Sarte, meus irmãos Anderson e Adriana, e à minha esposa Joyce por todo apoio prestado.

Que Deus abençoe a todos.

“Muitos são os planos do coração do homem, mas é o propósito do Senhor que permanecerá.”

**Provérbios 19:21**

## RESUMO

SARTE, Atila Medeiros. **Hidrantes Públicos**. 2008. 146f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnológico) – Centro Tecnológico da Terra e do Mar, Universidade do Vale do Itajaí, São José, 2008.

O estudo é direcionado ao gerenciamento de recursos hídricos para o combate a incêndios na parte insular do município de Florianópolis, onde será feita uma análise dos pontos de captação de água na rede pública de hidrantes. A água dos hidrantes públicos é um dos meios que os bombeiros dispõem para realizar o combate de forma eficaz, porém a utilização esporádica destes equipamentos, por parte do Corpo de Bombeiros, dificulta o processo de conhecimento da distribuição destes nos logradouros bem como as suas condições de uso.

Este trabalho irá propor medidas para criar um programa de vistoria e manutenção periódica dos hidrantes para o Corpo de Bombeiros, visando manter estes equipamentos prontos para uso.

**Palavras-chave:** Hidrante Público. Vistoria. Manutenção.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

**ABNT** - Associação Brasileira de Normas Técnicas

**ABS** – Auto Bomba e Salvamento

**ABT** – Auto Bomba Tanque

**ABTR** – Auto Bomba Tanque Resgate

**ACR** – Auto Combate Rápido

**ACT** – Auto Cavalos de Transporte

**AT** – Auto Tanque

**BM** – Bombeiro Militar

**CASAN** – Companhia Catarinense de Águas e Saneamento de Santa Catarina

**CB** – Corpo de Bombeiros

**CBM** – Corpo de Bombeiros Militar

**CBMERJ** – Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro

**CBMSC** – Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina

**PMSP** – Polícia Militar de São Paulo

**DAT** – Diretoria de Atividades Técnicas

**IN** - Instrução Normativa

**lpm** – Litros por minuto

**m.c.a.** – Metros de coluna d'água

**NBR** – Normas Brasileiras de Regulamentação

**UNIVALI** – Universidade do Vale do Itajaí

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 01</b> – Vista em corte de um hidrante de coluna.....	47
<b>FIGURA 02</b> – Vista em corte de um hidrante de coluna e seu registro.....	47
<b>FIGURA 03</b> – Vista em corte de um hidrante de passeio ou subterrâneo.....	50
<b>FIGURA 04</b> – Vista em corte para instalação de um hidrante subterrâneo.....	51

## LISTA DE FOTOS

<b>FOTO 01</b> – Viatura puxada a cavalo utilizada no combate a incêndio (PMSP-CBM).....	28
<b>FOTO 02</b> – Viatura puxada a cavalo utilizada no combate a incêndio (CBMERJ).....	29
<b>FOTO 03</b> – Lago.....	33
<b>FOTO 04</b> – Mar.....	34
<b>FOTO 05</b> – Rio.....	34
<b>FOTO 06</b> – Reservatório.....	35
<b>FOTO 07</b> – Represa.....	35
<b>FOTO 08</b> – Poço.....	36
<b>FOTO 09</b> – Piscina.....	36
<b>FOTO 10</b> – Hidrante de coluna.....	37
<b>FOTO 11</b> – Hidrante subterrâneo.....	37
<b>FOTO 12</b> – Auto Tanque (AT).....	38
<b>FOTO 13</b> – Auto Bomba Tanque (ABT).....	38
<b>FOTO 14</b> – Auto Bomba Tanque Resgate (ABTR).....	39
<b>FOTO 15</b> – Auto Combate Rápido (ACR) .....	40
<b>FOTO 16</b> – Auto Bomba e Salvamento (ABS).....	40
<b>FOTO 17</b> – Auto Cavalo de Transporte (ACT).....	41
<b>FOTO 18</b> – Carro-pipa.....	41
<b>FOTO 19</b> – Hidrante de coluna.....	48
<b>FOTO 20</b> – Hidrante subterrâneo.....	52
<b>FOTO 21</b> – Vista aérea da distribuição dos hidrantes públicos na Ilha.....	63
<b>FOTO 22</b> - Manômetro acoplado ao hidrante.....	64
<b>FOTO 23</b> – Limpeza da caixa do registro.....	72
<b>FOTO 24</b> – Abertura do registro.....	73
<b>FOTO 25</b> – Expedição da água ferruginosa.....	73
<b>FOTO 26</b> – Fechamento do registro.....	74
<b>FOTO 27</b> – Delimitação da área a ser limpa.....	75
<b>FOTO 28</b> – Início da limpeza.....	75
<b>FOTO 29</b> – Final da limpeza.....	76
<b>FOTO 30</b> – Aplicação de graxa na rosca de conexão do tampão.....	76

<b>FOTO 31</b> – Aplicação de óleo lubrificante no tampão.....	77
<b>FOTO 32</b> - Aplicação de graxa no registro.....	77
<b>FOTO 33</b> – Lichamento do hidrante e dos tampões.....	78
<b>FOTO 34</b> – Pintura do corpo do hidrante com rolo.....	79
<b>FOTO 35</b> – Retoque da pintura com pincel.....	79
<b>FOTO 36</b> - Pintura dos tampões.....	80

## **LISTA DE GRÁFICOS**

<b>GRÁFICO 01</b> – Relação dos Hidrantes públicos da parte insular de Florianópolis.....	62
<b>GRÁFICO 02</b> – Monitoramento da pressão estática do dia 09 para 10 de maio.....	65
<b>GRÁFICO 03</b> – Monitoramento da pressão estática do dia 10 para 11 de maio.....	67
<b>GRÁFICO 04</b> – Monitoramento da pressão estática do dia 11 para 12 de maio.....	68
<b>GRÁFICO 05</b> – Monitoramento da pressão estática do dia 12 para 13 de maio.....	69



## **LISTA DE TABELAS**

<b>TABELA 01</b> – Relação dos hidrantes públicos da parte insular de Florianópolis.....	58
<b>TABELA 02</b> – Monitoramento da pressão estática do dia 09 para 10 de maio.....	64
<b>TABELA 03</b> – Monitoramento da pressão estática do dia 10 para 11 de maio.....	66
<b>TABELA 04</b> – Monitoramento da pressão estática do dia 11 para 12 de maio.....	67
<b>TABELA 05</b> – Monitoramento da pressão estática do dia 12 para 13 de maio.....	68

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
1.1	PROBLEMA .....	15
1.2	OBJETIVOS.....	16
1.2.1	Objetivo Geral .....	16
1.2.2	Objetivos Específicos .....	16
1.3	JUSTIFICATIVA .....	17
2	COMBATE A INCÊNDIO .....	25
2.1	HISTÓRICO.....	25
2.2	INCÊNDIO: FORMAS DE PROPAGAÇÃO E EXTINÇÃO .....	30
2.3	UTILIZAÇÃO DA ÁGUA NO COMBATE A INCÊNDIO .....	31
2.4	FONTES DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA PARA COMBATE A INCÊNDIOS.....	32
3	ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA CIDADE DE FLORIANÓPOLIS .....	42
3.1	HISTÓRICO.....	42
3.2	INSTALAÇÕES DE HIDRANTES .....	43
3.3	TIPOS DE HIDRANTES URBANOS .....	45
3.3.1	Hidrante de coluna.....	45
3.3.2	Hidrante subterrâneo.....	49
4	MANUTENÇÃO.....	53
4.1	TIPOS DE MANUTENÇÃO .....	53
4.1.1	Manutenção preventiva.....	54
4.1.2	Manutenção preditiva .....	54
4.1.3	Manutenção corretiva .....	55
4.2	ESCALÕES DA MANUTENÇÃO.....	55
4.2.1	Manutenção de 1º Escalão.....	55
4.2.2	Manutenção de 2º Escalão .....	55
4.2.3	Manutenção de 3º Escalão .....	56
4.3	MANUTENÇÃO APLICADA AOS HIDRANTES PÚBLICOS .....	56
4.3.1	Manutenção de 1º Escalão .....	56
4.3.2	Manutenção de 2º Escalão .....	56
4.3.3	Manutenção de 3º Escalão .....	57
5	LEVANTAMENTO DOS HIDRANTES .....	58
7	CONCLUSÃO.....	81
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	85

## 1 INTRODUÇÃO

Este trabalho irá tratar da importância dos hidrantes públicos no serviço de combate a incêndio. Os hidrantes são aparelhos conectados a rede pública de distribuição de água e são utilizados pelos Corpos de Bombeiros no abastecimento das viaturas de combate a incêndio. Será ressaltada a necessidade dos bombeiros de encontrar esses equipamentos em condições de uso. Para isso este trabalho irá propor a criação de um programa de vistoria e manutenção para hidrantes públicos.

A área estudada corresponde à parte insular do município de Florianópolis, onde será realizado um levantamento do número de hidrantes, sua localização e condições de funcionamento, além de um monitoramento da pressão estática de um hidrante localizado no bairro da Trindade no decorrer do dia.

Para uma melhor contextualização e desenvolvimento dos assuntos abordados, visando a torná-los mais claros e objetivos, foi este trabalho dividido em oito capítulos.

Neste capítulo serão apresentados: o problema em estudo, o objetivo geral, os objetivos específicos e as justificativas que motivaram a realização deste trabalho.

No capítulo dois será narrado um breve histórico da atividade de combate a incêndio. Serão apresentadas as formas de propagação e as formas de extinção dos incêndios, e ainda neste capítulo será discorrido acerca do uso da água no combate, além de serem citadas as principais fontes de captação de água para o combate a incêndio.

No capítulo três será exposto um resumido histórico do abastecimento de água na cidade de Florianópolis retratando o contexto que motivou a instalação dos hidrantes públicos nas cidades brasileiras, além de serem apresentados os tipos de hidrantes e suas vantagens e desvantagens.

No capítulo quatro serão apresentados alguns conceitos relativos aos principais tipos de manutenção, sua divisão em escalões e abordará especificamente qual a manutenção a ser aplicada aos hidrantes públicos.

No capítulo cinco será feito um levantamento do número de hidrantes, os tipos existentes, a localização pela coordenada geográfica e a verificação da pressão estática. Será realizada a identificação da cor do hidrante e um monitoramento da pressão estática de um hidrante escolhido de forma não aleatória durante quatro dias e, a partir desses valores, será confeccionado um gráfico para cada tabela.

No capítulo seis serão apresentadas algumas proposições para execução da manutenção dos hidrantes públicos e para a divisão de responsabilidades referentes à execução da manutenção, de acordo com o grau de complexidade, segundo os escalões da manutenção a ser realizada por cada instituição: Corpo de Bombeiros e Companhia distribuidora de água.

No Capítulo sete serão apresentadas: as conclusões deste trabalho; as limitações da pesquisa apresentada e as sugestões para confecção de futuros trabalhos referentes ao tema.

No Capítulo oito serão apresentadas as referências bibliográficas utilizadas na confecção deste trabalho.

## 1.1 PROBLEMA

Tendo em vista a importância dos hidrantes públicos para aumentar a segurança contra incêndios na cidade, buscou-se verificar as condições de funcionamento dos hidrantes públicos além de analisar os procedimentos, por parte dos órgãos competentes, a fim de manterem esses aparelhos em condições de funcionamento para serem utilizados num possível sinistro.

Considerando que os órgãos responsáveis pelos hidrantes públicos não têm manifestado interesse em tratar este recurso como sendo ele de considerável importância para o serviço de

bombeiro, percebe-se a necessidade de implantação de meios que tornem operativa a vontade de ter hidrantes públicos em boas condições de funcionamento.

Com base no exposto acima, pode ser identificado um problema organizacional advindo da inexistência de um programa de vistoria e manutenção padronizado para os hidrantes públicos da parte insular do município de Florianópolis.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo Geral

Propor a criação de um programa que padronize a realização periódica de vistoria e manutenção dos hidrantes públicos da parte insular do município de Florianópolis.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- a. Citar as principais fontes de captação de água para o combate a incêndio;
- b. Apresentar os tipos de hidrantes e suas vantagens e desvantagens;
- c. Apresentar alguns conceitos relativos aos escalões de manutenção aplicados aos hidrantes públicos;
- d. Realizar um levantamento do número de hidrantes existentes na Ilha, os tipos existentes, a coordenada geográfica, e a pressão estática do hidrante além de identificar sua cor;
- e. Monitorar a pressão estática de um hidrante escolhido de forma não aleatória durante quatro dias e confeccionar gráficos da pressão em função do tempo;
- f. Delinear um programa de manutenção periódica dos hidrantes públicos;

### 1.3 JUSTIFICATIVA

No título V da Constituição do Estado de Santa Catarina encontram-se os órgãos que compõem a Segurança Pública e suas atribuições. No entanto, antes de analisar o artigo 105 da Constituição Estadual, será analisado o que o texto da Magna Carta prescreve. Com efeito,

Art. 144. A segurança pública, dever do Estado, direito e responsabilidade de todos, é exercida para a preservação da ordem pública e da incolumidade das pessoas e do patrimônio, através dos seguintes órgãos:

V - polícias militares e corpos de bombeiros militares.

Assim, percebe-se que o Corpo de Bombeiros Militar é um dos órgãos que compõem a segurança pública, tendo a responsabilidade de preservar a incolumidade das pessoas e do patrimônio.

O texto da Constituição Estadual é basicamente o mesmo, estabelecendo, porém, os órgãos da administração pública que compõem a segurança pública no âmbito estadual.

Art. 105. A segurança pública, dever do Estado, direito e responsabilidade de todos, é exercida para a preservação da ordem pública e da incolumidade das pessoas e do patrimônio, através dos seguintes órgãos:

I - Polícia Civil;

II - Polícia Militar.

**III – Corpo de Bombeiros Militar.** (grifo do autor)

IV – Instituto Geral de Perícia.

Novamente o texto constitucional estabeleceu que a segurança pública é dever do Estado, no entanto, ela transfere essa responsabilidade de preservação da ordem pública a todas as pessoas.

Ao Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina cabe o compromisso de garantir a segurança pública, por meio da preservação da incolumidade das pessoas e do patrimônio.

Cabe salientar que, o Corpo de Bombeiros Militar tem como missão: prover e manter serviços profissionais e humanitários que garantam a proteção da vida, do patrimônio e do meio ambiente, visando a proporcionar qualidade de vida à sociedade. (CBMSC, 2005)

Em seguida, a Constituição do Estado de Santa Catarina estabelece as atribuições dos órgãos que compõem a segurança pública. Dessa forma, o artigo 108 da constituição traz as atribuições do Corpo de Bombeiros Militar.

Art. 108. O Corpo de Bombeiros Militar, órgão permanente, força auxiliar, reserva do Exército, organizado com base na hierarquia e disciplina, subordinado ao Governador do Estado, cabe, nos limites de sua competência, além de outras atribuições estabelecidas em Lei:

I – realizar os serviços de prevenção de sinistros ou catástrofes, de **combate a incêndio** e de busca e salvamento de pessoas e bens e o atendimento pré-hospitalar; (grifo do autor)

Com relação ao serviço de prevenção contra sinistros, o Corpo de Bombeiros Militar dispõe da Norma de Segurança Contra Incêndios, Decreto estadual nº 4909 de 1994.

As Normas de Segurança Contra Incêndios (Dec. nº 4909/94) têm por finalidade fixar os requisitos mínimos nas edificações e no exercício de atividades, estabelecendo normas e especificações para a Segurança Contra Incêndios no Estado de Santa Catarina, levando em consideração a proteção de pessoas e seus bens.

Art. 3º No Estado de Santa Catarina, compete ao Comando do Corpo de Bombeiros, por meio do seu órgão próprio, Centro de Atividades Técnicas (CAT), normatizar e supervisionar o cumprimento das disposições legais relativas às medidas de Segurança Contra Incêndios.

§1º - As Seções de Atividades Técnicas (SAT) supervisionarão o cumprimento das disposições legais baixadas pelo CAT, nas áreas dos SGI (Subgrupos de Incêndios).

§2º - As Seções de Combate a Incêndio (SCI), fora da sede do respectivo SGI, deverão proceder ao exame dos dispositivos de Segurança Contra Incêndios, expedir certificado de aprovação de vistorias em edificações no que se refere às condições de Segurança Contra Incêndio e **supervisionar a rede de hidrantes públicos**. (grifo do autor)

O Decreto Estadual 4909/94 ainda traz em seu corpo um capítulo específico sobre o hidrante público, dando detalhes quanto a área de proteção de um hidrante e a vistoria periódica que deveria ser realizada.

## CAPÍTULO XXIII

## Hidrantes urbanos

Art. 587 - Será exigida a instalação de hidrante tipo emergente nos casos de loteamentos, agrupamentos de edificações residenciais unifamiliares com mais de 6 casas em lotes, agrupamento residenciais e grandes estacionamentos.

Art. 588 - Os hidrantes serão instalados nas plantas de situação, exigindo-se um número que será determinado de acordo com a área a ser urbanizada ou com a extensão do estabelecimento, obedecendo-se ao critério de 1 hidrante do tipo emergente para a distancia útil de 250 metros do eixo da fachada de cada edificação, ou do eixo de cada lote, no máximo.

Parágrafo único - **Considera-se área de proteção de um hidrante o círculo delimitado pelo raio de 250 metros.** (grifo do autor)

Art. 589 - A critério do Corpo de Bombeiros poderá ser exigida a instalação de hidrantes na área dos grandes estabelecimentos, considerados como pontos de risco dentro de uma área, mesmo que sua instalação seja feita na área da proteção de outro hidrante.

Art. 590 - Nos logradouros públicos, a instalação de hidrantes compete ao órgão que opera e mantém o sistema de abastecimento d'água da localidade.

Art. 591 - **O Corpo de Bombeiros, através de suas Unidades Operacionais, fará periodicamente vistoria nos hidrantes urbanos, em suas áreas operacionais.** (grifo do autor)

Parágrafo único - Anualmente, fará também, junto a cada órgão de que trata este, a previsão dos hidrantes a serem instalados no ano seguinte.

A Lei de Organização Básica da Polícia Militar (Lei 6217/83) estabelece algumas competências ao Centro de Atividades Técnicas do Corpo de Bombeiros (atual Diretoria de Atividades Técnicas):

Art. 30 Ao Centro de Atividades Técnicas compete:

I – executar e supervisionar o cumprimento das disposições legais relativas às medidas de prevenção e proteção contra incêndios;

II – proceder ao exame de plantas e de projetos de construção;

III- realizar vistorias e emitir pareceres;

IV – realizar testes de incombustibilidade;

V – **supervisionar a instalação da rede de hidrantes públicos e privados;** (grifo do autor)

VI – realizar perícia de incêndios.

O inciso I da Lei 6217/83 também se refere à atividade de combate a incêndios. Essa atividade é histórica, foi ela que deu origem à instituição bombeiro militar. Nessa fase, o Corpo de Bombeiros atua de forma repressiva, empregando todas as suas técnicas e táticas para combater as chamas que põem vidas em risco e consomem o patrimônio alheio.

Percebe-se que o serviço de prevenção de incêndios tornou-se um dos serviços mais importantes realizados pelo Corpo de Bombeiros, uma vez que se reduziu significativamente o número de incêndios no Estado. Dessa forma, o Corpo de Bombeiros passou a atuar menos na consequência do incêndio, atuando mais nas suas causas, por meio da análise de Projetos Preventivos Contra Incêndios e posterior vistorias nas edificações.



Nos inciso II do artigo 108 da Constituição do Estado, temos que: “estabelecer normas relativas à segurança das pessoas e de seus bens contra incêndio, catástrofe ou produtos perigosos”. Aqui, a Constituição faz referência às normas de segurança contra incêndios, Decreto 4909/94, norma que regula a prevenção contra incêndios, cabe salientar ainda que, em caso de omissão da legislação estadual no tocante a prevenção contra incêndios se utiliza as Normas Brasileiras (NBR) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

O inciso IV do artigo 108 faz referência a perícias de incêndios: “IV – realizar perícias de incêndio e de áreas sinistradas no limite de sua competência”. O Corpo de Bombeiros Militar realiza perícias de incêndios, buscando as causas que o geraram.

De acordo com VIDAL (2007), a perícia não se restringe apenas a encontrar as causas do sinistro. Ela faz uma análise de toda a ação da guarnição do Corpo de Bombeiros de combate a incêndio; do tempo resposta, identificando se houve falha; analisa a norma de segurança contra incêndios, verificando a eficácia dessa legislação e dos sistemas preventivos presentes no momento do sinistro. Possibilitando posteriormente, uma retroalimentação do sistema, corrigindo-se eventuais falhas da guarnição de combate a incêndios e propondo melhorias para a legislação contra incêndios.

Para realizar tal atividade, o CB busca utilizar todos os recursos disponíveis visando atender melhor a população. A água é a principal necessidade durante o combate ao fogo e pode ser obtida de diversas maneiras: por meio da captação direta em mananciais; pela utilização das reservas técnicas de incêndio; pelo uso da água transportada nas viaturas ou através dos hidrantes públicos.

Sob o ponto de vista legal, a manutenção dos aparelhos hidrantes é de competência privativa da CASAN, segundo preconiza o Decreto nº 718, de 25 de novembro de 1999, que regulamenta os serviços prestados pela companhia. Todavia, como maiores beneficiados pela existência dos hidrantes de coluna, é legítimo interesse da Corporação que estes aparelhos estejam em plenas condições de funcionamento, até porque ela é, potencialmente, a principal usuária dos hidrantes.

Art. 36 - A operação dos registros e dos hidrantes da rede de distribuição e dos hidrantes instalados na área interna de imóveis somente poderá ser efetuada pela CASAN, Corpo de Bombeiros.

Art. 37 – O Corpo de Bombeiros ou guarnição credenciada se obriga a comunicar à CASAN, no prazo de 24 (vinte e quatro) horas, as operações efetuadas nestes equipamentos.

§1º - A CASAN fornecerá ao Corpo de Bombeiros ou guarnição credenciada informações sobre o sistema de abastecimento de água e o seu regime de operação, sempre que solicitado.

§2º - O Corpo de Bombeiros ou guarnição credenciada se obriga a inspecionar com regularidade as condições de funcionamento dos hidrantes, dos seus registros, e solicitar à CASAN os reparos necessários.

Art. 38 – A CASAN se obriga a realizar e prestar assistência técnica de que trata o artigo 37 §2º e custear as despesas decorrentes.

(Decreto nº 718, de 25 de novembro de 1999)

Tal questão deve ser estudada com o máximo de cuidado. Talvez a obrigatoriedade de cuidar da manutenção dos aparelhos deva permanecer com a CASAN, mas o CBMSC não pode perder de vista sua capacidade de lidar, pelo menos, com a manutenção de primeiro escalão, até mesmo para que tenha condições técnicas de apontar o defeito e sugerir o conserto de um determinado aparelho. Procedimento este que é uma atribuição sua, ainda de acordo com o Decreto *in supra*.

Os hidrantes públicos representam um recurso muito importante durante a execução do combate a incêndios de médio e grande porte, pois são utilizados como principal fonte de captação de água para abastecer as viaturas de combate durante o sinistro e após o seu término, no intuito de deixar a viatura abastecida, em condições de atender uma nova emergência.

Conforme OLIVEIRA (2003), durante a ocorrência de um incêndio, a falta de hidrantes no local costuma acarretar em retardo no atendimento, pois as viaturas precisam se deslocar para procurar um hidrante e efetuar o abastecimento. Este tempo perdido é precioso, enquanto a viatura sai para ser abastecida deixa-se de jogar água no incêndio podendo-se perder o controle do sinistro. Porém a falta de hidrante não é o único causador do retardo no atendimento, mas também a presença de hidrantes que não estão em condições de funcionamento.

De acordo com CASTRO (1998), o sucesso do Corpo de Bombeiros na extinção de um incêndio depende da quantidade de água disponível. Por isso, é fundamental que os hidrantes

da área de atuação dos Postos de Bombeiros, estejam em perfeitas condições de funcionamento e sejam inspecionados periodicamente pelas guarnições da respectiva área.

Em geral as viaturas operacionais de combate a incêndio do Corpo de Bombeiros Militar utilizadas em Florianópolis transportam de 1500L à 5000L de água da unidade operacional até o local sinistrado. Em diversas ocorrências de incêndio essa quantidade de água não é suficiente, fazendo-se necessário reabastecer as viaturas para dar continuidade ao combate.

O hidrante público tem papel fundamental no aumento da eficácia do atendimento, pois quanto mais próximo estiver do local do incêndio mais rápido será o reabastecimento da viatura que retornará com maior rapidez ao combate.

Num incêndio ocorrido em uma fábrica de tintas em Chapecó no dia 23 de abril de 2008, um dos fatores que comprometeram a extinção do combate foi a falta de hidrantes próximo ao local do incêndio. (Central de Comunicação Social do CBMSC)

A distribuição dos hidrantes deve seguir critérios rigorosos para não haver desperdícios de recursos com instalações indevidas. Algumas regiões da cidade acabam sendo mais favorecidas que outras devido à falta de planejamento prévio na determinação de um local estratégico para a instalação do hidrante público.

De acordo com ALMEIDA (1996), o ideal é que o abastecimento público de água para incêndio evolua a tal ponto do Corpo de Bombeiros não precisar mais transportar água em suas viaturas otimizando, assim, o tempo resposta, o pessoal e os equipamentos utilizados nos diversos eventos de médio e grande porte.

Em uma matéria da Revista Incêndio, OLIVEIRA (2003) escreve: em Tóquio, capital japonesa, existem cerca de 120 mil hidrantes instalados, já em Nova York existem aproximadamente 60 mil, enquanto que em São Paulo (capital) existem apenas cerca de 6 mil hidrantes.

Conforme levantamento realizado pelo 1º Batalhão do Estreito (CADERNETA DE HIDRANTES DE FLORIANÓPOLIS – ILHA/2000), a situação dos hidrantes urbanos da parte insular de Florianópolis está muito aquém das exigências mínimas estabelecidas pelas normas vigentes. Pelo levantamento realizado, a ilha possui menos de 90 hidrantes, dos quais alguns não estão em condições de funcionamento e outros necessitam de manutenção. Esta situação é alarmante e exige medidas imediatas para melhorar as condições de segurança, em termos de combate a incêndio, na cidade.

Ainda deve ser ressaltado que apesar das concessionárias de água realizar as instalações de hidrantes urbanos, as mesmas não possuem um controle sistemático do número de hidrantes instalados nem sua localização. Na maioria dos Estados brasileiros as concessionárias têm a atribuição legal de executar o serviço de manutenção dos hidrantes públicos, porém, geralmente não o fazem de forma periódica, tornando inoperantes alguns hidrantes da cidade.

Algumas vezes, ocorre da concessionária efetuar a desinstalação de um hidrante sem comunicar ao Corpo de Bombeiros do seu município. Esta falta de entrosamento entre as instituições CASAN e CBMSC torna difícil o gerenciamento dos recursos hídricos destinados ao combate a incêndio, gerando mapeamentos ineficientes e obscuros quanto ao número de hidrantes e suas localizações.

A condição em que se encontra a rede pública de distribuição de água atualmente não favorece a instalação de hidrantes nas diversas localidades que ainda se encontram desprovidos de tais recursos. É o caso do Norte da ilha, que de acordo com SILVA (2000), sofre com problemas de abastecimento de água para utilização cotidiana da população. Vale ressaltar que o problema agrava-se ainda mais durante os períodos de alta temporada, momento em que a população flutuante aumenta significativamente.

É notória a importância dos hidrantes públicos para o Corpo de Bombeiros, porém a insuficiência da rede de distribuição pública de água impossibilita a instalação da quantidade ideal de hidrantes necessários para resguardar a cidade, conforme as exigências das normas vigentes.

Existem hoje duas principais técnicas de extinção de incêndio. Uma defende o combate à distância, realizado sem a equipe adentrar na edificação sinistrada. A outra técnica é a de combate próximo, ocorre após a penetração da equipe no interior da edificação sinistrada. No CBMSC, acredita-se que a técnica de adentrar na edificação para efetuar o combate é a mais eficiente, pois, sendo o combate iniciado após a equipe adentrar na edificação, a extinção ocorre de forma mais direta evitando desperdícios de água e minimizando os prejuízos causados pela água utilizada durante a extinção das chamas.

A técnica do combate próximo nem sempre é adotada pelos combatentes devido à falta de confiança no abastecimento de água durante o combate. De forma inconsciente, é manifestado o princípio da preservação da vida, quando, por medo de faltar água durante o combate, o militar prefere permanecer numa zona de conforto, na qual sua integridade física não é afetada caso cesse o suprimento de água.

A atenção do CBMSC, quanto ao abastecimento de água para incêndios, deve estar voltada para os hidrantes que já estão instalados, realizando vistorias e fazendo o possível para mantê-los em condições de uso.

A questão logística do abastecimento de água para incêndios deve ser alvo de interesse do CBMSC no que tange à necessidade de requerer que os hidrantes já instalados estejam em plenas condições de funcionamento. Para isso, se faz necessário realizar vistorias periódicas e manutenções que sejam de execução simples e de baixa complexidade.

## 2 COMBATE A INCÊNDIO

### 2.1 HISTÓRICO

Conforme GEVAERD (2005), o serviço de bombeiros nasceu como quase tudo o que o homem criou: por necessidade. O fogo sempre foi uma séria ameaça à humanidade. Quando os homens ainda eram nômades, fugiam das chamas, não sendo necessário enfrentá-las. Mas a partir do momento que se fixou na terra, foi obrigado a combater as chamas quando esta ameaçava pessoas ou o patrimônio.

Certamente a preocupação com incêndios é tão antiga como a própria vida social nas diferentes culturas. Ao longo da história, grandes incêndios marcaram povos ao redor do mundo. E, a partir dessas grandes tragédias, surgiu a necessidade de se criar um serviço para fazer frente a esse tipo de sinistro. Assim, nasceram as primeiras corporações de bombeiros.

Os primeiros habitantes deste planeta habitavam em uma terra inóspita e repleta de calamidades naturais. Entre elas, o fogo era a mais temível e freqüente. Os incêndios florestais destruíram grandes áreas, enquanto isso o homem fugia para buscar abrigo, tempos depois o homem passou a observar e controlar as chamas, produzidas naturalmente, mantendo-a acesa, dominando-a e utilizando-a para seu aquecimento e segurança, sendo inclusive um fator de poder, sobre as tribos que não detinham tal conhecimento. Este domínio ficou mais evidente ainda quando os conseguiram produzir fogo a partir da fricção (atrito) entre duas pedras de sílex, sendo esta uma das primeiras grandes descobertas da humanidade. No mesmo tempo em que o homem descobriu o segredo de acender o fogo, mudou o curso de sua sobrevivência. O fogo cada vez mais serviu para proteger e melhorar a qualidade de vida da humanidade.

Quando o homem começou a agrupar-se com seus semelhantes dando passo a vida comunitária, praticava-se a caça e o pastoreio e depois se descobriu a agricultura. Com o domínio cada vez maior do fogo, o homem começou a produzir uma série de artefatos domésticos e de guerra, até que se aprendeu a fundir metais, considerado como outro grandioso passo evolutivo. Nessa época, o homem já utilizava o fogo no seu dia-a-dia, porém,

às vezes, se voltava contra ele, obrigando-o a criar regras para seu uso, a fim de defender suas casas da destruição. Assim começou quase nos albores da humanidade, a luta organizada contra o incêndio.

Entre os povos antigos, os gregos tinham organizados sentinelas noturnas para a vigilância de suas cidades e faziam soar um alarme em caso de incêndio. Em todas as cidades do Império Romano também estavam regulados estes serviços, contudo os bombeiros surgiram por necessidade, quase sempre depois de um grande incêndio, e foi assim que surgiu o primeiro bombeiro: segundo registros históricos, quando a capital do Império Romano foi devastada por um grande incêndio no ano 22 a.C, e por esta razão, o imperador César Augusto, preocupado por este acontecimento, decidiu na criação do que se pode considerar como o primeiro Corpo de Bombeiros, cujos integrantes se chamavam “vigiles”, responsáveis pela segurança de Roma. Este corpo serviu até a queda do Império Romano (476 d.C.). Este é o primeiro corpo organizado que se conhece na história, dedicado exclusivamente à função de bombeiro.

Com o passar dos séculos, estas organizações evoluíram muito pouco. Durante a Idade Média se tinha no incêndio um conceito relativo, consideravam-no um dano inevitável. A partir do século XVI os artesãos se espalham por toda Europa numa modesta industrialização. Os incêndios são mais freqüentes e se tem necessidade de combatê-los de forma prática. Mais tarde, na metade do século XVII o material disponível para combate a incêndio se reduzia a machados, enxadões, baldes e outras ferramentas. Os países mais avançados contavam com rudimentares máquinas hidráulicas que eram conectadas a poços de vizinhos que enchiam baldes que por sua vez eram passados de mão em mão, até a linha do fogo.

No século XVIII, Van Der Heyden inventa a “bomba de incêndio”, abrindo uma nova era na luta contra o fogo. O mesmo Van Der Heyden também ganha notoriedade ao inventar a “mangueira” de combate a incêndios. Estas primeiras mangueiras foram fabricadas em couro, e tinham quinze metros de comprimento com uniões de bronze nas extremidades. O novo sistema põe fim a época dos baldes e marca o começo de uma nova era no “ataque” aos incêndios, com o lançamento de jatos de água em várias direções, o que não era possível no sistema antigo. A aparição destas bombas de incêndio fez com que se organizasse em Paris (França) uma companhia de “sessenta guarda bombas”, uniformizados e pagos que estavam

sujeitos à disciplina militar. Este foi um dos primeiros Corpos de Bombeiros organizados, nos moldes dos sistemas atuais, que se têm notícias. Em pouco tempo todas as grandes cidades do mundo ocidental já possuíam, seja por disposição legal ou por iniciativa das companhias de seguro (como por exemplo, na Escócia e Inglaterra), serviços de bombeiros pagos.

Os Corpos de Bombeiros que eram criados foram organizados militarmente e dotados de equipamentos podendo ser pagos ou voluntários. Os bombeiros pagos eram os Corpos Oficiais recrutados por conta do Estado, e que cumpriam um serviço permanente, seus quartéis estavam distribuídos de forma estratégica nas cidades. Estes constituíam um corpo organizado, sujeito a regulamentos nos moldes militares que os mantinham sempre em serviço. Recebiam um salário pelo serviço que estavam obrigados a prestar. Já os Corpos de Bombeiros Voluntários recebiam este nome porque seus integrantes queriam prestar serviço de forma “voluntária”, sem receber salário algum, apenas trabalhar no combate às chamas, quando ocorria um incêndio. Os componentes destes modelos estavam motivados por uma “vocação” para prestar um serviço para a comunidade na extinção de incêndios. Assim, nas indústrias que apoiavam à comunidade na extinção de incêndios. Assim, nas grandes cidades organizadas e ricas, criavam seus serviç os de bombeiros profissionais, de plantão vinte e quatro horas por dia, com sistema de alarme, geralmente através de sinos espalhados pela cidade.

Nas cidades menores, pela falta de recursos e pela menor freq ncia de incêndios, os serviç os foram criados no sistema de voluntários, onde as próprias pessoas da comunidade, no momento de um incêndio, faziam o trabalho de combate às chamas, aliás, como sempre havia sido feito antes da criação de bombeiros oficiais (com uso de baldes). Assim, podemos afirmar que os bombeiros oficiais foram criados a partir do acréscimo de riscos, devido à grande urbanização das cidades, e, sobretudo da industrialização, onde o capital teve que ser protegido, não só dos pensadores comunistas, mas também do fogo, que tinha e como tem hoje, a capacidade de reduzir às cinzas verdadeiros impérios econ micos, e logicamente muitos empregos.

Os dois modelos de bombeiros, o oficial e o voluntário, subsistem até hoje em quase todos os países do mundo, na mesma idéia da Europa, citada no parágrafo anterior, com uma tendência   profissionalização desta atividade, na medida em que a evolução tecnológica nos apresenta



novos riscos, com conseqüências cada vez mais ecléticas e adequadas a essa nova realidade. Aliado a isso, como é sabido, já foi o tempo em que o bombeiro só atendia incêndio. Atualmente os serviços destes profissionais transcenderam a este marco que os criou. Acompanhando a evolução da sociedade e da tecnologia, os bombeiros evoluíram no sentido de procurar incêndios, bem como dar assistência a outros tipos de emergências que não fossem apenas os incêndios, o que provocou um incremento incalculável na sua rotina, sendo então necessária, além de um plantão permanente, uma capacitação especial desses profissionais. Assim, temos como exemplo o bombeiro Japonês, Norte Americano e o Europeu, no qual encontramos tanto em cidades médias quanto grandes, bombeiros altamente especializados.

No Brasil, o primeiro Corpo de Bombeiros Militar criado foi no Rio de Janeiro no ano de 1856 por Dom Pedro II. Nesta época os combatentes deslocavam-se para os locais de incêndio em carroças-pipas de reduzida capacidade, necessitando do auxílio de “aguadeiros”, espécie de profissional autônomo encarregado de distribuir água pela cidade em suas pipas d’água puxadas, também, por tração animal. Foi baixado um Decreto Lei nº 1775, datado de 20 de julho de 1856 que obrigava estes profissionais a comparecer com suas carroças-pipas nos locais de incêndios, devendo o Corpo de Bombeiros indenizá-los após a prestação do serviço. (CBMERJ, 2008)

Foto 01 – Viatura puxada a cavalo utilizada no combate a incêndio.



Fonte: PMSP - CBM.

Foto 02 – Viatura puxada a cavalo utilizada no combate a incêndio.



Fonte: Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro.

Desde os primórdios, os recursos utilizados no combate a incêndios entraram num processo de evolução, o que pode ser claramente observado ao comparar as antigas carroças-pipas com as modernas viaturas de combate a incêndios. Fazem parte deste processo de evolução os hidrantes públicos que tiveram seu surgimento na Inglaterra em 1849.

De acordo com ALMEIDA (1996), os primeiros hidrantes instalados nas cidades brasileiras foram do tipo enterrado sob a calçada, inventado em 1849 pelo técnico inglês Alfred Moore. Esse hidrante, muito usual nas cidades da Europa e introduzido no Brasil pelos franceses, apresentava uma série de inconveniências práticas de operação e manutenção, pelo fato de constituir um ponto de conexão perigoso, facilitando a retrossifonagem<sup>1</sup>, assim, foi condenado por razões sanitárias.

O surgimento dos hidrantes na Inglaterra e a consagração de seu uso nos países da Europa e nos Estados Unidos incentivaram o Brasil a introduzir esses aparelhos em sua rede de abastecimento público de água.

No ano de 1871, quando a cidade já contava com a distribuição de água através de redes de ferro fundido, foram instalados os primeiros três hidrantes subterrâneos (na época receberam a denominação de registros) nos seguintes locais: Casa da Moeda, Casa de Detenção e Arsenal de Guerra. (DEFESA CIVIL, 2006 *apud* BARROS, 2005)

---

<sup>1</sup> Retrossifonagem é quando a água flui no sentido inverso ao desejado.

Apesar de todo esforço dispensado, não se obteve informações precisas e confiáveis quanto ao ano que se instalou o primeiro hidrante em Florianópolis, a bem da verdade não foi encontrado registro algum sobre o período que começou a instalação de hidrantes públicos na cidade.

## 2.2 INCÊNDIO: FORMAS DE PROPAGAÇÃO E EXTINÇÃO

Um incêndio é uma ocorrência de fogo não controlado, iniciado por um processo de combustão, que é uma reação química de oxidação, onde deve estar presente um material combustível, um comburente, uma fonte de calor e a reação química em cadeia.

Os incêndios podem ser extremamente perigosos quando ocorridos em ambientes de habitação e/ou circulação humana, podendo até mesmo levar à morte devido às intensas ondas de calor ou pela inalação dos gases liberados durante a combustão.

Conforme OLIVEIRA (2005 p.25-26), as principais formas de propagação dos incêndios são por condução, convecção e irradiação.

- Por condução: transferência de calor através de um corpo sólido de molécula a molécula.
- Por convecção: transferência de calor pelo movimento de massa de gases ou de líquidos dentro de si próprios.
- Por irradiação: transmissão de energia em formas de ondas eletromagnéticas.

As formas de extinção do incêndio, de acordo com OLIVEIRA (2005 p.35-36), são por retirada do material, por resfriamento, abafamento e por quebra da reação química em cadeia.

- Por retirada do material: é a forma mais simples de se extinguir um incêndio. Baseia-se na retirada do material combustível, ainda não atingido, da área de propagação do fogo, interrompendo a alimentação da combustão.
- Por resfriamento: é o método utilizado mais frequentemente por bombeiros combatentes. Consiste em diminuir a temperatura do material combustível que está

queimando, diminuindo, conseqüentemente, a liberação de gases ou vapores inflamáveis.

- Por abafamento: consiste em diminuir ou impedir contato do oxigênio com o material combustível. Não havendo comburente para reagir com o combustível, não haverá fogo.
- Por quebra da reação química em cadeia: consiste na introdução de determinadas substâncias no processo da combustão com o propósito de inibi-la e com isso criar uma condição especial em que o combustível e o comburente perdem ou têm em muito reduzida as suas capacidades de manter o processo da reação química em cadeia.

### 2.3 UTILIZAÇÃO DA ÁGUA NO COMBATE A INCÊNDIO

A água é uma das substâncias mais abundantes no planeta. De acordo com COGERH (2008), corresponde a 73% do planeta Terra, onde 97% estão nos mares e os 3% restantes são doces dos quais 2% estão em estado sólido nas geleiras e calotas polares e outra porção restante está distribuída entre os rios, lençóis freáticos e em forma de vapor na atmosfera.

O Brasil é um país privilegiado pela sua posição geográfica e clima favoráveis à abundância de água. A água devido a sua fácil obtenção e baixo custo relativo tem sido empregada no combate a incêndio há séculos.

Dentre vários fatores que contribuem para que a água seja um dos principais agentes extintores utilizados pelos Corpos de Bombeiros em todo o mundo, cabe ressaltar as suas propriedades físico-químicas que lhe conferem características específicas de transferência de calor devido ao seu alto calor latente.

Conforme OLIVEIRA (2003), a água tem sido o principal agente extintor utilizado pelo Corpo de Bombeiros na atividade de combate a incêndios devido a algumas de suas propriedades.

“ (...) a água é o agente extintor mais comumente utilizado na extinção de incêndios. Portanto, todo o pessoal envolvido nas atividades de combate a incêndio deve conhecer as características e propriedades hidráulicas para poder bem avaliar a efetividade dos jatos d'água durante as operações de combate ao fogo.

Com exceção do hélio e do hidrogênio, a água (H<sub>2</sub>O) possui a maior capacidade de calor específico de todas as substâncias encontradas na natureza e tem o calor latente de vaporização mais elevados de todos os líquidos. Teoricamente, se estima que um grama de água líquida pode extinguir um volume de 50 litros de chama, reduzindo sua temperatura abaixo de valores críticos (0,02L por m<sup>3</sup>).

Como meio extintor, a água tem uma capacidade de resfriamento teórica de 2.600KW por litro e por segundo, ainda que os testes demonstrem que durante a aplicação prática em um ataque direto essa capacidade caia em 1/3, ou seja, fique em 840KW. Disso podemos deduzir que 2/3 da água aplicada tem pouco ou nenhum efeito sobre o incêndio. Quando a água se transforma em vapor expande seu volume a razão de 1:1.700 vezes a 100 graus Celsius. Se a temperatura aumenta a 450 graus Celsius o vapor duplicará sua extensão, ou seja, 1:3:500 vezes. Cerca de 80% da energia dos incêndios será absorvida pela transformação da água do estado líquido ao estado de vapor.

Testes no Reino Unido demonstram que a maioria dos incêndios estruturais típicos são extintos com menos de 360 litros de água. Na prática, um sofá de três peças desprenderá uns 3.500 KW que necessitará cerca de 300 lpm para a extinção. Um colchão de espuma (15Kg) desprenderá uns 2.700 KW que necessitará cerca de 200 lpm.”

## 2.4 FONTES DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA PARA COMBATE A INCÊNDIOS

Conforme OLIVEIRA (2005, p.117-118),

Várias são as fontes de abastecimento que poderão ser utilizadas pelo comandante da operação durante uma operação de combate a incêndio (mananciais, reservatórios, carros pipa, etc.). Entretanto, a água mais empregada na rotina diária das guarnições de bombeiros é a da própria viatura de combate a incêndio. Os outros pontos mais comuns de abastecimento são os hidrantes da rede de distribuição pública e as reservas técnicas existentes nas próprias edificações sinistradas.

Sem dúvida, o abastecimento de água em quantidade adequada é imprescindível no combate a incêndios. A falta de água por poucos momentos pode causar a perda do controle do incêndio e trazer uma série de conseqüências negativas.

A forma básica de abastecimento das viaturas é através dos hidrantes públicos, os quais são acoplados a viatura auto-bomba-tanque (viatura ABT) por meio de um mangote. Quando a rede pública for insuficiente, inexistir ou localizar-se em área muito distante, o comandante da operação deverá buscar formas de abastecimento alternativo.

Assim a viatura ABT poderá ser acoplada, através de mangueiras ou mangotes, a uma viatura auto-tanque (viatura AT) ou outra de mesma característica (carros pipas ou carros tanque). Este tipo de abastecimento normalmente utiliza as viaturas de transporte de água pertencentes as próprias organizações de bombeiro ou ainda, os veículos pertencentes aos serviços públicos de distribuição de água. Em princípio, ocorre a substituição do hidrante por uma viatura ABT, que, por sua vez, é abastecida por outro ABT, AT ou carro-pipa. Os veículos de apoio passam a funcionar como reservatórios operacionais encarregados de abastecer o ABT e manter o equilíbrio entre o consumo de água e a capacidade de adução produzida pelas várias viaturas de transporte de água. Recomenda-se que todo abastecimento a

uma ABT seja feito pela introdução da bomba, inclusive quando utilizada mangueira de 63 mm (2<sup>1/2"</sup>). O comandante da operação poderá determinar a montagem de um ciclo de abastecimento alternativo, onde as viaturas de transporte buscam a água em pontos distantes do local do incêndio e a descarreguem neste “reservatório operacional”.

Já o abastecimento em mananciais é realizado por sucção com uso de bomba e alguns acessórios hidráulicos. A bomba de incêndio da viatura de combate é posicionada próxima ao manancial, tendo acoplado a ela um mangote com filtro e válvula de retenção.

O número de viaturas empregadas num incêndio para a execução dos trabalhos de abastecimento e combate poderá variar muito em função de vários fatores, dentre os quais destacamos: o tempo de deslocamento da viatura no trajeto entre a fonte de abastecimento e o local do incêndio (considerar a distância e trânsito nas vias públicas), o tempo de abastecimento de cada viatura (vazão da fonte utilizada) e o consumo de água no incêndio (demanda para o combate).

Como a organização das viaturas no local é essencial ao combate ao incêndio, sua movimentação (entrada, permanência e saída) deve ser controlada e efetuada de forma sistematizada. Todas as viaturas devem ser estacionadas e posicionadas de modo a permitirem uma saída rápida, após realizarem o abastecimento da reserva operacional. Na medida das possibilidades, o comandante da operação deverá envidar esforços para manter o trânsito local.

(De acordo com o Manual de Suprimento de Água em Combate em Incêndios do Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo, 2006)

Fontes de captação ou de suprimento são todos os locais onde se verificam acentuados volumes de água disponível, nos quais o Corpo de Bombeiros possa se valer para suprir suas necessidades operacionais para combate ao incêndio.

As fontes de captação são classificadas em: Naturais (mananciais), Artificiais e Outras Reservas.

- ▶ **Fontes Naturais:** São aquelas em que não se verifica a participação de trabalho humano para represar a água, por exemplo:



- *Lago* - Considerável extensão de água cercada de terra;

Foto 03 – Lago.



Fonte: <http://www.scubadu.com.br/scubadu/brasil/viagens/lagoazul.htm>

- *Lagoa* - Pequeno lago;
- *Mar* - Água salgada em que, imaginariamente, se subdividem os oceanos;

Foto 04 – Mar.



Fonte: <http://imagenscomtexto.blogspot.com/2007/08/este-um-texto-de-teste-do-primeiro-post.html>

- *Rio* - Curso natural de água doce que deságua noutro rio, no mar ou no oceano.

Foto 05 – Rio.



Fonte: <http://www.hlera.com.br/gaspar/?s=28>

► **Fontes Artificiais:** São aquelas em que se verifica a participação do trabalho humano para represar a água como, por exemplo:

- *Açude* - Barragem de pedra e cal que se faz nos rios para represar água.

- *Canal* - Córrego artificial que se destina à intercomunicação de mares ou condução de águas pluviais aos locais mais distantes, visando principalmente à irrigação ou o uso industrial;
- *Reservatório* - Depósito de água construído em edificações com a finalidade de suprimento das necessidades de demanda, podendo ser subterrâneo, ao nível do solo ou elevado;

Foto 06 – Reservatório.



Fonte: <http://www.ourinhos.sp.gov.br/noticias/imprimir.asp?id=1165>

- *Represa* - Construção feita no curso de um rio, cuja finalidade é reter o fluxo da água, a fim de suprir o sistema hídrico ou elétrico de uma determinada localidade. Serve para o lazer ou criação de peixes.

Foto 07 – Represa.



Fonte: <http://www.almadorio.org.br/represa.htm>



- *Poço* - Cavidade aberta na terra cuja finalidade é reter a água que aflora no subsolo daquele local.

Foto 08 – Poço.



Fonte: <http://www.kallina.com.br/produtos.asp?cat=30>

- ▶ **Outras Reservas** - Do ponto de vista operacional, podemos considerar como outras reservas as piscinas, fontes de praças públicas, espelhos d'água etc.

Foto 09 – Piscina.



Fonte: <http://filipe-slb-94.nireblog.com/post/2007/06/21/piscina>

- *Reserva Técnica de Incêndio* – Volume de água destinado exclusivamente ao combate a incêndio (Art. 81 Dec. Est. 4909/1994)

- *Rede de Hidrantes Urbanos* – aparelhos instalados na rede de distribuição de água da cidade, podendo ser de coluna ou subterrâneo.

Foto 10 – Hidrante de coluna.



Fonte: do autor.

Foto 11 – Hidrante subterrâneo.



Fonte: do autor.

- Viaturas – O transporte d'água por viaturas, não é o mais aconselhável, tendo em vista a teoria de implantação de sistemas 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.
- ✓ *Auto-Tanque (AT)* - O AT, viatura cuja finalidade precípua é o transporte de água em grande quantidade, é utilizado como apoio a outras viaturas, podendo, devido as suas características próprias, operar sozinho em determinadas ocorrências de combate a incêndios (FERREIRA, 1985 *apud* FAZZIONI, 2007). As viaturas Auto Tanque possuem uma capacidade de armazenamento de água de 12 mil litros em média (CBMPE, 2007 *apud* FAZZIONI, 2007). Segundo o CBMERJ (2007) *apud* FAZZIONI, 2007, os ATs são viaturas

[...] de grande porte providas de cabine simples e carroceria de características próprias. Dotada de bomba de incêndio acionada por um motor independente, compartimento para transporte de equipamentos e reservatório d'água com capacidade de 5.000 à 8.000 litros. Empregada nos abastecimento nos serviços de combate a incêndio.

Foto 12 – Auto Tanque (AT).



Fonte: do autor.

- ✓ *Auto Bomba Tanque (ABT)* – O ABT segundo FERREIRA (1985), apud FAZZIONI (2007) é uma “unidade autônoma de combate a incêndio com pequeno transporte de água e grande quantidade de material, que usada corretamente em seus recursos possibilita a extinguir pequenos incêndios, sem a necessidade de outras viaturas de apoio.” Os ABTs são viaturas de grande porte providas de cabine simples e carroceria de características própria. São dotadas de bomba de incêndio acionada pelo motor de tração, compartimentos para transporte de equipamentos e reservatório d’água com capacidade de 4.000 à 5.000 litros. Seu emprego principal se dá nos serviços de combate a incêndio.

Foto 13 – Auto Bomba Tanque (ABT).



Fonte: do autor.

- ✓ *Auto Bomba Tanque Resgate (ABTR)* – O ABTR é uma viatura multi-tarefa preparada para atuar nos mais variados tipos de ocorrências. A viatura é dotada de todos os equipamentos previstos para o Auto Bomba Tanque tradicional, possuindo, entretanto, outros adicionais. O veículo possui compartimentos especiais, com plataforma para acesso, permitindo adicionar equipamentos, tais como: geradores de energia, ferramentas hidráulicas, equipamentos para mergulho, equipamentos para imobilização e remoção de vítimas, torre de iluminação, entre outros, proporcionando uma maior autonomia às guarnições de bombeiros, em especial àquelas que não possuem outros veículos especializados e recursos humanos suficientes para o atendimento às mais variadas ocorrências no dia-a-dia. (COMATRA, 2007).

Foto 14 – Auto Bomba Tanque Resgate (ABTR).



Fonte: do autor.

- ✓ *Auto Combate Rápido (ACR)* - O ACR é um caminhão que possui maior manobrabilidade com relação ao ABT e ABTR, para deslocamentos rápidos em vias de trânsito difícil. A função primordial do ACR é o combate a incêndios na fase de ignição e crescimento, pois seu tanque possui a capacidade de apenas 1500 litros de água. É destinado ao transporte e fornecimento de meios utilizados na prevenção e no combate a incêndio e salvamento.



Foto 15 – Auto Combate Rápido (ACR).



Fonte: do autor.

- ✓ *Auto Bomba e Salvamento – ABS* – viatura similar aos ABTRs quanto à versatilidade, atuando satisfatoriamente em situações de salvamentos e incêndios. O tanque de água possui capacidade de até 5000 litros. A carroceria possui amplos compartimentos para o acondicionamento de equipamentos e material de apoio, oferecendo condições para os profissionais atuarem nas mais diversas situações. (MITREN, 2007).

Foto 16 – Auto Bomba e Salvamento (ABS).



Fonte: do autor.

- ✓ *Auto Cavalos de Transporte (ACT)* - A principal característica deste veículo é o transporte de grandes volumes de água (16.000 litros ou mais) e motobomba instalada. São viaturas pesadas, de difícil movimentação em ambientes urbanos e seu

emprego é complexo, porém de fundamental importância em locais com suprimento de água reduzido. Atualmente o CBMSC não possui este tipo de viatura, encontra-se em andamento um projeto para sua aquisição.

Foto 17 – Auto Cavalos de Transporte (ACT).



Fonte: Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo.

- ✓ *Carros Pipas* - São viaturas pertencentes ao serviço de transporte de água, públicos ou privados. Quando necessários o Corpo de Bombeiros utiliza esses veículos. Não têm condições técnicas de combate, mas se prestam, pela maneabilidade e quantidade, ao suprimento de água aos AT, ABT, ABTR, ACR, ABS e ACT.

Foto 18 – Caminhão-pipa.



Fonte: do autor.

### 3 ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA CIDADE DE FLORIANÓPOLIS

#### 3.1 HISTÓRICO

No início do século XX, o abastecimento de água da Ilha de Florianópolis começava a se desenvolver de forma gradual e restrita. Apenas a região do Centro de Florianópolis era favorecida por um sistema de abastecimento ainda precário, proveniente do rio da Bulha e do rio da Avenida Hercílio Luz. Neste período, fazia-se necessário o uso de carroças-pipas para complementar o abastecimento nas demais regiões da Ilha. (RAMOS, 1994 *apud* MACEDO, 2001).

Durante o governo de Gustavo Richard, em 1910, foi inaugurado o primeiro sistema de abastecimento de água de Florianópolis, com captação no manancial Ana D'Avila em Itacorubi e Córrego da Lagoa. De acordo com RAMOS (2005) a água era transportada sem qualquer tratamento por tubulações de ferro fundido de doze polegadas até o reservatório de 3.000.000 de litros situado no morro do Antão distante 6.050 metros da captação, hoje atual morro da caixa.

O sistema foi inaugurado em 1910 e [...] Três anos após, o sistema já se apresentava insuficiente para suprir a demanda. Novos reforços, entretanto, só iriam ocorrer em 1922, no governo de Hercílio Luz, com a captação no manancial do Rio Tavares. Já no início da década de 40, a insuficiência desses mananciais não permitia mais ampliações da rede distribuidora. A partir desse período, e nas próximas décadas, teve início uma série de investimentos para captação e adução de água de um aquífero definido fora dos limites do Município. CASAN (2008)

Em 1946, foi construída e inaugurada a primeira adutora de Pilões localizada no Parque Estadual da Serra do Tabuleiro. Quase vinte anos depois, em 1965, devido ao constante crescimento da população foi inaugurada a segunda adutora de Pilões para assim atender a demanda que continuaria a crescer nas próximas décadas.

O município de Florianópolis possui atualmente três importantes sistemas de abastecimento de água: o Sistema Integrado da Grande Florianópolis, o Sistema Costa Norte e o Sistema Costa Leste Sul.

O Sistema Integrado da Grande Florianópolis atende aos seguintes Municípios: Santo Amaro da Imperatriz; Palhoça; São José; Biguaçu e Florianópolis. Em Florianópolis o sistema abastece as seguintes localidades: Centro, Agrônômica, Trindade, Santa Mônica, Córrego Grande, Itacorubi, Jardim Anchieta, Pantanal, Carvoeira, Saco dos Limões, Costeira do Pirajubaé, Saco Grande II, Parque da Figueira, Vila Cachoeira, Cacupé, Santo Antônio de Lisboa, Sambaqui, Capoeiras, Coqueiros, Estreito, Itaguaçu, Jardim Atlântico.

Quanto ao sistema de abastecimento Costa Norte, não foram encontradas informações consistentes para serem acrescentadas neste trabalho.

O Sistema Costa Leste Sul configura outro importante manancial de abastecimento de Florianópolis. As principais localidades atendidas são: Lagoa da Conceição, Barra da Lagoa, Campeche, Morro das Pedras, Armação, Ribeirão da Iha, Caieira da Barra do Sul, Tapera e Pedregal. (Pântano do Sul detém rede de abastecimento de água da CASAN, mas a comunidade optou por Sistema próprio).

A Lagoa do Peri é o manancial de captação do Sistema Costa Leste Sul. A bacia hidrográfica da Lagoa do Peri localiza-se na parte sul da Ilha de Santa Catarina, na área do Parque da Lagoa do Peri, com uma área de drenagem aproximada de 20,3 km<sup>2</sup>, constituindo-se no principal manancial superficial de água potável na ilha de Santa Catarina. Tem uma superfície de 5km<sup>2</sup> e um volume aproximado de 21,2 milhões de metros cúbicos, sendo a maior Lagoa de água doce do litoral catarinense. A captação da água é feita através de uma barragem de elevação de nível da Lagoa. A vazão de abastecimento é de 200 L/s. Este manancial está no limite de sua capacidade, não existindo possibilidade de ampliação da demanda a partir dessa fonte de abastecimento. (CASAN, 2008)

### 3.2 INSTALAÇÕES DE HIDRANTES

Com o passar dos anos, a população da ilha vem crescendo e, junto com ela, a rede pública de abastecimento de água tem sido expandida. Seguindo o exemplo de outras cidades,



Florianópolis instalou nas suas adutoras aparelhos de hidrantes, necessários para atividades de combate a incêndio, demonstrando preocupação com a segurança da população.

Segundo BRENTANO (2004), após a ocorrência de grandes incêndios em cidades como São Paulo (Edifício Andraus/1972 e Edifício Joelma/1974) e Rio de Janeiro (Edifício Andorinha/1986) se intensificou a preocupação com o fator segurança contra incêndio nas cidades brasileiras. A partir deste período, houve um aumento significativo na quantidade de instalações de hidrantes públicos nas cidades que, segundo a revista INCÊNDIO (2003), pararam de crescer, em São Paulo, desde 1989.

A rede de distribuição de água em Florianópolis tem instalado em suas adutoras, com diâmetro igual ou superior a 100 mm, hidrantes públicos utilizados pelo Corpo de Bombeiros para atender ocorrências de incêndio. Estes hidrantes podem ser de coluna ou subterrâneos.

Quando o Corpo de Bombeiros foi criado, o sistema de abastecimento público de água não apresentava a abrangência e a complexidade que tem hoje. Existe, atualmente, uma quantidade grande de tubulações espalhadas pela cidade conduzindo água tratada a lugares dos mais variados níveis de acesso.

De acordo com RAMOS (2005), a atual dificuldade da Corporação se concentra na velocidade de resposta exigida pela opinião pública: por acreditar que são inúmeras as possibilidades de obtenção daquele precioso líquido, a população não admite que a falta de água em local de incêndio seja razão justificável para impossibilitar os trabalhos de combate a incêndio.

De acordo com BARROS (2005), a instalação de hidrantes de coluna diretamente na rede de abastecimento público de água potencializou o poder operacional do Corpo de Bombeiros. Estes equipamentos foram sendo instalados em quantidades cada vez maiores e quando localizados em pontos estratégicos e conhecidos pelos militares do Corpo de Bombeiros, atenderiam plenamente as demandas operacionais pelos anos vindouros.

### 3.3 TIPOS DE HIDRANTES URBANOS

Na rede pública de abastecimento de água do município de Florianópolis, em sua parte insular, existem dois tipos de hidrantes instalados, a saber: hidrante de coluna e hidrante subterrâneo.

#### 3.3.1 Hidrante de coluna

Conforme definição dada pela NBR 5667-1/80, o hidrante de coluna é um dispositivo instalado sobre o piso de passeios públicos, com corpo cilíndrico e três saídas, utilizadas para combate a incêndios.

De acordo com FERNANDES (2008), os Hidrantes de Coluna, padrão ABNT EB 669, são utilizados para fins urbanos e industriais, no abastecimento de água para combate a incêndio.

Os hidrantes de coluna convencionais completos são fabricados em ferro fundido e montados conforme mostrado na Figura 01. A conexão à rede de distribuição é feita com curva dissimétrica ou curva 90° com pé, um registro com flanges, e uma extremidade bolsa/flange, dependendo do tipo de tubulação distribuidora. A curva dissimétrica ou curva 90° é interligada a coluna por um toco de tubo com flanges cujo comprimento dependerá da profundidade em que se encontrar a tubulação da rede.

O registro de gaveta fica instalado abaixo do nível do passeio público, abrigado em uma caixa de concreto subterrânea com tampão de passeio em ferro fundido. Essa caixa deverá ser inspecionada periodicamente para não acumular detritos os mais diversos, que possam retardar ou mesmo impedir a utilização rápida dos hidrantes. E a rapidez é fundamental para a eficiente utilização deste equipamento.

Fabricados em geral para uma pressão máxima de serviço de  $10 \text{ kgf/cm}^2$ , o diâmetro interno da entrada de água, dotado de um flange, é de 75 ou 100 mm. A esse flange, liga-se, para

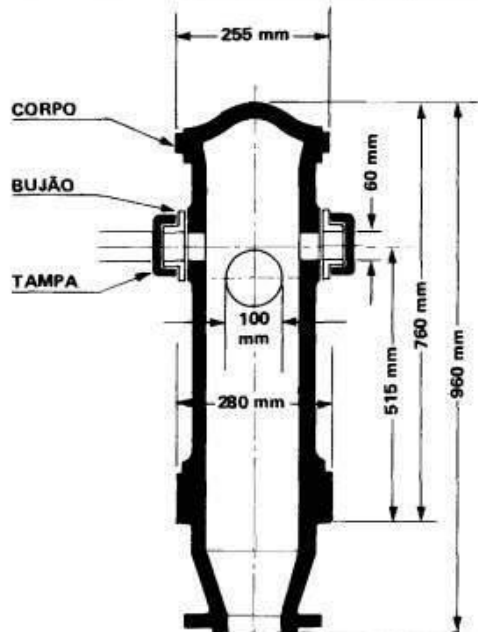
aumentar a profundidade, uma curva dissimétrica, ou seja, não simétrica, com flanges, que pode ser usada tanto para redes de 75 mm como de 100 mm. As tomadas de água podem ser em rosca de 60 mm (diâmetro externo 82 mm e 5 fios) e rosca de 100 mm (diâmetro externo 127 mm e 4 fios), padronizadas no Brasil, para permitirem a continuidade do uso do mesmo equipamento nos caminhões dos corpos de bombeiros.

Os hidrantes de coluna geralmente são fornecidos pelos fabricantes na cor vermelha, devendo ser pintados de amarelo, conforme o item 4.2.2.1 da IN nº025/DAT/CBMSC. A instrução Normativa nº25 não especifica a tonalidade da cor amarela, que será proposta mais adiante neste trabalho.

Opcionalmente o hidrante pode ser rosqueado no tubo de suporte, de modo a impedir a possibilidade de roubo por desaparafusamento do hidrante. Mediante consulta prévia ao fabricante, poderão ser fornecidos outros tipos de roscas, como também a possibilidade de fornecimento de vários tipos de engates rápidos no lugar da conexão rosqueada.

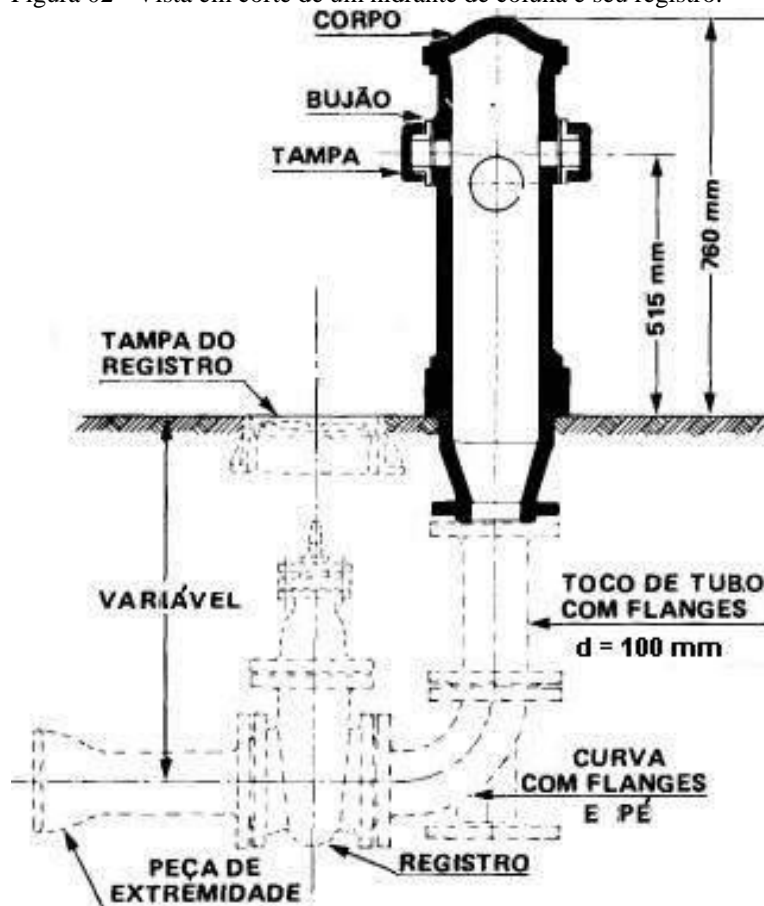
Existem modelos concebidos para não necessitarem de registros de manobra. Estes modelos proporcionam vantagens sobre hidrantes de coluna normais em ferro fundido. A instalação é mais econômica, pois não requer o uso do registro de gaveta, e conseqüentemente, o uso de tampão de passeio de ferro fundido e da caixa de concreto necessária para a instalação do registro de gaveta, além de não ter o inconveniente da caixa de concreto para abrigo da instalação do registro, evitando o acúmulo de lixo e terra em seu interior, que poderiam atrapalhar a utilização rápida dos hidrantes.

Figura 01 - Vista em corte de um hidrante de coluna.



Fonte: <http://www.dec.ufcg.edu.br/saneamento/Hidrante.htm>

Figura 02 - Vista em corte de um hidrante de coluna e seu registro.



Fonte: <http://www.dec.ufcg.edu.br/saneamento/Hidrante.htm>

- **Vantagens do Hidrante de coluna**
  - Fácil de localizar;
  - fácil acoplamento;
  - rapidez para entrar em operação;
  - desnecessária a sinalização indicativa para localização;
  - maior fornecimento de vazão de água;
  - possui duas expedições de 63 mm e uma de 100 mm;
  - difícil obstrução por veículos;
  - difícil soterramento.

Foto 19 - Hidrante de coluna.



Fonte: do autor.

- **Desvantagens do Hidrante de coluna**
  - Maior custo que o subterrâneo (ver anexo D);
  - maior custo de manutenção, devido a choques mecânicos , extravio dos tampões e pintura;
  - pode obstruir a passagem de pedestres.

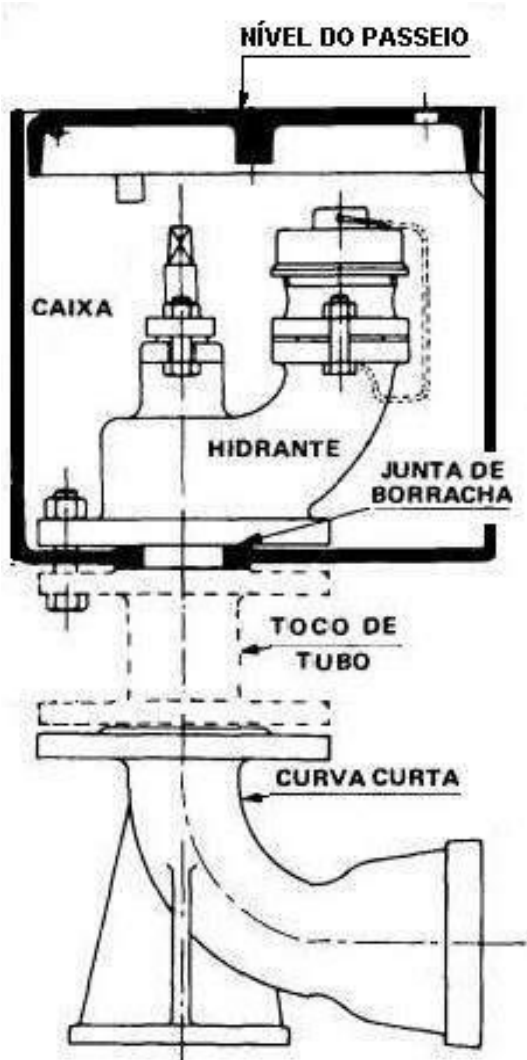
### 3.3.2 Hidrante subterrâneo

Conforme definição dada pela NBR 5667-1/80, o hidrante subterrâneo é um dispositivo instalado sob o piso de passeios públicos em uma caixa de ferro fundido, dotado de uma saída, para utilização em descarga e serviços de desinfecção de redes de abastecimento público de água ou, alternativamente, para o combate a incêndios.

Os hidrantes subterrâneos são utilizados no abastecimento contra incêndio, nos espaços urbanos e nas indústrias. De um modo geral os hidrantes subterrâneos têm as seguintes características e dimensões principais conforme mostrado nas FIGURAS 03 e 04.

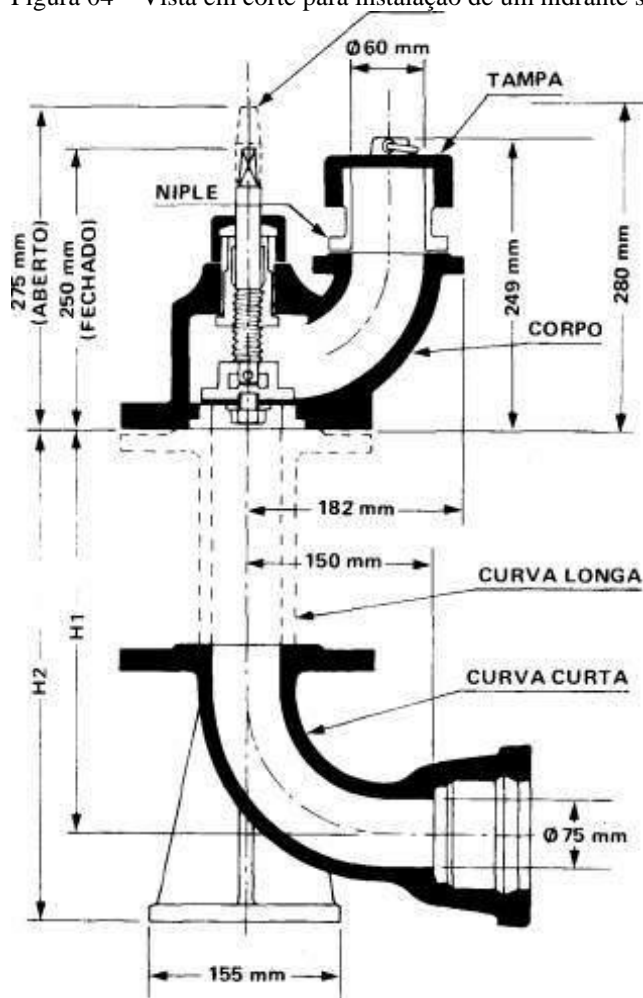
A entrada ou tomada de água do hidrante subterrâneo ocorre através de uma bolsa conforme NBR 7674 de 75 mm, e a saída de água com um niple rosqueado de bronze fundido. Em geral a rosca nominal do niple pode ser de 50 mm, com diâmetro externo 67 mm e 5 fios, ou de 60 mm, com diâmetro externo 82 mm - 5 fios. Mediante consulta prévia, os fabricantes poderão fornecer outros tipos de engates rápidos e de roscas, especialmente na saída. A ligação à tubulação da rede é feita por intermédio de uma curva com flange e bolsa, dotada de pé. Conforme a profundidade da tubulação, a curva poderá ser curta ou longa. O acionamento ou manobras são executadas por meio de chave “T” adaptável ao cabeçote do hidrante e o acabamento é a base de pintura com tinta betuminosa.

Figura 03 - Vista em corte de um hidrante de passeio ou subterrâneo.



Fonte: <http://www.dec.ufcg.edu.br/saneamento/Hidrante.htm>

Figura 04 – Vista em corte para instalação de um hidrante subterrâneo.



Fonte: <http://www.dec.ufcg.edu.br/saneamento/Hidrante.htm>

- **Vantagens do hidrante subterrâneo**

- Custo menor comparado ao de superfície (ver anexo I);
- não oferece perigo na circulação de veículos e pedestres;
- fácil aquisição de peças para manutenção.

- **Desvantagens do hidrante subterrâneo**

- difícil de localizar;
- fácil obstrução por veículos estacionados nos locais onde se encontram instalados;
- caixa frequentemente coberta e bloqueada por calçamentos, asfalto, banca de jornal, barracas de comércio, material de construção, entulho, lixo e etc;
- maior tempo para entrada em operação (devido a necessidade de utilizar conexões para colocá-lo em operação);



- menor fornecimento de vazão de água (devido sua instalação em adutoras secundárias, de menor diâmetro);
- caixa sujeita a entupimento com terra e detrito;
- necessidade de sinalização indicativa para sua localização;
- difícil acoplamento;
- não acopla os mangotes de 4” e 6”, das viaturas;
- condenado por razões sanitárias devido ao risco de retransmissão.

Foto 20 - Hidrante subterrâneo.



Fonte: do autor.

## 4 MANUTENÇÃO

O termo manutenção tem origem militar, cujo sentido é manter, nas unidades de combate, o efetivo e o material em um nível constante. (NUNES, *apud* FAZZIONI, 2007, p.21)

Conforme manual do Exército brasileiro, a manutenção deve ser tratada como uma função logística estratégica, pois o seu desempenho afetará diretamente a operacionalidade do equipamento. As formas de manter os equipamentos em condições de uso são:

- Conservação - É conjunto de operações que visam manter o equipamento em condições de uso e evitar sua depreciação prematura.
- Reparação - É o conjunto de procedimentos e ações técnicas que visam remover falha(s) de um equipamento, retornando-o ao estado de disponibilidade.
- Recuperação - É conjunto de procedimentos e ações técnicas de elevada complexidade, realizados em material disponível ou indisponível, com os objetivos de retorná-lo ao estado de novo, alterar sua capacidade, ampliar sua vida útil ou modificar a sua destinação original.

Manutenção é a combinação de ações técnicas, administrativas e de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um equipamento em condições de desempenhar, eficazmente, as funções para as quais foi projetado. (EXÉRCITO BRASILEIRO, 2008)

Representa, ainda, um conjunto de ações sistemáticas e procedimentos que visam a otimizar as condições originais dos equipamentos, introduzindo melhorias para evitar a ocorrência ou reincidência das falhas e reduzir os custos. Deve evitar a indisponibilidade dos equipamentos, abrangendo, desde a aparência externa até as perdas de desempenho. (EXÉRCITO BRASILEIRO, 2008)

### 4.1 TIPOS DE MANUTENÇÃO

Os principais tipos de manutenção existentes são: manutenção preventiva, preditiva e manutenção corretiva. (EXÉRCITO BRASILEIRO, 2008)

#### **4.1.1 Manutenção preventiva**

É o conjunto de procedimentos periódicos, envolvendo ações sistemáticas, visando a reduzir ou evitar falhas ou queda no desempenho do equipamento.

Esse tipo de manutenção enfatiza a conservação e tem como objetivos manter o material em condições confiáveis de uso e evitar seu desgaste prematuro.

Sua realização no âmbito do Exército deve ser de caráter obrigatório e comprometer no processo, não apenas o usuário e o pessoal da manutenção, mas todos os níveis de comando diretamente envolvidos.

Os princípios fundamentais para uma boa manutenção preventiva são:

- obrigatoriedade de sua execução;
- comprometimento de todos os níveis de comando;
- observância dos manuais técnicos do equipamento, no que se refere a inspeções, limpeza, lubrificação, calibrações e ajustagens;
- emprego de ferramentas e equipamentos adequados;
- correta determinação dos intervalos de tempo para sua realização.

#### **4.1.2 Manutenção preditiva**

É um conjunto de procedimentos de acompanhamento das variáveis ou parâmetros técnicos que indicam a performance ou desempenho dos equipamentos, visando a definir a necessidade ou não de intervenção.

Esse tipo de manutenção é, também, conhecido como *Manutenção Baseada na Condição* e possibilita que os equipamentos operem por mais tempo e com o mais elevado grau de confiabilidade, pois as intervenções ocorrem com base em dados técnicos e diagnósticos, prevenindo a ocorrência de falhas e avarias.

### **4.1.3 Manutenção corretiva**

É o conjunto de procedimentos planejados ou eventuais realizados com o objetivo de corrigir falhas ou desempenho menor que o esperado.

A manutenção corretiva destina-se a reparar o material danificado em uma ocorrência aleatória ou em momento incerto.

Esse tipo de ocorrência implica em maiores custos, pois causa perda de eficácia na operação e possibilidade de maior extensão dos danos aos equipamentos.

## **4.2 ESCALÕES DA MANUTENÇÃO**

O termo escalões de manutenção é de origem militar, não sendo utilizada e conhecida em todas as organizações civis. Escalão de Manutenção é o grau ou amplitude de trabalho requerido nas atividades de manutenção, em função da complexidade do serviço a ser executado.

### **4.2.1 Manutenção de 1º Escalão**

Compreende as ações realizadas pelo usuário e/ou operador do equipamento, com os meios orgânicos disponíveis no próprio quartel, visando a manter o material em condições de apresentação e funcionamento. Engloba atividades de manutenção preventiva e preditiva, com ênfase na conservação do equipamento, podendo ser realizadas reparações de falhas de baixa complexidade.

### **4.2.2 Manutenção de 2º Escalão**

Compreende as ações realizadas por subunidades especializadas, ultrapassando a capacidade dos meios orgânicos da organização responsável pelo material. Engloba as tarefas das

atividades de manutenção preventiva e corretiva, com ênfase na reparação do equipamento que apresente ou esteja por apresentar falhas de média complexidade.

#### **4.2.3 Manutenção de 3º Escalão**

Compreende as ações realizadas por unidades especializadas de manutenção, operando em instalações fixas, próprias ou mobilizadas. Engloba algumas das tarefas da atividade de manutenção corretiva, com ênfase na reparação do equipamento que apresente ou esteja por apresentar falhas de alta complexidade, podendo envolver projetos específicos de engenharia e aplicação de recursos financeiros para aquisição e/ou instalação de novos equipamentos.

### **4.3 MANUTENÇÃO APLICADA AOS HIDRANTES PÚBLICOS**

Este trabalho sugere que a manutenção dos hidrantes seja dividida em três escalões, a saber:

#### **4.3.1 Manutenção de 1º Escalão**

- Limpeza da caixa do registro
- Abertura do registro para descarga da água ferruginosa
- Retirada de vegetação que cresce ao redor do hidrante
- Aplicação de lubrificantes
- Lixamento
- Pintura

#### **4.3.2 Manutenção de 2º Escalão**

- Colocação de tampão
- Desobstrução de registro tampado por calçamentos e asfaltos
- Colocação de caixa de registro

### **4.3.3 Manutenção de 3º Escalão**

- Instalação completa do hidrante
- Substituição do bujão do hidrante
- Substituição de registro
- Substituição do hidrante
- Remanejo do hidrante

## 5 LEVANTAMENTO DOS HIDRANTES

O número de hidrantes, segundo a Cartilha de Hidrantes de Florianópolis (Ilha) 2000, é de 83. Porém alguns hidrantes da Cartilha não foram encontrados e, além disso, foram encontrados hidrantes que não estão catalogados na Caderneta. Para realização deste trabalho foram visitados 68 hidrantes, dos quais se verificou que 11 tinham sido arrancados, ficando 32 hidrantes sem ser visitados. Foram coletadas informações como o tipo do hidrante, o bairro onde está localizado, a coordenada geográfica, a cor do hidrante e sua pressão estática. Segue abaixo uma tabela que contém tais informações:

Os hidrantes estão numerados conforme a Cartilha de Hidrantes de Florianópolis 2000 (Ilha).

Tabela 01 – Relação dos Hidrantes públicos da parte insular de Florianópolis.

<b>Nº HID</b>	<b>TIPO</b>	<b>BAIRRO</b>	<b>COORDENADA GEOGRÁFICA</b>	<b>COR</b>	<b>PRESSÃO ESTÁTICA</b>
01	Coluna	Agronômica	Lat.27°34'38.0" Long.48°32'28.7"	Amarelo	Não foi aferida
02	Coluna	Agronômica	Lat.27°34'38.8" Long.48°32'32.0"	Amarelo	Não foi aferida
03	Coluna	Agronômica	Lat.27°34'30.3" Long.48°32'20.4"	Amarelo	Não foi aferida
04	Coluna	Agronômica	Lat.27°34'28.6" Long.48°32'12.7"	Amarelo	Não foi aferida
05	Coluna	Agronômica	Lat.27°34'27.2" Long.48°32'07.6"	Amarelo	Não foi aferida
06	Coluna	Agronômica	Não foi visitado	Não foi visitado	Não foi visitado
07	Coluna	Armação Pântano do Sul	Não foi visitado	Não foi visitado	Não foi visitado
08	Coluna	Armação Pântano do Sul	Não foi visitado	Não foi visitado	Não foi visitado
09	Coluna	Armação Pântano do Sul	Não foi visitado	Não foi visitado	Não foi visitado
10	Coluna	Açores	Não foi visitado	Não foi visitado	Não foi visitado
11	Coluna	Açores	Não foi visitado	Não foi visitado	Não foi visitado
12	Coluna	Açores	Não foi visitado	Não foi visitado	Não foi visitado

13	Coluna	Açores	Não foi visitado	Não foi visitado	Não foi visitado
14	Coluna	Armação	Não foi visitado	Não foi visitado	Não foi visitado
15	Coluna	Centro	Não foi visitado	Não foi visitado	Não foi visitado
16	Coluna	Centro	Não foi visitado	Não foi visitado	Não foi visitado
17	Coluna	Centro	Não foi visitado	Não foi visitado	Não foi visitado
18	Coluna	Centro	Lat.27°35'45.7" Long.48°33'04.5"	Amarelo	Não foi aferida
19	Coluna	Centro	Foi arrancado	Foi arrancado	Foi arrancado
20	Coluna	Centro	Lat.27°35'35.9" Long.48°33'21.3"	Amarelo	Não foi aferida
21	Coluna	Centro	Foi arrancado	Foi arrancado	Foi arrancado
22	Coluna	Centro	Lat.27°35'30.2" Long.48°33'10.1"	Amarelo	Não foi aferida
23	Coluna	Centro	Lat.27°35'21.6" Long.48°33'05.2"	Amarelo	Não foi aferida
24	Coluna	Centro	Lat.27°35'10.6" Long.48°33'07.7"	Amarelo	Não foi aferida
25	Coluna	Centro	Lat.27°35'12.6" Long.48°32'59.7"	Amarelo	Não foi aferida
26	Coluna	Centro	Foi arrancado	Foi arrancado	Foi arrancado
27	Coluna	Centro	Lat.27°35'10.6" Long.48°33'07.7"	Amarelo	Não foi aferida
28	Coluna	Centro	Lat.27°35'17.8" Long.48°32'30.0"	Amarelo	Não foi aferida
29	Coluna	Centro	Não foi visitado	Não foi visitado	Não foi visitado
30	Coluna	Centro	Lat.27°35'31.2" Long.48°32'35.1"	Amarelo	Não foi aferida
31	Coluna	Centro	Lat.27°35'15.4" Long.48°32'30.7"	Amarelo	Não foi aferida
32	Coluna	Centro	Lat.27°35'12.8" Long.48°32'35.3"	Amarelo	Não foi aferida
33	Subterrâneo	Centro	Lat.27°35'10.8" Long.48°32'45.3"	-----	Não foi aferida
34	Coluna	Centro	Não foi visitado	Não foi visitado	Não foi visitado
35	Subterrâneo	Centro	Lat.27°35'51.4" Long.48°33'00.8"	-----	Não foi aferida
36	Subterrâneo	Centro	Lat.27°35'48.2" Long.48°33'05.8"	-----	Não foi aferida
37	Coluna	Centro	Lat.27°35'34.9" Long.48°32'36.5"	Amarelo	Não foi aferida
38	Coluna	Carvoeira	Lat.27°36'14.6" Long.48°31'45.7"	Amarelo	15 m.c.a.



39	Coluna	Carianos	Não foi visitado	Não foi visitado	Não foi visitado
40	Coluna	Carianos	Não foi visitado	Não foi visitado	Não foi visitado
41	Coluna	Carianos	Não foi visitado	Não foi visitado	Não foi visitado
42	Coluna	Carianos	Não foi visitado	Não foi visitado	Não foi visitado
43	Coluna	Canasvieiras	Lat.27°26'10.5" Long.48°27'53.7"	Amarelo	Não foi aferida
44	Coluna	Daniela	Lat.27°26'51.8" Long.48°31'27.4"	Amarelo	Não foi aferida
45	Coluna	Daniela	Lat.27°26'56.7" Long.48°31'44.1"	Amarelo	Não foi aferida
46	Coluna	Ingleses	Foi arrancado	Foi arrancado	Foi arrancado
47	Coluna	Ingleses	Lat.27°26'38.8" Long.48°22'36.6"	Amarelo	34 m.c.a.
48	Coluna	Ingleses	Foi arrancado	Foi arrancado	Foi arrancado
49	Coluna	Itacorubi	Lat.27°34'54.6" Long.48°30'14.4"	Amarelo	8 m.c.a
50	Coluna	Itacorubi	Lat.27°35'35.5" Long.48°29'34.9"	Amarelo	2 m.c.a.
51	Coluna	Itacorubi	Foi arrancado	Foi arrancado	Foi arrancado
52	Coluna	José Mendes	Não foi visitado	Não foi visitado	Não foi visitado
53	Coluna	José Mendes	Não foi visitado	Não foi visitado	Não foi visitado
54	Coluna	Jurerê Internacional	Lat.27°26'34.8" Long.48°30'25.6"	Amarelo	Não foi aferida
55	Coluna	Jurerê Internacional	Lat.27°26'20.2" Long.48°30'21.4"	Amarelo	Não foi aferida
56	Coluna	Jurerê Internacional	Lat.27°26'23.4" Long.48°30'07.6"	Amarelo	Não foi aferida
57	Coluna	Jurerê Internacional	Foi arrancado	Foi arrancado	Foi arrancado
58	Coluna	Jurerê Internacional	Lat.27°26'14.4" Long.48°30'36.0"	Amarelo	Não foi aferida
59	Coluna	Jurerê	Lat.27°26'21.4" Long.48°29'30.8"	Amarelo	Não foi aferida
60	Coluna	Lagoa da Conceição	Não foi visitado	Não foi visitado	Não foi visitado
61	Coluna	Lagoa da Conceição	Não foi visitado	Não foi visitado	Não foi visitado
62	Coluna	Lagoa da Conceição	Não foi visitado	Não foi visitado	Não foi visitado
63	Coluna	Monte Verde	Lat.27°33'34.6" Long.48°29'35.9"	Amarelo	2 m.c.a.

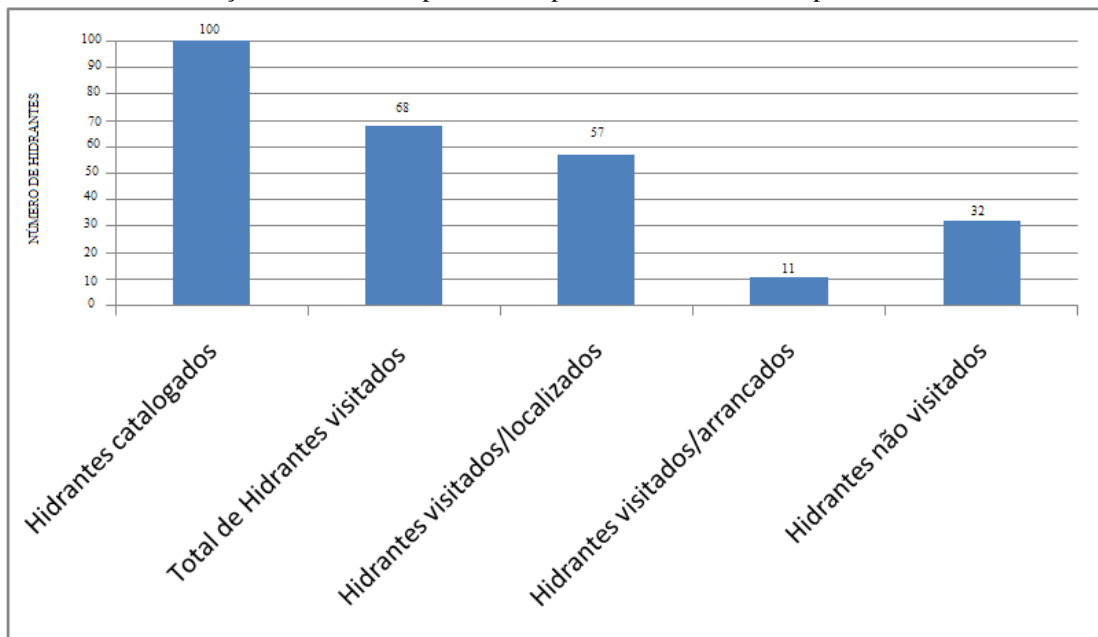
64	Coluna	Monte Verde	Lat.27°33'37.1" Long.48°29'46.3"	Amarelo	Não foi possível medir
65	Coluna	Prainha	Não foi visitado	Não foi visitado	Não foi visitado
66	Coluna	Prainha	Não foi visitado	Não foi visitado	Não foi visitado
67	Coluna	Pantanal	Lat.27°36'37.3" Long.48°31'24.8"	Amarelo	Não foi possível medir
68	Coluna	Pantanal	Lat.27°36'13.4" Long.48°31'01.6"	Amarelo	32 m.c.a.
69	Coluna	Pântano do Sul	Não foi visitado	Não foi visitado	Não foi visitado
70	Coluna	Praia Brava	Lat.27°23'38.7" Long.48°24'59.4"	Amarelo	Não foi aferida
71	Coluna	Rio Tavares	Não foi visitado	Não foi visitado	Não foi visitado
72	Coluna	Ribeirão da Ilha	Não foi visitado	Não foi visitado	Não foi visitado
73	Coluna	Ribeirão da Ilha	Não foi visitado	Não foi visitado	Não foi visitado
74	Coluna	Ribeirão da Ilha	Não foi visitado	Não foi visitado	Não foi visitado
75	Coluna	Saco dos Limões	Lat.27°36'28.3" Long.48°32'02.2"	Amarelo	34 m.c.a.
76	Coluna	Santa Mônica	Foi arrancado	Foi arrancado	Foi arrancado
77	Coluna	Santa Mônica	Foi arrancado	Foi arrancado	Foi arrancado
78	Coluna	Tapera	Não foi visitado	Não foi visitado	Não foi visitado
79	Coluna	Trindade	Foi arrancado	Foi arrancado	Foi arrancado
80	Coluna	Trindade	Foi arrancado	Foi arrancado	Foi arrancado
81	Coluna	Trindade	Lat.27°36'01.3" Long.48°31'01.3"	Amarelo	Não foi possível medir
82	Coluna	Trindade	Não foi visitado	Não foi visitado	Não foi visitado
83	Coluna	Trindade	Lat.27°35'53.0" Long.48°31'14.6"	Amarelo	Não foi possível medir
*84	Coluna	Inglese do Rio vermelho	Lat. 27°26'53.4" Long.48°25'51.6"	Vermelho	62 m.c.a.
*85	Coluna	Santa Mônica	Lat. 27°35'40.8" Long.48°30'26.6"	Vermelho	8 m.c.a.
*86	Coluna	Pantanal	Lat. 27°36'07.0" Long.48°31'03.6"	Amarelo	35 m.c.a.
*87	Coluna	Trindade	Lat. 27°35'15.0" Long.48°31'14.6"	Amarelo	6 m.c.a.
*88	Coluna	Trindade	Lat. 27°35'17.6" Long.48°31'19.9"	Amarelo	8 m.c.a.

*89	Coluna	Agronômica	Lat. 27°34'36.9" Long.48°31'39.4"	Vermelho	Não foi aferida
*90	Coluna	Centro	Lat. 27°35'15.4" Long.48°32'30.7"	Vermelho	Não foi aferida
*91	Coluna	Ratones	Lat. 27°29'32.2" Long.48°30'15.3"	Vermelho	Não foi aferida
*92	Coluna	Centro	Lat. 27°36'36.7" Long.48°32'22.4"	Amarelo	Não foi aferida
*93	Coluna	Centro	Lat. 27°36'37.1" Long.48°32'22.7"	Amarelo	Não foi aferida
*94	Coluna	Centro	Lat. 27°36'32.4" Long.48°32'32.2"	Amarelo	Não foi aferida
*95	Coluna	Centro	Lat. 27°36'32.6" Long.48°32'32.7"	Amarelo	Não foi aferida
*96	Coluna	Centro	Lat. 27°36'28.6" Long.48°32'41.5"	Amarelo	Não foi aferida
*97	Coluna	Centro	Lat. 27°36'28.9" Long.48°32'41.9"	Amarelo	Não foi aferida
*98	Coluna	Centro	Lat. 27°36'35.8" Long.48°32'48.6"	Amarelo	Não foi aferida
*99	Coluna	Centro	Lat. 27°36'26.2" Long.48°32'49.2"	Amarelo	Não foi aferida
*100	Coluna	Trindade	Lat. 27°35'03.6" Long.48°31'29.4"	Vermelho	Não foi aferida

Fonte: do autor.

\*Hidrantes que não estão catalogados pela Caderneta de Hidrantes de Florianópolis 2000 (Ilha)

GRÁFICO 01 - Relação dos Hidrantes públicos da parte insular de Florianópolis



Fonte: do autor

Foto 21 - Vista aérea da distribuição dos hidrantes públicos na Ilha



Fonte: Google earth

Os valores das pressões estáticas coletadas e inseridas na tabela acima foram aferidos em horários diversificados (ver ANEXO II), portanto, os valores apresentados na tabela correspondem ao valor da pressão estática exatamente no momento em que esta foi medida, podendo variar conforme o horário.

Tendo em vista que a pressão estática pode apresentar valores diferentes conforme o horário e o dia da semana em que foi realizada a aferição, fez-se necessário monitorar continuamente um hidrante selecionado de forma não aleatória. O monitoramento durou 96 horas, sendo a coleta de dados feita a cada 30 minutos.

O hidrante selecionado foi o que está localizado no terreno do Centro de Ensino Bombeiro Militar, na latitude  $27^{\circ}35'15.0''$  e longitude  $48^{\circ}31'14.6''$ , devido às facilidades encontradas para que o acompanhamento não tivesse interrupções.

O monitoramento teve seu início no dia 09 e seu término no dia 13 de maio de 2008, sendo a aferição realizada a cada trinta minutos até que se completasse um total de 96 horas.

A aferição foi feita com o uso de um manômetro acoplado no hidrante, numa de suas bocas expulsoras de 2<sup>1/2</sup>”, conforme Foto 22.

Foto 22 – Manômetro acoplado ao hidrante.



Fonte: do autor.

A primeira verificação foi realizada do dia 09 para o dia 10 de maio de 2008, de sexta-feira para sábado, teve seu início às 08 horas da manhã de sexta e seu término às 08 horas da manhã do sábado, conforme tabela abaixo:

Tabela 02 – Monitoramento da pressão estática do dia 09 para 10 de maio.

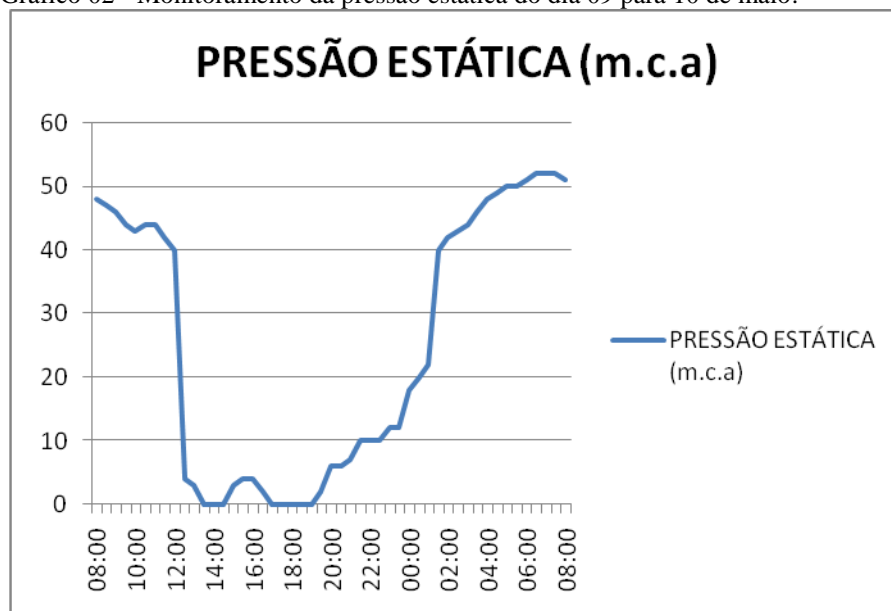
<b>HORÁRIO (h)</b>	<b>PRESSÃO ESTÁTICA (m.c.a.)</b>	<b>HORÁRIO (h)</b>	<b>PRESSÃO ESTÁTICA (m.c.a.)</b>
08:00	48	20:30	6
08:30	47	21:00	7
09:00	46	21:30	10
09:30	44	22:00	10
10:00	43	22:30	10
10:30	44	23:00	12
11:00	44	23:30	12
11:30	42	00:00	18
12:00	40	00:30	20
12:30	4	01:00	22

13:00	3	01:30	40
13:30	0	02:00	42
14:00	0	02:30	43
14:30	0	03:00	44
15:00	3	03:30	46
15:30	4	04:00	48
16:00	4	04:30	49
16:30	2	05:00	50
17:00	0	05:30	50
17:30	0	06:00	51
18:00	0	06:30	52
18:30	0	07:00	52
19:00	0	07:30	52
19:30	2	08:00	51
20:00	6		

Fonte: do autor.

Com base nas informações acima foi confeccionado um gráfico da pressão estática em função do tempo.

Gráfico 02 - Monitoramento da pressão estática do dia 09 para 10 de maio.



Fonte: do autor.

A segunda verificação foi realizada do dia 10 para o dia 11 de maio de 2008, de sábado para domingo, teve seu início às 08 horas da manhã de sábado e seu término às 08 horas da manhã do domingo, conforme tabela abaixo:

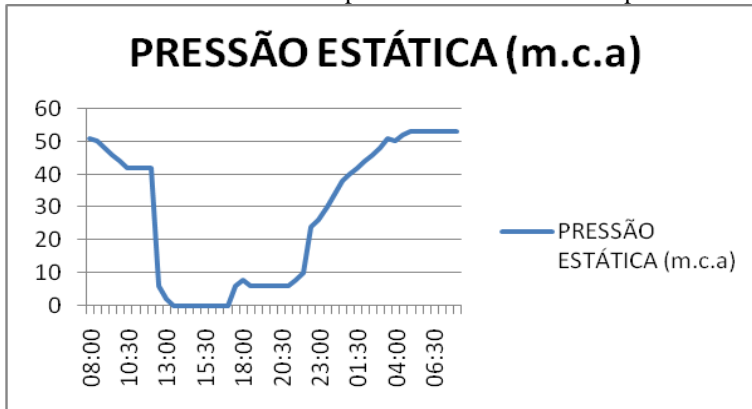
Tabela 03 – Monitoramento da pressão estática do dia 10 para 11 de maio.

<b>HORÁRIO (h)</b>	<b>PRESSÃO ESTÁTICA (m.c.a)</b>	<b>HORÁRIO (h)</b>	<b>PRESSÃO ESTÁTICA (m.c.a)</b>
08:00	51	20:30	6
08:30	50	21:00	6
09:00	48	21:30	8
09:30	46	22:00	10
10:00	44	22:30	24
10:30	42	23:00	26
11:00	42	23:30	30
11:30	42	00:00	34
12:00	42	00:30	38
12:30	6	01:00	40
13:00	2	01:30	42
13:30	0	02:00	44
14:00	0	02:30	46
14:30	0	03:00	48
15:00	0	03:30	51
15:30	0	04:00	50
16:00	0	04:30	52
16:30	0	05:00	53
17:00	0	05:30	53
17:30	6	06:00	53
18:00	8	06:30	53
18:30	6	07:00	53
19:00	6	07:30	53
19:30	6	08:00	53
20:00	6		

Fonte: do autor.

Com base nas informações acima foi confeccionado um gráfico da pressão estática em função do tempo.

Gráfico 03 - Monitoramento da pressão estática do dia 10 para 11 de maio.



Fonte: do autor.

A terceira verificação foi realizada do dia 11 para o dia 12 de maio de 2008, de domingo para segunda-feira, teve seu início às 08 horas da manhã de domingo e seu término às 08 horas da manhã da segunda-feira, conforme tabela abaixo:

Tabela 04 – Monitoramento da pressão estática do dia 11 para 12 de maio.

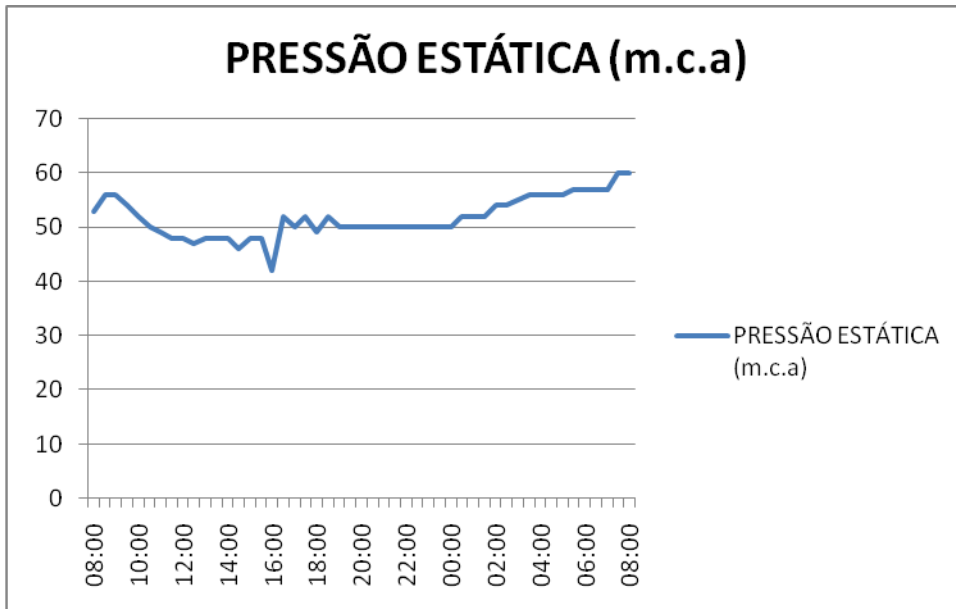
<b>HORÁRIO (h)</b>	<b>PRESSÃO ESTÁTICA (m.c.a)</b>	<b>HORÁRIO (h)</b>	<b>PRESSÃO ESTÁTICA (m.c.a.)</b>
08:00	53	20:30	50
08:30	56	21:00	50
09:00	56	21:30	50
09:30	54	22:00	50
10:00	52	22:30	50
10:30	50	23:00	50
11:00	49	23:30	50
11:30	48	00:00	50
12:00	48	00:30	52
12:30	47	01:00	52
13:00	48	01:30	52
13:30	48	02:00	54
14:00	48	02:30	54
14:30	46	03:00	55
15:00	48	03:30	56
15:30	48	04:00	56
16:00	42	04:30	56
16:30	52	05:00	56
17:00	50	05:30	57
17:30	52	06:00	57
18:00	49	06:30	57
18:30	52	07:00	57
19:00	50	07:30	60
19:30	50	08:00	60
20:00	50		

Fonte: do autor.



Com base nas informações acima foi confeccionado um gráfico da pressão estática em função do tempo.

Gráfico 04 – Monitoramento da pressão estática do dia 11 para 12 de maio.



Fonte: do autor.

A quarta e última verificação foi realizada do dia 12 para o dia 13 de maio de 2008, de segunda-feira para terça-feira, teve seu início às 08 horas da manhã da segunda-feira e seu término às 08 horas da manhã da terça-feira, conforme tabela abaixo:

Tabela 05 – Monitoramento da pressão estática do dia 12 para 13 de maio.

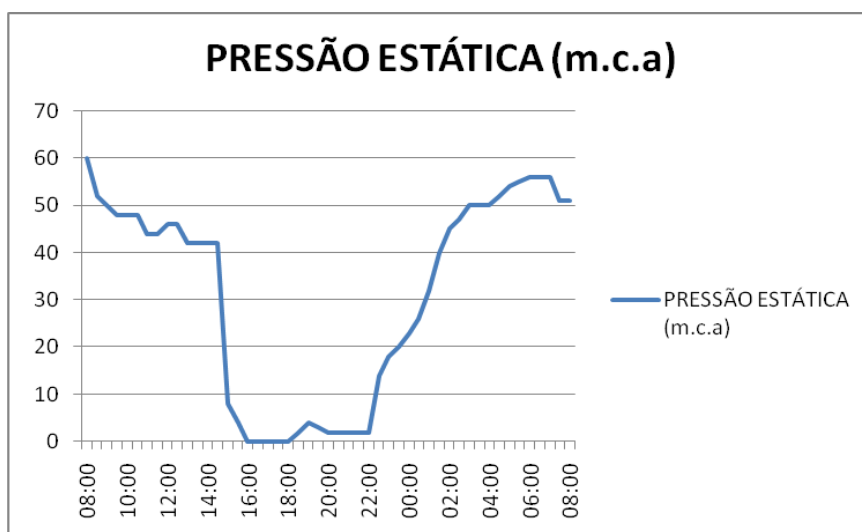
<b>HORÁRIO (h)</b>	<b>PRESSÃO ESTÁTICA (m.c.a)</b>	<b>HORÁRIO (h)</b>	<b>PRESSÃO ESTÁTICA (m.c.a)</b>
08:00	60	20:30	2
08:30	52	21:00	2
09:00	50	21:30	2
09:30	48	22:00	2
10:00	48	22:30	14
10:30	48	23:00	18
11:00	44	23:30	20
11:30	44	00:00	23

12:00	46	00:30	26
12:30	46	01:00	32
13:00	42	01:30	40
13:30	42	02:00	45
14:00	42	02:30	47
14:30	42	03:00	50
15:00	8	03:30	50
15:30	4	04:00	50
16:00	0	04:30	52
16:30	0	05:00	54
17:00	0	05:30	55
17:30	0	06:00	56
18:00	0	06:30	56
18:30	2	07:00	56
19:00	4	07:30	51
19:30	3	08:00	51
20:00	2		

Fonte: do autor.

Com base nas informações acima foi confeccionado um gráfico da pressão estática em função do tempo.

Gráfico 05 – Monitoramento da pressão estática do dia 12 para 13 de maio.



Fonte: do autor.

Através da análise e interpretação das tabelas e gráficos confeccionados com as informações do monitoramento da pressão estática em relação ao tempo, pode-se perceber que existem períodos em que não é possível utilizar o hidrante para o abastecimento de viaturas, pois a pressão chega a valores muito baixos, em alguns casos até zero m.c.a..

Talvez a pressão estática do hidrante varie devido à realização de manobras, por parte da CASAN, para controlar o abastecimento de diversos bairros em diferentes horários. Outro possível motivo seria o aumento do consumo, por parte da população, nos horários observados nas tabelas e gráficos que apresentam queda significativa da pressão estática.

## 6 PROPOSTAS

A proposta deste trabalho é que o CBMSC assuma a manutenção de 1º escalão dos hidrantes públicos da parte insular do município de Florianópolis, adotando um programa periódico de vistoria e manutenção dos mesmos a ser realizada no mínimo uma vez a cada seis meses.

Esta proposta é fundamentada na necessidade que os bombeiros têm de encontrar esses equipamentos em condições de uso. Considerando que a responsabilidade legal de executar a manutenção é da CASAN, os hidrantes somente serão mantidos quando a concessionária distribuidora de água se mobilizar para isso. Contudo a concessionária somente realiza a manutenção quando motivada pelo pedido do Corpo de Bombeiros, que deve ser feito por meio de ofício, informando as alterações encontradas nas vistorias dos hidrantes.

Cabe ressaltar que o encargo legal de executar a manutenção dos hidrantes deve permanecer com a CASAN, porém o que este trabalho sugere é que o CBMSC realize a manutenção de fácil execução, a manutenção de quem opera o aparelho, que é tratado neste trabalho como manutenção de primeiro escalão. Tendo em vista que a obrigação legal do CBMSC é de realizar a vistoria e comunicar as alterações, a manutenção de primeiro escalão trará para os bombeiros maiores condições técnicas de apontar o defeito do hidrante e sugerir o devido reparo, além de colocar as guarnições numa dinâmica de reconhecimento da localização dos hidrantes pela cidade.

Segue abaixo uma sugestão de como pode ser realizada a manutenção de primeiro escalão dos hidrantes públicos.

### **1º Passo - Limpeza da caixa do registro**

Retirar toda sujeira, lixo ou terra, acumulada no interior da caixa que dificulte o acesso e/ou a abertura do registro. Esta ação pode ser feita com o uso de uma colher de pedreiro.

Foto 23 – Limpeza da caixa do registro.



Fonte: do autor.

## **2º Passo - Abertura do registro para descarga da água ferruginosa**

Toda vez que o hidrante é utilizado, fica no seu interior uma quantidade de água parada que passa a oxidar o interior do corpo do hidrante, deixando o mesmo “enferrujado” por dentro. Essa abertura do registro para a descarga da água ferruginosa é importante para retardar o processo de oxidação das peças do aparelho. Esta ação pode ser feita com o uso de uma chave de hidrante, uma chave “T” e a capa de pino correspondente ao registro do hidrante.

a) Abrir o registro.

Foto 24 – Abertura do registro.



Fonte: do autor.

b) Esperar até que toda água ferruginosa seja expelida.

Foto 25 – Expedição da água ferruginosa.



Fonte: do autor.



c) Fechar o registro quando a água estiver saindo limpa.

Foto 26 – Fechamento do registro.



Fonte: do autor.

### **3º Passo - Retirada da vegetação que cresce ao redor do hidrante**

A presença de mato ao redor do hidrante traz uma aparência ruim, dá sensação de abandono, de descuido. Em alguns casos pode comprometer até mesmo a visualização do hidrante. Quando o hidrante estiver instalado num local onde não existe a possibilidade do mato crescer ao ponto de alcançá-lo (ex.: calçada de concreto) não será necessário realizar este terceiro passo. Esta ação pode ser feita com o uso de uma enxada de forma que a limpeza seja aproximadamente uma área de um quadrado de dois metros com o hidrante localizado no centro.

a) Delimitação da área a ser limpa.

Foto 27 – Delimitação da área a ser limpa.



Fonte: do autor.

b) Início da limpeza.

Foto 28 – Início da limpeza.



Fonte: do autor.



c) Final da limpeza.

Foto 29 – Final da limpeza.



Fonte: do autor.

#### 4º Passo - Aplicação de lubrificantes

Para evitar que as peças venham sofrer danos pela oxidação se faz necessária a aplicação de substâncias lubrificantes que conservem o material e reduzam o desgaste da peça aumentando a vida útil do equipamento. Esta ação pode ser feita com o uso de um pincel com graxa e um pouco de óleo de máquina.

a) Aplicação de graxa na rosca de conexão do tampão.

Foto 30 - Aplicação de graxa na rosca de conexão do tampão.



Fonte: do autor.

b) Aplicação de óleo lubrificante no tampão.

Foto 31 - Aplicação de óleo lubrificante no tampão.



Fonte: do autor.

c) Aplicação de graxa no registro.

Foto 32 - Aplicação de graxa no registro.



Fonte: do autor.



### 5º Passo - Lixamento

Visando executar a pintura do hidrante, é recomendável que antes o mesmo seja lixado, com lixa nº 50 e 100 para ferro, para que a tinta encontre maior aderência e se fixe de forma mais intensa no hidrante, evitando futuros descolamentos e descascamentos prematuros da tinta.

Foto 33 – Lixamento do hidrante e dos tampões.



Fonte: do autor.

### 6º Passo – Pintura

De acordo com o item 4.2.2.1 da IN nº025/DAT/CBMSC o hidrante deve ser pintado na cor amarela, porém não é especificada a tonalidade da mesma, sabe-se que existem diversas tonalidades da cor amarela, contudo este trabalho propõe que seja utilizada a tinta na cor amarelo ouro.

- a) Pintar o corpo do hidrante com o uso de um rolo.

Foto 34 – Pintura do corpo do hidrante com rolo.



Fonte: do autor.

- b) Utilizar um pincel para retocar a pintura.

Foto 35 – Retoque da pintura com pincel.



Fonte: do autor.



c) Pintar os tampões.

Foto 36 – Pintura dos tampões.



Fonte: do autor.

**Obs.:** Nos casos em que o hidrante apresentar oxidação acentuada, é recomendável que seja aplicado, antes da tinta amarelo ouro, uma tinta base anti-corrosiva para conferir ao hidrante maior resistência à oxidação.

## 7 CONCLUSÃO

Durante a confecção deste trabalho, foi possível realizar um levantamento sucinto do histórico da atividade de combate a incêndio e elencar as formas de propagação e extinção das chamas. Ao pesquisar as formas de se extinguir um incêndio observou-se que, a água tem sido o agente extintor mais utilizado pelos Corpos de Bombeiro em todo o mundo.

Devido ao uso freqüente e necessário da água frente a um incêndio, buscou-se relacionar as possíveis fontes de captação de água que auxiliam o Corpo de Bombeiros no momento do combate. Essas fontes de captação de água proporcionam um suprimento ininterrupto para a realização do combate, além de conferir um caráter mais técnico e profissional para a atividade.

Ao perscrutar as diferentes fontes de captação de água para combate a incêndio, este trabalho se propôs a priorizar o estudo dos hidrantes públicos para efeito de restrição da pesquisa.

Antes de referir a respeito dos hidrantes públicos, foi apresentado um resumo histórico do abastecimento de água na cidade de Florianópolis. Com a apresentação desse histórico, pôde-se verificar como se deu início à distribuição das adutoras pela cidade, onde seriam futuramente instalados os hidrantes públicos.

Observaram-se dois tipos de hidrantes instalados na parte insular do município de Florianópolis: o de coluna e o subterrâneo. Neste trabalho foram abordadas as vantagens e desvantagens de cada um deles demonstrando os motivos que levaram o CBMSC a preferir o hidrante de coluna.

Comparando com outras cidades, dentro e fora do país, pôde-se observar que o sistema de abastecimento público de água para combate a incêndio em Florianópolis (Ilha) está muito aquém do ideal. Este trabalho não teve como objetivo analisar a quantidade ideal de hidrantes a serem instalados na cidade, mas visou a avaliar as condições de funcionamento e o posicionamento dos hidrantes já existentes.

Ao observar as condições de funcionamento dos hidrantes, verificou-se a necessidade de intervenção imediata para evitar contratemplos no momento em que se faz necessário abastecer as viaturas. Para que o CBMSC venha intervir atuando como agente fiscalizador e mantenedor desses equipamentos, faz-se necessário o conhecimento de alguns conceitos fundamentais sobre manutenção.

Foi apresentada uma divisão da manutenção em três escalões. No primeiro, que envolve uma manutenção de baixa complexidade, o operador do equipamento é capaz de realizar a manutenção sem qualquer conhecimento técnico específico. Essa manutenção consiste em realizar a limpeza da caixa do registro, abertura do registro para descarga da água ferruginosa, retirada de vegetação que cresce ao redor do hidrante, aplicação de lubrificantes, lixamento e pintura do hidrante.

Esse é o tipo de manutenção sugerida para que o CBMSC realize sem gerar prejuízos para Corporação, pelo contrário, tal prática, trará benefícios ao estimular as guarnições a reconhecerem a área de abrangência de sua unidade operacional, além de proporcionar maiores condições de apontar defeitos e emitir pareceres quanto ao funcionamento dos hidrantes.

O segundo e terceiro escalões ficariam encarregados à CASAN, por estarem mais ligados a intervenções que exijam uma atuação mais específica como: a colocação de tampão, desobstrução de registro tampado por calçamentos e asfaltos, colocação de caixa de registro, instalação completa do hidrante, substituição do bujão do hidrante, substituição de registro, substituição do hidrante e remanejo do hidrante.

A proposta inicial deste trabalho era realizar um levantamento do número total de hidrantes existentes na Ilha. Porém, devido às dificuldades encontradas por falta de fornecimento de informações, como o mapa de distribuição das adutoras por toda a cidade por parte da CASAN, bem como, os problemas de deslocamento, visto que, em todas as análises realizadas fez-se necessário o uso do fardamento e viatura da corporação a fim de ser identificado como pessoa autorizada a operar e manusear o hidrante e seu registro.

Apesar das limitações encontradas, foram visitados 68 hidrantes, dos quais 11 não foram encontrados, pois foram arrancados. Ao realizar as visitas foram coletadas informações como o tipo do hidrante (de coluna ou subterrâneo), a coordenada geográfica, a pressão estática e também a cor do hidrante.

As aferições da pressão estática de cada hidrante foram realizadas em horários diferentes. Devido a uma suspeita de que a pressão poderia variar conforme o horário foi realizado um monitoramento constante durante 96 horas, de um hidrante escolhido de forma não aleatória, o que comprovou que a pressão estática varia em função do tempo.

Visando tornar operativos os hidrantes que hoje estão com defeito e manter em funcionamento aqueles que estão em operação, este trabalho propõe que se realize pelo menos uma visita a cada seis meses aos hidrantes, onde deverá ser feita a vistoria e a manutenção de primeiro escalão gerando um relatório de alterações que, se necessário for, será enviado para a CASAN a fim de que a mesma tome as providências cabíveis.

Notadamente, a pesquisa carece de estudos complementares. É importante que se atualize completamente a Cartilha de Hidrantes de Florianópolis para que se tenha informações que correspondam a situação real dos hidrantes públicos da cidade.

Toda aplicação de procedimentos apresentados neste trabalho para vistoria e manutenção dos hidrantes públicos de Florianópolis podem ser adotados em qualquer município dentro do Estado de Santa Catarina, atendendo as peculiaridades de cada município.

Alguns modelos de parceria entre Prefeitura, Companhia de abastecimento de água e Corpo de Bombeiros são positivos, como em alguns municípios ocorre, em que a companhia de abastecimento terceiriza o serviço de manutenção dos hidrantes contratando uma empresa para cuidar especificamente da conservação dos hidrantes públicos.

É interessante que se utilize as coordenadas geográficas em software de georreferenciamento para permitir a localização mais rápida de um ponto de captação de água que esteja mais próximo do local sinistrado.



É necessário que se faça um estudo para resolver o problema do abastecimento de água para incêndio, visto que foi verificado que em determinados horários os hidrantes públicos se tornam inúteis, não bastando apenas ter um hidrante mantido se o mais importante lhe falta: a água.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Nelson de. **Hidrantes urbanos critérios para instalação na Cidade de São Paulo**. 1996. 82f. Monografia (Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais) – Centro de Aperfeiçoamento de Estudos Superiores - Polícia Militar do Estado de São Paulo, São Paulo, 2004.

BARROS, Rodrigo Vallim de. **Gerenciamento operacional de recursos hídricos nas ações de combate a incêndios**. 2005. Monografia (Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais). Corpo de Bombeiros do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

BRENTANO, Telmo, **Instalações hidráulicas de combate a incêndios nas edificações**. 2004. T-Edições. São Paulo.

CADETERNETA DE HIDRANTES FLORIANÓPOLIS 2000 (Ilha). 1º Batalhão - Estreito - CBMSC. Florianópolis. 2000.

CASAN, **Saneamento ambiental – plano diretor – diagnóstico: abastecimento de água** Disponível em: <<http://www.casan.com.br/docs/Diagnostico%20Agua%202007.pdf>>. Acesso em 29 de fevereiro 2008.

CASTRO, Walter *et al.* **Inspeção de hidrantes**. Caderno de treinamento POP- HID-001. Polícia Militar do Estado de São Paulo Corpo de Bombeiros Militar, 1998.

CBMERJ, **Manual do Curso de Formação de Soldados**. 2008. Disponível em: [http://www.cfap.cbmerj.rj.gov.br/documentos/manual\\_cfsd/Materia%201%20-%20Historico%20da%20Corporacao.pdf](http://www.cfap.cbmerj.rj.gov.br/documentos/manual_cfsd/Materia%201%20-%20Historico%20da%20Corporacao.pdf) Acesso em: 13 de março de 2008

CBMSC, Missão Institucional do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina. 2005. Disponível em: [http://www.cb.sc.gov.br/ccb/arq\\_html/missao.php](http://www.cb.sc.gov.br/ccb/arq_html/missao.php) Acesso em: 24 de abril de 2008

CCS do CBMSC. **Central de Comunicação Social do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina**. Disponível em: [http://www.cb.sc.gov.br/noticia/cons\\_for.php?ano\\_noticia=2008&mes\\_noticia=04&cp\\_titulo=INCÊNDIO+EM+FRÁBRICA+DE+TINTA+EM+CHAPECÓ&notp=403&Submit=Consultar](http://www.cb.sc.gov.br/noticia/cons_for.php?ano_noticia=2008&mes_noticia=04&cp_titulo=INCÊNDIO+EM+FRÁBRICA+DE+TINTA+EM+CHAPECÓ&notp=403&Submit=Consultar) Acesso em: 25 de abril de 2008

COGERH, Companhia das Águas. **A água e a terra**. 2008 Disponível em: <http://209.85.215.104/search?q=cache:ZDIy1fPkVSoJ:www.cogerh.com.br/versao3/public-preserve.asp%3Fpage%3Dpreserve2+porcentagem+de+%C3%A1gua+no+planeta&hl=pt-BR&ct=clnk&cd=3&gl=br> Acesso em: 09 de maio de 2008

EXÉRCITO BRASILEIRO. **Manual de manutenção de equipamentos**. Brasil. 2008 Disponível em: <http://209.85.165.104/search?q=cache:dNpyiOLIRJcJ:dsm.dgp.eb.mil.br/legislacao/DIVERSOS/C%2520100-10/Cap9-Mnt.htm+manuten%C3%A7%C3%A3o+1%C2%BA+escal%C3%A3o+ex%C3%A9rcito&hl=pt-BR&ct=clnk&cd=8&gl=br> Acesso em: 10 de março de 2008

FAZZIONI, Willian. **PROGRAMA DE MANUTENÇÃO PARA AS VIATURAS OPERACIONAIS DO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA**. 2007. 94f. Monografia. Curso Superior de Tecnologia em Gestão de Emergência. Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI. São José. 2007.

FERNANDES, Carlos. **Equipamentos para proteção das tubulações**. 2008. Disponível em: <http://www.dec.ufcg.edu.br/saneamento/Hidrante.htm> Acesso em: 06 de maio 2008

GEVAERD, Evandro Carlos. **HISTÓRIA DA EVOLUÇÃO DOS SERVIÇOS DE BOMBEIROS**. 2005. 4f. Apostila. Centro de Ensino Bombeiros Militar, Curso de Formação de Oficiais, Florianópolis. 2005

MACEDO, Luiz Augusto. **Mananciais Superficiais Utilizados pela CASAN na Grande Florianópolis**. 2001. Disponível em: <http://64.233.169.104/search?q=cache:VnyknQh56rwJ:www.casan.com.br/index.php%3Fsys%3D370+atila+alcides+ramos&hl=pt-BR&ct=clnk&cd=4&gl=br>. Acesso em 29 de fev de 2008.

PMSP-CBM. **Manual de Suprimento de Água em Combate em Incêndios do Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo**. São Paulo.2006

OLIVEIRA, Adriana. **Hidrante, um aliado no combate a incêndio.** Revista Incêndio. São Paulo. p16, ano VI, nº 21, março e abril de 2003.

OLIVEIRA, Marcos de. **Manual de estratégias, táticas e técnicas de combate a incêndio.**2005.136f. Livro. Editora Editograf, Florianópolis, 2005.

RAMOS, Átila Alcides. **História do saneamento básico em Florianópolis** Disponível em: <<http://www.casan.com.br/index.php?sys=241>>. Acesso em 05 de março de 2008

RAMOS, Camilo Ribamar. **Gestão de recursos hídricos no CBMERJ.** 2005. 89f. Monografia (Curso Superior de Comando) – Escola Superior de Comando – Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

SANTA CATARINA, **Regulamento dos serviços públicos de água e esgoto prestados pela Companhia Catarinense de Águas e Saneamento.** 1993. Decreto Estadual nº 3.556 de 20 de abril de 1993.

SANTA CATARINA. **Constituição Estadual** (1989). Ed. Divisão de Divulgação e Serviços Gráficos da Assembléia Legislativa do Estado de Santa Catarina. Florianópolis. 2005

SILVA, Valéria de Cássia. **Estudo das condições de saneamento do balneário de Canasvieiras visando ao gerenciamento ambiental.** 2000. 133f. Dissertação de Mestrado. UFSC, Florianópolis, 2000. Disponível em: <http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/4108.pdf>  
Acesso em: 11 de março de 2008

VIDAL, Vanderlei Vanderlino. **Cromatografia na Perícia de Incêndios: Técnicas para Detecção de Agentes Acelerantes.** 2007. 66f. Monografia. UNISUL, Florianópolis, 2007.

**ANEXO I****TABELA DE PREÇOS**

FORNECIDA PELA EMPRESA INVAL VÁVULAS E APARELHOS LTDA em maio de 2008

Hidrante de coluna de 75 mm – R\$ 1.530,00

Hidrante de coluna de 100 mm – R\$ 1.700,00

Hidrante subterrâneo curva curta 80 mm – R\$ 880,00

Hidrante subterrâneo curva longa 85 mm – R\$ 910,00

**ANEXO II**

**HIDRANTES DA PARTE INSULAR DO MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS**

**HIDRANTE 01**

Latitude: 27°34'38.0" Longitude: 48°32'28.7"

Cor: Amarelo

Logradouro: Rua Padre Schrader, 141.

Referência: Subindo o morro.

Bairro: Agronômica



**HIDRANTE 02**

Latitude: 27°34'38.8" Longitude: 48°32'32.0"

Cor: Amarelo

Logradouro: Rua Padre Schrader.

Referência: Ao lado da Igreja São Luiz.

Bairro: Agrônômica





### HIDRANTE 03

Latitude: 27°34'30.3" Longitude: 48°32'20.4"

Cor: Amarelo

Logradouro: Rua Rui Barbosa, 356.

Referência: Esq. com Almirante Carlos da S. Carneiro.

Bairro: Agrônômica



**HIDRANTE 04**

Latitude: 27°34'28.6" Longitude: 48°32'12.7"

Cor: Amarelo

Logradouro: Rua Rui Barbosa.

Referência: Em frente ao Colégio Padre Anchieta.

Bairro: Agrônômica





**HIDRANTE 05**

Latitude: 27°34'27.2" Longitude: 48°32'07.6"

Cor: Amarelo

Logradouro: Rua Rui Barbosa.

Referência: Trevo.

Bairro: Agrônômica



**HIDRANTE 18**

Latitude: 27°35'45.7" Longitude: 48°33'04.5"

Cor: Amarelo

Logradouro: Rua Tenente Silveira, 162.

Referência: Ed. Das Diretorias

Bairro: Centro



**HIDRANTE 20**

Latitude: 27°35'35.9" Longitude: 48°33'21.3"

Cor: Amarelo

Logradouro: Rua Padre Roma.

Referência:

Bairro: Centro





## HIDRANTE 22

Latitude: 27°35'30.2" Longitude: 48°33'10.1"

Cor: Amarelo

Logradouro: Av. Rio Branco, 298.

Referência: Ao lado do Super Mercado Angeloni

Bairro: Centro



## HIDRANTE 23

Latitude: 27°35'21.6" Longitude: 48°33'05.2"

Cor: Amarelo

Logradouro: Othon Gama D'êça, 705.

Referência: Em frente à praça D. Pedro I

Bairro: Centro





## HIDRANTE 24

Latitude: 27°35'10.6" Longitude: 48°33'07.7"

Cor: Amarelo

Logradouro: Jornalista Rubens de Arruda Ramos, 1948.

Referência: Ao lado da Pizza Hut.

Bairro: Centro





**HIDRANTE 25**

Latitude: 27°35'12.6" Longitude: 48°32'59.7"

Cor: Amarelo

Logradouro: Travessa Carreirão, 30.

Referência: Esquina com Bocaiúva.

Bairro: Centro



**HIDRANTE 27**

Latitude: 27°35'10.6" Longitude: 48°33'07.7"

Cor: Amarelo

Logradouro: Vão Leste do Mercado Público.

Referência: Restaurante Pirão.

Bairro: Centro





**HIDRANTE 28**

Latitude: 27°35'17.8" Longitude: 48°32'30.0"

Cor: Amarelo

Logradouro: Rua Irmão Joaquim, 25.

Referência: BADESC.

Bairro: Centro



**HIDRANTE 30**

Latitude: 27°35'31.2" Longitude: 48°32'35.1"

Cor: Amarelo

Logradouro: Rua Crispim Mira.

Referência: Frente ao Posto Ipiranga.

Bairro: Centro





**HIDRANTE 31**

Latitude: 27°35'15.4" Longitude: 48°32'30.7"

Cor: Amarelo

Logradouro: Rua Raul Machado.

Referência: Próximo a antiga oficina policar da FIAT.

Bairro: Centro



**HIDRANTE 32**

Latitude: 27°35'12.8" Longitude: 48°32'35.3"

Cor: Amarelo

Logradouro: Av. Mauro Ramos.

Referência: Próximo ao Banco Redondo.

Bairro: Centro



**HIDRANTE 33**

Latitude: 27°35'10.8" Longitude: 48°32'45.3"

Cor: Amarelo

Logradouro: Rua Rafael Bandeira.

Referência: Próximo a Merceria Pioneira.

Bairro: Centro





**HIDRANTE 35**

Latitude: 27°35'51.4" Longitude: 48°33'00.8"

Tipo: Subterrâneo

Logradouro: Rua Felipe Schmidt, 14.

Referência: Livraria Alemã.

Bairro: Centro





**HIDRANTE 36**

Latitude: 27°35'48.2" Longitude: 48°33'05.8"

Tipo: Subterrâneo

Logradouro: Rua Felipe Schmidt, 162.

Referência: BESC

Bairro: Centro



## HIDRANTE 37

Latitude: 27°35'34.9" Longitude: 48°32'36.5"

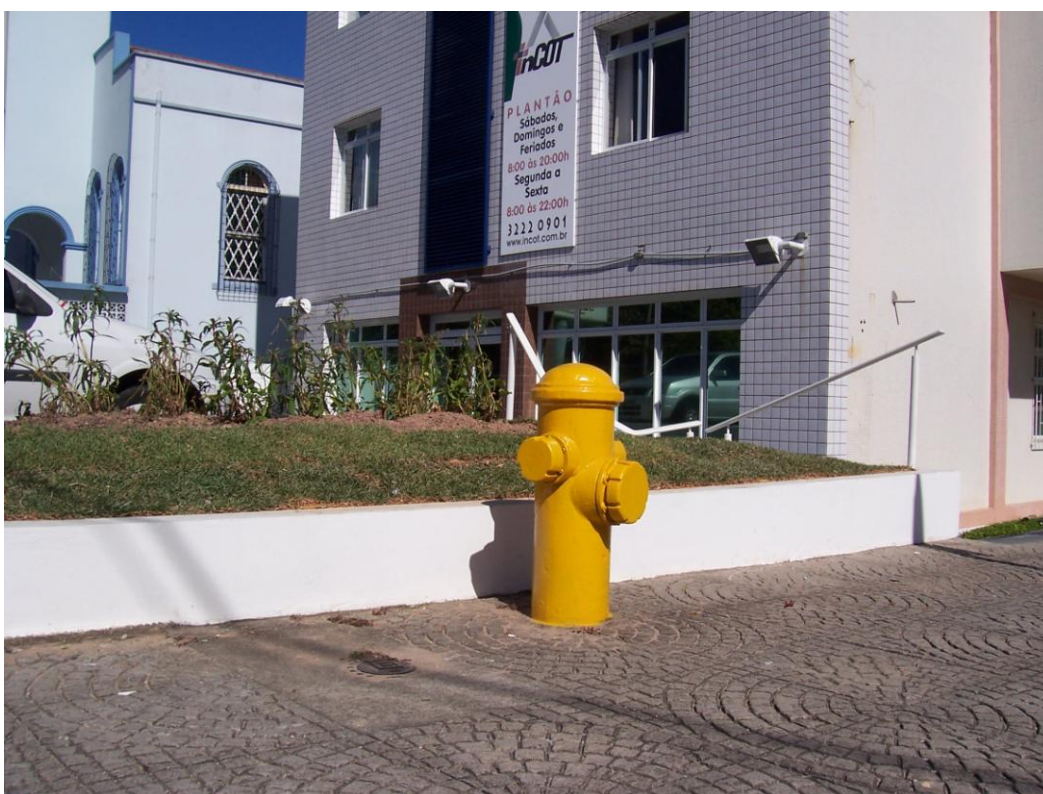
Tipo: Coluna

Cor: Amarelo

Logradouro: Emílio Blum, 253.

Referência: Maternidade Carlos Corrêa

Bairro: Centro





## HIDRANTE 38

Latitude: 27°36'14.6" Longitude: 48°31'45.7"

Data: 26/04/2008

Horário: 14:30h

Pressão Estática: 15 m.c.a.

Cor: Amarelo

Alterações:

Logradouro: Rua Cap. Romualdo de Barros, 705.

Bairro: Carvoeira



## HIDRANTE 43

Latitude: 27°26'10.5" Longitude: 48°27'53.7"

Tipo: Coluna

Cor: Amarelo

Logradouro: Tertuliano Brito Xavier, 668.

Referência: Praça Virgílio Vargas

Bairro: Canasvieiras





**HIDRANTE 44**

Latitude: 27°26'51.8" Longitude: 48°31'27.4"

Tipo: Coluna

Cor: Amarelo

Logradouro: Das Papoulas, 150.

Referência: Frente Correia imóveis

Bairro: Daniela



**HIDRANTE 45**

Latitude: 27°26'56.7" Longitude: 48°31'44.1"

Tipo: Coluna

Cor: Amarelo

Logradouro: Das Paineiras.

Referência: Esquina co Girassóis

Bairro: Daniela





**HIDRANTE 47**

Latitude: 27°26'38.8" Longitude: 48°22'36.6"

Data: 26/04/2008

Horário: 16:55h

Pressão Estática: 34 m.c.a.

Cor: Amarelo

Alterações:

Logradouro: Rua Dom João Becker, 2094.

Bairro: Ingleses



**HIDRANTE 49**

Latitude: 27°34'54.6" Longitude: 48°30'14.4"

Data: 26/04/2008

Horário: 15:30h

Pressão Estática: 8 m.c.a.

Cor: Amarelo

Alterações: Tampa de 2<sup>1/2</sup>” danificada

Logradouro: Rodovia SC 401

Referência: Em frente à EPAGRI

Bairro: Itacorubi





**HIDRANTE 50**

Latitude: 27°35'35.5" Longitude: 48°29'34.9"

Data: 26/04/2008

Horário: 15:15h

Pressão Estática: 2 m.c.a.

Cor: Amarelo

Alterações: Não tem caixa para o registro.

Logradouro: Rodovia SC 404

Referência: Em frente a APAE.

Bairro: Itacorubi



**HIDRANTE 54**

Latitude: 27°26'34.8" Longitude: 48°30'25.6"

Tipo: Coluna

Cor: Amarelo

Logradouro: Rua dos Dourados.

Referência: Frente ao Jurerê praia Club

Bairro: Jurerê Internacional





**HIDRANTE 55**

Latitude: 27°26'20.2" Longitude: 48°30'21.4"

Tipo: Coluna

Cor: Amarelo

Logradouro: Rua dos Búzios.

Referência: Esquina com Av. das Lagostas

Bairro: Jurerê Internacional



**HIDRANTE 56**

Latitude: 27°26'23.4" Longitude: 48°30'07.6"

Tipo: Coluna

Cor: Amarelo

Logradouro: Rua dos Búzios.

Referência: Esquina com Av. dos Salmões

Bairro: Jurerê Internacional





**HIDRANTE 58**

Latitude: 27°26'14.4" Longitude: 48°30'36.0"

Tipo: Coluna

Cor: Amarelo

Logradouro: Rua dos Búzios.

Referência: Onde ficava o antigo Restaurante Mangrulho Grill

Bairro: Jurerê Internacional



**HIDRANTE 59**

Latitude: 27°26'21.4" Longitude: 48°29'30.8"

Tipo: Coluna

Cor: Amarelo

Logradouro: Rua Cesar Nascimento/Cambuatás

Referência: Jurerê Praia Hotel

Bairro: Jurerê





**HIDRANTE 63**

Latitude: 27°33'34.6" Longitude: 48°29'35.9"

Data: 26/04/2008

Horário: 16:05h

Pressão Estática: 2 m.c.a.

Cor: Amarelo

Alterações:

Logradouro: Rua do Louro.

Referência: Próximo ao Grupo Escolar.

Bairro: Monte Verde



## HIDRANTE 64

Latitude: 27°33'37.1" Longitude: 48°29'46.3"

Data: 26/04/2008

Horário:

Pressão Estática: Não foi possível medir.

Cor: Amarelo

Alterações: Registro obstruído por terra e lixo, faltam dois tampões de 2<sup>1/2</sup>".

Logradouro: Rua Ingabaú, 27.

Referência:

Bairro: Monte Verde





## HIDRANTE 67

Latitude: 27°36'37.3" Longitude: 48°31'24.8"

Data: 26/04/2008

Horário:

Pressão Estática: Não foi possível medir.

Cor: Amarelo

Alterações: Hidrante soterrado e registro obstruído.

Logradouro: Rua Dep. Antônio Edu Vieira, 516.

Referência: Em frente ao condomínio residencial Palmas de Maiorka.

Bairro: Pantanal.



## HIDRANTE 68

Latitude: 27°36'13.4" Longitude: 48°31'01.6"

Data: 26/04/2008

Horário: 10:55h

Pressão Estática: 32 m.c.a.

Cor: Amarelo

Alterações: Faltam dois tampões de 2<sup>1/2"</sup>.

Logradouro: Rua Dep. Antônio Edu Vieira, 1524.

Referência: Em frente ao CNBB.

Bairro: Pantanal.





**HIDRANTE 70**

Latitude: 27°23'38.7" Longitude: 48°24'59.4"

Tipo: Coluna

Cor: Amarelo

Logradouro: Tom Traugott Wildi

Referência: Frente ao Condomínio Costa Brava

Bairro: Praia Brava



## HIDRANTE 75

Latitude: 27°36'28.3" Longitude: 48°32'02.2"

Data: 26/04/2008

Horário: 11:30h

Pressão Estática: 34 m.c.a.

Cor: Amarelo

Alterações:

Logradouro: Rua João Motta Espesim,599.

Referência: Próximo aos Correios e próximo ao colégio Getúlio Vargas.

Bairro: Saco dos Limões.





## HIDRANTE 81

Latitude: 27°36'01.3" Longitude: 48°31'01.3"

Data: 26/04/2008

Horário: 14:45h

Pressão Estática: Não foi possível medir.

Cor: Amarelo

Alterações: Vazamento próximo a rosca de 2<sup>1/2</sup>", junto a acoplagem do manômetro.

Logradouro: Dep. Antônio Edu Vieira.

Referência: Em frente ao Instituto Tecnológico da UFSC.

Bairro: Trindade





### HIDRANTE 83

Latitude: 27°35'53.0" Longitude: 48°31'14.6"

Data: 26/04/2008

Horário: 12:15h

Pressão Estática: Não foi possível medir.

Cor: Amarelo

Alterações: Falta o engate para conexão do tampão de 2<sup>1/2</sup>" .

Logradouro: Lauro Linhares, esquina com Victor Lima.

Referência: Ao lado do Departamento de Administração Escolar da UFSC (DAE).

Bairro: Trindade



## HIDRANTE 84

Latitude: 27°26'53.4" Longitude: 48°25'51.6"

Data: 26/04/2008

Horário: 16:30h

Pressão Estática: 62 m.c.a.

Cor: Vermelho

Alterações:

Logradouro: SC 403, 2620.

Bairro: Ingleses do Rio Vermelho





## HIDRANTE 85

Latitude: 27°35'40.8" Longitude: 48°30'26.6"

Data: 26/04/2008

Horário: 12:00h

Pressão Estática: 8 m.c.a.

Cor: Vermelho

Alterações:

Logradouro: Rua Acadêmico Reinaldo Consoni, 541.

Bairro: Santa Mônica



**HIDRANTE 86**

Latitude: 27°36'07.0" Longitude: 48°31'03.6"

Data: 26/04/2008

Horário: 10:40h

Pressão Estática: 35 m.c.a.

Cor: Amarelo

Alterações: Rosca do tampão de 4" espanado; falta 01 tampa de 2 ½"

Logradouro: Rua Eng Agr Andrey Cristian Ferreira.

Bairro: Pantanal





**HIDRANTE 87**

Latitude: 27°35'15.0" Longitude: 48°31'14.6"

Data: 07/05/2008

Horário: 15:00h

Pressão Estática: 06 m.c.a.

Cor: Amarelo

Alterações:

Logradouro: Rua Lauro Linhares, 1213.

Referência: Dentro do Centro de Ensino Bombeiro Militar, próximo a Cia da Trindade.

Bairro: Trindade





**HIDRANTE 88**

Latitude: 27°35'17.6" Longitude: 48°31'19.9"

Data: 11/05/2008

Horário: 15:00h

Pressão Estática: 08 m.c.a.

Cor: Amarelo

Alterações:

Logradouro: Rua Lauro Linhares, 1213.

Referência: Dentro do Centro de Ensino Bombeiro Militar, próximo ao portão de entrada pela Lauro Linhares.

Bairro: Trindade



## HIDRANTE 89

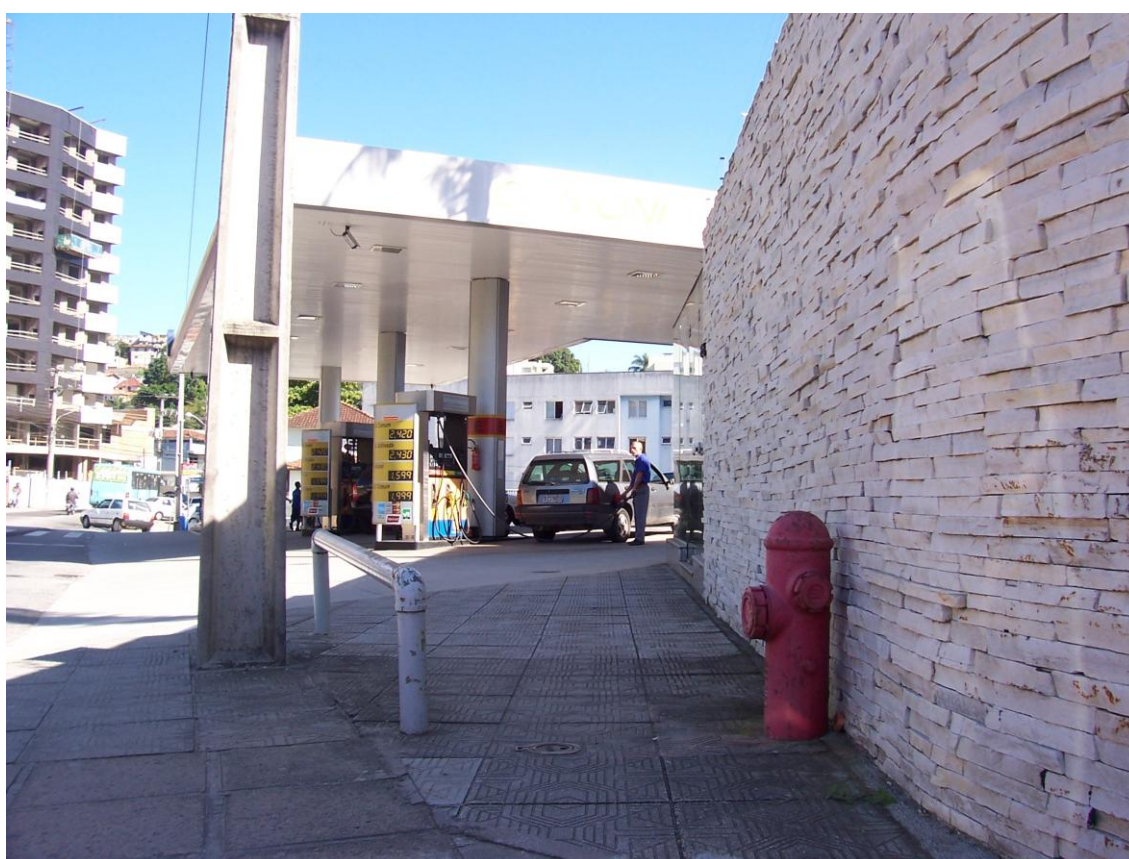
Latitude: 27°34'36.9" Longitude: 48°31'39.4"

Cor: Vermelho

Logradouro: Rua Delminda Silveira.

Referência: Próximo ao posto de combustível

Bairro: Agrônômica





**HIDRANTE 90**

Latitude: 27°35'15.4" Longitude: 48°32'30.7"

Tipo: Coluna

Cor: -----

Logradouro: Ângelo La Porta, 293.

Referência: No topo do morro

Bairro: Centro



## HIDRANTE 91

Latitude: 27°29'32.2" Longitude: 48°30'15.3"

Cor: Vermelho

Logradouro: SC 401.

Referência: Em frente ao Quartel de Bombeiros em Ratonés.

Bairro: Ratonés





**HIDRANTE 92**

Latitude: 27°36'36.7" Longitude: 48°32'22.4"

Cor: Amarelo

Logradouro: Túnel

Referência: Entrada no sentido sul/centro.

Bairro: Centro





**HIDRANTE 93**

Latitude: 27°36'37.1" Longitude: 48°32'22.7"

Cor: Amarelo

Logradouro: Túnel

Referência: Saída no sentido centro/sul.

Bairro: Centro



**HIDRANTE 94**

Latitude: 27°36'32.4" Longitude: 48°32'32.2"

Cor: Amarelo

Logradouro: Túnel

Referência: Interior do túnel sentido sul/centro.

Bairro: Centro



**HIDRANTE 95**

Latitude: 27°36'32.6" Longitude: 48°32'32.7"

Cor: Amarelo

Logradouro: Túnel

Referência: Interior do túnel sentido centro/sul.

Bairro: Centro



**HIDRANTE 96**

Latitude: 27°36'28.6" Longitude: 48°32'41.5"

Cor: Amarelo

Logradouro: Túnel

Referência: Interior do túnel sentido sul/centro.

Bairro: Centro



**HIDRANTE 97**

Latitude: 27°36'28.9" Longitude: 48°32'41.9"

Cor: Amarelo

Logradouro: Túnel

Referência: Interior do túnel sentido centro/sul.

Bairro: Centro





**HIDRANTE 98**

Latitude: 27°36'25.8" Longitude: 48°32'48.6"

Cor: Amarelo

Logradouro: Túnel

Referência: Saída do túnel sentido sul/centro.

Bairro: Centro



**HIDRANTE 99**

Latitude: 27°36'26.2" Longitude: 48°32'49.2"

Cor: Amarelo

Logradouro: Túnel

Referência: Entrada do túnel sentido centro/sul.

Bairro: Centro



**HIDRANTE 100**

Latitude: 27°35'03.6" Longitude: 48°31'29.4"

Cor: Vermelho

Logradouro: Rua Lauro Linhares, 589.

Referência: Em frente ao Banco do Brasil e Correios

Bairro: Trindade

