



**PLANO DE
PREVENÇÃO DE
INCÊNDIOS E
PROTEÇÃO CONTRA
DESCARGAS
ATMOSFÉRICAS**

PARQUE DOS EUCALIPTOS

NOVEMBRO DE 2021

Rev. 02



SUMÁRIO

1	Contextualização.....	5
2	Objetivos.....	6
3	Diretrizes para Elaboração do Projeto Técnico simplificado de segurança conta incêndios.....	6
4	Planos de Prevenção de Incêndios.....	9
4.1	Diagnóstico da Situação Atual	9
4.1.1	Área Administrativa.....	9
4.2	Áreas verdes	11
4.2.1	Proteção Contra Incêndios em áreas verdes.....	12
4.2.2	Causas dos incêndios em áreas verdes	13
4.2.4	Comportamento do fogo.....	13
4.2.5	Fatores da propagação do incêndio em áreas verdes.....	15
4.2.6	Classificação dos Incêndios em áreas verdes.....	16
4.2.7	Classificação quanto ao tipo e propagação	17
4.2.9	Meios de prevenção.....	18
4.2.10	Principais medidas para evitar as causas de incêndios em áreas verdes....	20
4.2.11	Planejamento preventivo	20
4.2.12	Combate a Incêndio em áreas verdes.....	22
4.2.13	Métodos de combate.....	22
4.2.14	Materiais de combate	24
4.3	Histórico de ocorrências na área	25
4.4	Autorizações necessárias para conformidades com a legislação vigente.....	25
4.5	Setorização do parque	26
4.6	Mapeamento da área de risco	27
4.7	Metodologia para implantação e execução do plano de prevenção de incêndio	
	27	

4.8	Especificação dos sistemas de segurança contra incêndio	28
4.8.1	Sinalização de emergência	28
4.8.2	Saída de emergência.....	29
4.8.3	Extintores portáteis.....	29
4.10	Ações conjuntas com as atividades de segurança	30
4.11	Recursos operacionais necessários	30
4.12	Inspeções periódicas.....	30
4.12.1	Sinalização de emergência	30
4.12.2	Extintores portáteis.....	32
4.13	Equipe de emergência	33
4.14	Treinamentos específicos	34
4.14.1	Treinamento de Brigada de Incêndio	34
5	Plano de Proteção Contra Descargas Atmosféricas	40
5.1	Diagnóstico da Situação Atual	40
5.2	Análise da documentação existente	41
5.3	Histórico de ocorrências na área	41
5.4	Danos devido às descargas atmosféricas	42
5.5	Autorizações necessárias para conformidades com a legislação vigente.....	42
5.6	Laudos e responsabilidade técnica necessários para validação do sistema SPDA.....	43
5.7	Responsabilidade técnica	43
5.8	Projeto e instalação do SPDA	44
5.8.1	Subsistemas de captação de para-raios	44
5.8.2	Subsistemas de descidas de para-raios	45
5.8.3	Subsistemas de aterramentos de para-raios	45
5.8.4	Procedimentos necessários para elaboração do SPDA.....	45
5.9	Inspeções periódicas.....	48
5.10	Componentes do SPDA, problemas relevantes e parâmetros de ensaios.....	50

5.11	Manutenção e documentação de um SPDA	53
5.12	Documentação.....	53
5.13	Ocorrência de descargas atmosféricas	54
5.14	Áreas que devem ser protegidas por SPDA	54
5.15	Descargas atmosféricas na estrutura podem causar:	55
5.16	Medidas de proteção	55
5.17	Procedimento para a primeira verificação.....	57
5.18	Procedimento para medição	58
6	Legislação Pertinente	59
7	Referências Bibliográficas	61
8	Anexos	61
8.1	Desenho	61

1 Contextualização

O Plano Operacional de Prevenção de Incêndios e Proteção Contra Descargas Atmosféricas do Parque Eucaliptos foi elaborado em atendimento ao previsto no Caderno de Encargos – Apêndice V – do Contrato de Concessão nº 57/SVMA/2019 (“Contrato de Concessão” ou “Concessão”), derivado da Concorrência Internacional Nº001/SVMA/2018. Com a assunção operacional do Parque pela Urbia Gestão de Parques SPE SA (“Urbia” ou “Concessionária”), que já administra outros três parques urbanos em São Paulo, elaborou-se este documento com o intuito de dar as diretrizes operacionais que deverão pautar as atividades da Concessionária na gestão desta infraestrutura ambiental, social e cultural da Cidade.

O Parque dos Eucaliptos é de porte pequeno e é utilizado essencialmente pelos moradores do entorno, importante área verde para o bairro, está localizado na Rua Ministro Guimarães, 280, Morumbi - São Paulo - SP – Brasil.

A área objeto deste estudo de 50m² de área construída e 15.500 m² de área verde (descoberta).

Cabe ressaltar que este Plano apresenta diretrizes para a implantação dos processos correspondentes dentro das normas vigentes. As manutenções dos sistemas, incluindo instalações elétricas são abordadas no Plano de Conservação de Infraestruturas, Edificações, Equipamentos e Mobiliário, específico para o Parque dos Eucaliptos. As obras de infraestrutura serão tratadas junto ao Plano de intervenções e, assim como será divulgado em prazo adequado um conjunto de descrições de como estão as instalações espalhadas pelo parque.

2 Objetivos

Analisar através de testes, diagnóstico e elaboração do plano de acordo com as normas vigentes e especificação dos sistemas de prevenção e combate a incêndio e sistema de proteção contra descargas atmosféricas da edificação.

A vistoria técnica foi realizada no dia 29 de outubro de 2020, com posse do projeto arquitetônico disponibilizado.

3 Diretrizes para Elaboração do Projeto Técnico simplificado de segurança conta incêndios

O Parque dos Eucaliptos, se enquadra no grupo “F” com ocupação/uso para “Local de Reunião de Público” e divisão F-9 e descrição: Recreação pública de acordo com o Decreto Estadual 63.911/2018 do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo e a edificação que compõe o parque se enquadra no grupo “D”, ocupação/ uso serviço profissional, divisão D-1 administração do Parque.

Conforme demonstrado a seguir:

ANEXOS DO REGULAMENTO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

TABELA 1

CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO QUANTO À OCUPAÇÃO

Grupo	Ocupação/Usos	Divisão	Descrição	Exemplos
F	Local de Reunião de Público	F-1	Local onde há objeto de valor inestimável	Museus, centro de documentos históricos, galerias de arte, bibliotecas e assemelhados
		F-2	Local religioso e velório	Igrejas, capelas, sinagogas, mesquitas, templos, cemitérios, crematórios, necrotérios, salas de funerais e assemelhados
		F-3	Centro esportivo e de exibição	Arenas em geral, estádios, ginásios, piscinas, rodeios, autódromos, sambódromos, pista de patinação e assemelhados. Todos com arquibancadas
		F-4	Estação e terminal de passageiro	Estações rodoferroviárias e marítimas, portos, metrô, aeroportos, heliponto, estações de transbordo em geral e assemelhados
		F-5	Arte cênica e auditório	Teatros em geral, cinemas, óperas, auditórios de estúdios de rádio e televisão, auditórios em geral e assemelhados
		F-6	Clubes sociais e diversão	Boates, clubes em geral, salões de baile, restaurantes dançantes, clubes sociais, bingo, bilhares, tiro ao alvo, boliche e assemelhados
		F-7	Construção provisória	Circos e assemelhados
		F-8	Local para refeição	Restaurantes, lanchonetes, bares, cafés, refeitórios, cantinas e assemelhados
		F-9	Recreação pública	Jardim zoológico, parques recreativos e assemelhados
		F-10	Exposição de objetos ou animais	Salões e salas para exposição de objetos ou animais. Edificações permanentes

D	Serviço profissional	D-1	Local para prestação de serviço profissional ou condução de negócios	Escritórios administrativos ou técnicos, instituições financeiras (que não estejam incluídas em D-2), repartições públicas, cabeleireiros, centros profissionais e assemelhados
		D-2	Agência bancária	Agências bancárias e assemelhados
		D-3	Serviço de reparação (exceto os classificados em G-4)	Lavanderias, assistência técnica, reparação e manutenção de aparelhos eletrodomésticos, chaveiros, pintura de letreiros e outros
		D-4	Laboratório	Laboratórios de análises clínicas sem internação, laboratórios químicos, fotográficos e assemelhados

CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES QUANTO À ALTURA

Tipo	Denominação	Altura
I	Edificação Térrea	Um pavimento
II	Edificação Baixa	$H \leq 6,00$ m
III	Edificação de Baixa-Média Altura	$6,00 \text{ m} < H \leq 12,00$ m
IV	Edificação de Média Altura	$12,00 \text{ m} < H \leq 23,00$ m
V	Edificação Mediamente Alta	$23,00 \text{ m} < H \leq 30,00$ m
VI	Edificação Alta	Acima de 30,00 m

EDIFICAÇÕES COM ÁREA MENOR OU IGUAL A 750 m² E ALTURA INFERIOR OU IGUAL A 12,00 m

Medidas de Segurança contra Incêndio	A, D, E e G	B	C	F			H		I, J, M3	L
				F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8 e F10	F9	F-11	H1, H4 e H6	H2, H3 e H5		
Controle de Materiais de Acabamento	-	X	-	X ⁵	-	X ⁶	-	X	-	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X ¹	X ²	X ¹	X ³	X ³	X ³	X ¹	X ¹	X ¹	-
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Brigada de Incêndio	-	-	-	X ⁴	X ⁴	X ⁴	-	X	-	X
Gerenciamento de Risco de Incêndio	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-
Controle de Fumaça	-	-	-	-	-	X ⁶	-	-	-	-

NOTAS ESPECÍFICAS:

- 1 – Somente para as edificações com mais de dois pavimentos;
- 2 – Estão isentos os motéis que não possuam corredores internos de serviços;
- 3 – Para edificação com lotação superior a 50 pessoas ou edificações com mais de dois pavimentos;
- 4 – Exigido para lotação superior a 250 pessoas. Inclui Bombeiro Civil, quando exigido pela Parte 2 da IT-17;
- 5 – Somente para lotação superior a 250 pessoas, conforme IT-10;
- 6 – Somente para lotação superior a 500 pessoas, nos termos da edificação sem janelas da IT-15, podendo ser substituído por chuveiros automáticos de resposta rápida com reserva de incêndio para 30 minutos.

NOTAS GERAIS:

- a – Para o Grupo K (Energia) e M (Especiais) ver tabelas específicas;
- b – Para a Divisão G-5 (Hancares): prover sistema de drenagem de líquidos nos pisos para bacias de contenção à distância. Não é permitido o armazenamento de líquidos combustíveis ou inflamáveis dentro dos hancares;
- c – Para a Divisão L-1 (Fogões de artefício), atender a IT-30;
- d – Os subsolos das edificações devem ser compartimentados com PCF P-90 em relação aos demais pisos contíguos. Para subsolos ocupados ver Tabela 7;
- e – As instalações elétricas, o SPDA e o controle das fontes de ignição, devem estar em conformidade com as normas técnicas oficiais;
- f – Observar ainda as exigências para os riscos específicos das respectivas Instruções Técnicas;
- g – Depósitos em áreas descobertas, observar as exigências da Tabela 6J;
- h – No cômputo de pavimentos, desconsiderar os pavimentos de subsolo quando destinados a estacionamento de veículos, vestiários e instalações sanitárias, áreas técnicas sem aproveitamento para quaisquer atividades ou permanência humana;
- i – Os pavimentos ocupados devem possuir aberturas para o exterior (por exemplo: janelas, painéis de vidro etc.) ou controle de fumaça, dimensionados conforme o disposto na IT-15;
- j – Para edificação existente, as adaptações de controle de material de acabamento e revestimento, de saídas de emergência e de controle de fumaça, devem atender a IT-43.

Fonte: Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo.

Como a área construída é pequena tendo apenas 50m², pela legislação atual é necessário a instalação de extintores portáteis e sinalização de emergência e que possua saída de emergência.

4 Planos de Prevenção de Incêndios

4.1 Diagnóstico da Situação Atual

4.1.1 Área Administrativa

A edificação é térreo e possui 50m² de área construída.
Possui extintores portáteis vencidos.

Item 01

Situação: Extintores portáteis vencidos e obstruídos, sendo dois extintores de Pó químico seco de 4 kg vencidos desde outubro de 2011, um extintor de água 10L e um extintor de CO² 6kg vencido setembro de 2017.



Imagem 01: Extintores vencidos e obstruídos.

Providência: Recarregar os extintores e mantê-los desobstruídos 1,00m por 1,00m.

Item 02

Situação: Cilindro de gás P13 kg no interior da edificação.



Imagem 02: Cilindros de GLP 13kg sendo utilizados no interior da edificação

Providência: Recomenda-se a instalação de equipamentos elétricos como fogão elétrico ou micro-ondas, caso a opção seja a utilização de GLP – gás liquefeito de petróleo deve ser instalado em uma central de GLP em local externo e ventilado conforme determina a instrução técnica 28/2019 do Corpo de Bombeiros Militar do estado de São Paulo.

4.2 Áreas verdes

Como o próprio nome sugere, a vegetação do Parque dos Eucaliptos é marcada por eucaliptal, com presença de bosque, áreas ajardinadas e também bosque heterogêneo. Dentre as espécies destacam-se: bananeira (*Musa x paradisiaca*), cafeeiro (*Coffea arabica*), cedro-de-bussaco (*Cupressus lusitanica*), eucalipto (*Eucalyptus sp.*), figueira-benjamim (*Ficus benjamina*), jatobá (*Hymenaea*

courbaril), macaúba (*Acrocomia aculeata*), paineira (*Ceiba speciosa*), palmito-jussara (*Euterpe edulis*), pau-brasil (*Paubrasilia echinata*), pau-ferro (*Libidibia ferrea* var. *lelostachya*), pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*), pinheiro-do-brejo (*Taxodium distichum*), seafórtia (*Archontophoenix cunninghamiana*), sibipiruna (*Poincianella pluviosa* var. *peltophoroides*), tipuana (*Tipuana tipu*), urucum (*Bixa orellana*) e uva-japonesa (*Hovenia dulcis*). Já foram registradas 44 espécies vasculares, das quais estão ameaçadas de extinção: o cedro (*Cedrela fissilis*), o palmito-jussara (*Euterpe edulis*) e o pau-brasil (*Paubrasilia echinata*). Também foram registradas 46 espécies de briófitas.

4.2.1 Proteção Contra Incêndios em áreas verdes

A importância da Proteção Contra Incêndios em áreas verdes é bastante clara ao relacionarmos os prejuízos causados por esses incêndios, tais como:

- ✓ Rebaixamento de lençol freático;
- ✓ Redução da umidade do ar;
- ✓ Redução da média pluviométrica;
- ✓ Redução ou extinção de cursos d'água;
- ✓ Aumento da temperatura média;
- ✓ Aumento da erosão do solo;
- ✓ Alterações da fauna, com extinção de algumas espécies e emigração de outras;
- ✓ Diminuição da taxa de oxigênio na atmosfera;
- ✓ Destruição de micro-organismos do solo tornando-o estéril e impróprio para qualquer cultivo;
- ✓ Destruição de reservas madeireiras;
- ✓ Eventuais perdas de moradias, instalações, plantações, etc;

- ✓ Aumento na poluição ambiental;
- ✓ Problemas na saúde pública;
- ✓ Acidentes diversos.

4.2.2 Causas dos incêndios em áreas verdes

Podemos classificar as causas dos incêndios em áreas verdes, sobre dois aspectos distintos:

Quanto a natureza da causa, o incêndio em área arborizada pode ser de:

- ✓ **Natureza química** - são os incêndios que têm origem em uma reação química qualquer;
- ✓ **Natureza física** - são os incêndios que têm origem por meio de um efeito físico qualquer;
- ✓ **Natureza biológica** - são os incêndios que têm origem em reações provocadas por bactérias, fermentações, etc.

4.2.3 Quanto à natureza do agente, o incêndio em áreas verdes pode ser:

- ✓ **Agente humano:** são os incêndios cuja origem foi provocada pelo ser humano, de forma dolosa ou acidentalmente. Ex.: ponta de cigarro acesa;
- ✓ **Agente natural:** são os incêndios cuja origem foi provocada pelos elementos da natureza, sem interferência da vontade ou erro humano.

4.2.4 Comportamento do fogo

Conceitualmente corresponde ao conjunto de efeitos, principalmente de caráter físico-mecânico que se observa no ambiente. É a situação do fogo de um Incêndio em área verde ou queima controlada, ou seja, como se comporta o fogo no terreno que está sendo afetado, sua forma de propagação, velocidade de avanço nas diferentes frentes, o dinamismo da coluna convectiva e a quantidade de energia calórica que se transfere ao ambiente.

O comportamento do fogo depende das características da área respectiva, representada pelos fatores: topografia, condições atmosféricas e tipos de vegetação.

Há de se observar que para acontecer um incêndio em áreas verdes três fatores devem ocorrer simultaneamente, o que pode ser chamado de triângulo do incêndio em áreas verdes: Topografia, Clima e Combustível, onde temos os seguintes aspectos:

Topografia

- ✓ Declividade - altitude
- ✓ Forma do terreno
- ✓ Tipo de terreno

Clima (condições atmosféricas)

- ✓ Temperatura; horários críticos: das 12 às 16 h - Umidade relativa do ar: crítica - abaixo de 20%
- ✓ Pressão atmosférica; quanto menor, mais facilita a expansão dos gases.
- ✓ Direção e velocidade do vento

Combustível (vegetação)

- ✓ Leve e pesado
- ✓ Umidade interna da vegetação
- ✓ Fase de pré-aquecimento; o calor elimina o vapor d'água e continua aquecendo o combustível até a temperatura máxima imediatamente anterior ao ponto de ignição (260 a 400°C)
- ✓ Fase da destilação ou combustão dos gases; 1250°C
- ✓ Fase da incandescência ou do consumo do carvão

Se for feita uma correta avaliação desses fatores, é possível prognosticar o que pode suceder quando se desenvolve um incêndio.

4.2.5 Fatores da propagação do incêndio em áreas verdes

Condições atmosféricas:

As condições climáticas e de tempo interferem diretamente na propagação do incêndio em áreas verdes, entre vários fatores citamos:

- ✓ **Vento** - quanto maior for a velocidade do vento, maior será a propagação do fogo, pois além do vento trazer uma quantidade maior de oxigênio, ele leva o calor ao combustível à frente, aquecendo-o e diminuindo a sua umidade, deixando-o propício a queima, mesmo a certa distância, originando novos pontos de fogo;
- ✓ **Umidade relativa do ar** – essas variações podem ser notadas na diferença entre a propagação diurna e a noturna, onde durante o dia, o ar seco retira

umidade da vegetação, aumentando a velocidade do incêndio e à noite, o ar úmido cede umidade, tornando a propagação mais lenta;

- ✓ **Temperatura** - a temperatura do ar influi diretamente na temperatura do combustível, e, portanto, quanto mais alta for, mais fácil será a propagação do fogo. Esse fator influi também no movimento de correntes de ar que facilitam a oxigenação do fogo. A temperatura elevada causa também maior cansaço nos integrantes das guarnições de combate ao fogo.

Topografia:

Tendo em vista o fato de que o ar quente tende a subir, quando se tem um incêndio em um aclive, o ar quente vai aquecendo os combustíveis que estão num plano mais alto, fazendo com que seja aumentada sobremaneira a velocidade de propagação do fogo. É também importante saber que normalmente o vento sopra no aclive durante o dia, e no declive durante a noite. Influem ainda na propagação, as condições de topografia, no fato de que declives muito acentuados podem fazer com que combustíveis inflamados possam rolar e propagar o fogo.

4.2.6 Classificação dos Incêndios em áreas verdes

A classificação dos Incêndios em áreas verdes pode ser feita sob vários aspectos e, portanto, ter-se-á uma infinidade de classes dependendo de qual desses aspectos seriam observados.

Classificação quanto à proporção:

- ✓ **Incêndio pequeno** - é um princípio de incêndio onde um único homem tem condições de extingui-lo;
- ✓ **Incêndio médio** - é aquele onde necessitamos de uma guarnição de combate a incêndio em áreas verdes para extingui-lo;
- ✓ **Incêndio grande** - é aquele onde uma só guarnição não tem condições de extingui-lo, necessitando para isso, de apoio de efetivo e de veículos, tratores, máquinas, podendo inclusive utilizar aviões adaptados para esse fim.

4.2.7 Classificação quanto ao tipo e propagação

É a classificação baseada no desenvolvimento do fogo e pode ser de quatro tipos:

- ✓ **Incêndio de solo ou incêndio subterrâneo e turfa** - é aquele que ocorre junto ao solo, queimando restos vegetais, turfas, folhas secas, galhos e gramíneas, que formam o "piso" do terreno;
- ✓ **Incêndio superficial ou incêndio rasteiro** - é aquele que o fogo queima vegetação baixa, como capim, arbustos e pequenas árvores;
- ✓ **Incêndio de copa / aéreo** - é aquele que atinge e se propaga nas copas das árvores, tornando-se os mais difíceis de serem combatidos;

- ✓ **Incêndio total** - é aquele que ocorre concomitantemente entre as três classificações anteriores (incêndio solo e subterrâneo, incêndio superficial/rasteiro e incêndio de copa e aéreo);

Os quatro tipos de incêndio podem ocorrer isoladamente, mas também podem vir combinados entre si.

4.2.8 Prevenção de Incêndio em vegetação

É o conjunto de medidas e ações realizadas e tendentes a evitar o surgimento do incêndio, detectar e informar sua posição, facilitando as ações de combate e salvamento e diminuindo as condições de propagação.

Neste conceito destacamos alguns aspectos importantes, que são: ações educativas, preparo de aceiros preventivos, montagem de sistema preventivo de vigilância, preparação do pessoal de combate, disponibilização dos materiais para ações de detecção e combate ao incêndio.

Todo cidadão é responsável pela prevenção de incêndio e, em especial, os componentes dos serviços de bombeiros que já tem esse mister por determinação legal. Cabe ressaltar que devido à constante preocupação com a defesa do meio ambiente, vários outros órgãos atuam na prevenção, onde podemos destacar: a Polícia Ambiental, a Defesa Civil, as Prefeituras, os órgãos de reflorestamento e os órgãos de fiscalização e preservação, como o IBAMA.

4.2.9 Meios de prevenção

São todos os recursos disponíveis para que se tenha a maior segurança possível na preservação da flora contra o fogo. Podendo ser:

- ✓ **Campanhas educativas** - aquelas que visam conscientizar a população, tanto urbana quanto rural, do perigo que representam os incêndios em áreas verdes, bem como dos procedimentos que devem ser tomados para evitá-los e ainda as técnicas adequadas para combatê-lo o mais rápido possível. Essas campanhas podem ser feitas através de palestras, panfletos, boletins, cartazes, avisos em áreas de maior perigo etc;

- ✓ **Aceiros** - para isolamento de áreas de risco, evitando a propagação do fogo;

- ✓ **Vigilância florestal** - é um dos mais importantes meios preventivos, pois por intermédio dele pode ser detectado com rapidez o início do incêndio, bem como ser observado os seus agentes causadores, dos quais o principal é o homem, de modo a orientá-lo ou impedi-lo de práticas perigosas coercitivamente. Pode ser fixa (por meio de torres de observação) ou móvel (por meio de observação com aeronaves, veículos, motos, quadrículos, a cavalo ou mesmo a pé, dependendo da dimensão da área e da topografia local).

- ✓ **Retardantes químicos** - são substâncias químicas que tem a propriedade de dificultar tanto o surgimento do incêndio como a sua propagação e agem através de uma película química sobre a vegetação. Existem vários compostos químicos que possuem essa propriedade e os mais eficientes são o Sulfato de Amônia $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ em solução a 20% e o Diamônio Fosfato $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ a 18%, que devem ser pulverizados na vegetação a ser protegida;

- ✓ **Cortinas de segurança** - as espécies vegetais apresentam reações diferentes à ação do fogo. Basicamente essa cortina é a plantação de certas espécies mais resistentes à ação do fogo, retardando sua propagação, para proteção de outras espécies que queimam com muita facilidade.

4.2.10 Principais medidas para evitar as causas de incêndios em áreas verdes

- ✓ Apagar as pontas de cigarros e colocá-las no cinzeiro;
- ✓ Fumar somente em áreas seguras;
- ✓ Fazer acampamentos em locais apropriados;
- ✓ Não acumular lixo em lugares impróprios;
- ✓ Fazer queima de lixo em área limpa aceirada;
- ✓ Quebrar o palito de fósforo antes de jogá-lo;
- ✓ Tomar cuidado com qualquer fogo;
- ✓ Ao deixar um acampamento, apague o fogo totalmente com água ou terra;
- ✓ Lembrar-se sempre que o homem é o principal causador de incêndios em áreas verdes;
- ✓ Construir aceiros de segurança em área de risco elevado;
- ✓ Capinar os terrenos, fazendo o corte preventivo e remoção do mato, impedindo as queimadas.

4.2.11 Planejamento preventivo

Devem ser estudadas as circunstâncias favoráveis e desfavoráveis que circundam o problema (análise de situação), analisando-se todos os aspectos da área vegetal a ser protegida, sejam pelos tipos de vegetação, acessos, aceiros

naturais, frequência de público, épocas mais perigosas etc. Elaborando um PPI (plano particular de intervenção);

Nesse PPI, dentre outros aspectos, deve-se observar o seguinte:

- ✓ **Grupos de apoio ou integrantes de plano de auxílio mútuo (PAM) ou integrante da Defesa Civil** - tudo deve ser feito para que toda a comunidade torne um somatório de forças para a prevenção do incêndio. Porém como primeiro escalão, nessa força, existe em cada município ou pelo menos em cada região, postos de bombeiros, pelotões de polícia ambiental, organizações de defesa civil, cooperativas agrícolas, sindicatos rurais, forças armadas, etc.;

- ✓ **Disponibilizar meios para cumprir da melhor maneira a prevenção de incêndios** - devem ser alocados todos os meios possíveis, tanto para execução de obras preventivas, como uso dos meios necessários para divulgação de campanhas e avisos de esclarecimento ao público.

- ✓ **Conscientizar a comunidade do perigo do incêndio em vegetação** - para que aprendam e apliquem as medidas preventivas com naturalidade e ainda reforcem tais medidas nos períodos de maior risco. Inicialmente devem ser elaborados panfletos, cartazes, cronograma de cursos e palestras preventivas, manuais de instrução etc. Nesse contexto, devem ser ativados todos os setores do poder público e entidades sociais, clubes de serviço para cooperarem no plano de prevenção, utilizando inclusive os veículos de comunicação (imprensa) para divulgar as campanhas preventivas elaboradas.

- ✓ **Queima de resíduo** - Não é permitido fazer qualquer queima de resíduo na área do parque, nem que a mesma esteja limpa. Toda a vegetação herbácea ou arbórea será triturada e encaminhada a compostagem.
- ✓ **Proibido fumar** de acordo com a Lei nº 17.165 de 30 de Agosto de 2019, é proibido o consumo de cigarros, cigarrilhas, charutos, cachimbos, narguilés ou de qualquer outro produto fumígeno, derivado ou não do tabaco, em parques públicos municipais da Cidade de São Paulo.

4.2.12 Combate a Incêndio em áreas verdes

O Combate a incêndios em áreas verdes é o conjunto de medidas tomadas no sentido de eliminar o incêndio, por intermédio de sua completa extinção ou de se impedir sua propagação. Cabe ressaltar que o referido plano estabelece diretrizes gerais para combate a princípios de incêndios, os quais devem ser seguidos para evitar incêndios de grandes proporções. Imediatamente a identificação do princípio de incêndios, principalmente em áreas de vegetação, deve ser acionado o fluxo de comunicação para atendimento a emergências.

4.2.13 Métodos de combate

Método direto: é aquele pelo qual permite a aproximação suficiente do pessoal ao fogo para o combate direto às chamas, onde são usados os seguintes materiais: água (por meio de AB, AT, mochilas d'água, bomba costal, etc.), terra (utilizando pás ou enxadas) ou ainda por meio de abafadores, galhos de árvores, sacos molhados etc. É um método que tem bom efeito em vegetação rasteira.

Método indireto: aplicado em incêndios de grande proporção, quando a intensidade do fogo é muito grande e não há possibilidade de aproximação, podendo ser aplicado de duas maneiras:

- ✓ Através de abertura de aceiros - o fogo é eliminado ao atingir o aceiro, que impedem a sua propagação.

- ✓ Fogo de encontro - é o método indireto pelo qual é colocado fogo controlado, a partir de um aceiro natural ou construído, no sentido contrário à propagação do fogo e em direção à frente principal. Como a propagação normal do incêndio é no sentido do vento, o fogo de encontro é colocado no sentido contra o vento, e quando os dois se encontram, provoca-se a sua extinção, pois em ambos os sentidos não haverá combustível para a propagação. É uma técnica eficiente que deve ser aplicada por pessoal experiente, porém perigosa, caso não se tenha pleno controle da situação.

Método paralelo: quando o calor desenvolvido pelo fogo permite certa aproximação, mas não o suficiente para o ataque direto, usa-se esse método, que consiste em:

- ✓ Fazer rapidamente um pequeno aceiro de 0,30 m a 1, 00 m de largura, paralelo à linha do fogo. Ao chegar ao aceiro, o fogo diminuirá a intensidade e poderá ser atacado diretamente;

- ✓ Fazer a construção de uma linha fria com o uso de água por meio de viaturas ou bombas costais de forma a criar-se um obstáculo úmido à frente do fogo e, havendo possibilidade, envolvendo o seu perímetro, para ser atacado diretamente.

Método aéreo: é efetuado em áreas ou locais de difícil acesso pelo pessoal de combate aos incêndios. Este método é usado em incêndios de copa ou incêndios aéreos de grande intensidade, utilizando-se aviões e helicópteros adaptados ou construídos especialmente para debelar esses incêndios.

4.2.14 Materiais de combate

Sugere-se para o combate aos incêndios em áreas verdes, os seguintes materiais e equipamentos:

- ✓ **Queimador (Pinga-Fogo) para incêndios controlados** - para construção de aceiros e colocação de fogo de encontro;
- ✓ **Bomba costal e mochila antincêndio com bico aerador** - para aplicação de água ou espuma para combate direto aos incêndios, rescaldo e construção de aceiros úmidos
- ✓ **Espumante (líquido gerador de espuma)** - aumenta em até cinco vezes a eficiência da água no combate aos incêndios;
- ✓ **"Bambi-Bucket"** - bolsa para armazenagem de água e combate a focos de incêndio de média e alta intensidade, usadas em helicópteros;

- ✓ **Abafadores** - para auxiliar no combate aos incêndios de menor intensidade, no ataque direto e rescaldo.
- ✓ **Extintor explosivo Beaextin** - para o combate direto ao fogo, tanto na frente quanto nos flancos;
- ✓ **Monitor de lançamento de água "Sniper"** - para combate à distância de focos de média e grande intensidade;
- ✓ **Tanque flexível** - para abastecer os "Bambi-Buckets" transportados por helicópteros e apoiar equipes terrestres de combate;
- ✓ **Equipamentos de proteção individual (EPI);**
- ✓ **Máquinas e materiais de agricultura** - Além do material de bombeiro, na ocorrência em áreas verdes emprega-se bastante o material existente na região, principalmente trator, motoniveladoras, pás-carregadoras, caminhões, aviões, helicópteros etc. dependendo da grandeza do evento.

4.3 Histórico de ocorrências na área

De acordo com a administração do parque não há registro de ocorrências de princípios de incêndio na edificação / áreas verdes.

4.4 Autorizações necessárias para conformidades com a legislação vigente

- ✓ Prefeitura Municipal de São Paulo.

4.5 Setorização do parque

O parque conta com sede administrativa, parquinho e trilhas, sendo a estrutura apoio ao usuário, basicamente sanitários.

O parque pode ser dividido em Setor “Ambiental” e Setor “Administrativo”.



Imagem 03: Setorização.

Fonte: Prefeitura Municipal de São Paulo

O Setor “Administrativo” restringe-se à sede administrativa e a rua de acesso.

O Setor “Ambiental” é composto por duas áreas distintas: uma delas apresenta bosque heterogêneo e é localizada nas adjacências da administração, já a outra, apresenta estrutura de trilhas de pedriscos delimitadas por toras de eucaliptos, equipamentos de ginástica, parquinho e bancos. Destacam-se neste Setor as estruturas de drenagem de águas pluviais oriundas do condomínio vizinho, que atravessam o parque para desaguar no Córrego dos Mirandas.

4.6 Mapeamento da área de risco

Todas as áreas que possuem materiais combustíveis são consideradas como áreas de risco, consideramos como área de risco o edifício administrativo.



Imagem 04: Edifício administrativo.

4.7 Metodologia para implantação e execução do plano de prevenção de incêndio

- ✓ Recarga dos extintores portáteis e desobstrução dos mesmos;
- ✓ Instalação de placas de sinalização de extintores fotoluminescentes;
- ✓ Instalação de placas de sinalização de rotas de fuga e saída fotoluminescentes;

- ✓ Solicitação emissão de CLCB – Certificado de Licença do Corpo de Bombeiros junto ao Corpo de Bombeiros;
- ✓ Manutenção dos sistemas de segurança contra incêndio (Recarga dos extintores, manter as placas de sinalização fotoluminescente em sua integridade).

4.8 Especificação dos sistemas de segurança contra incêndio

4.8.1 Sinalização de emergência

A sinalização de emergência fotoluminescente é necessária para que em caso de incêndio seja possível a evacuação da edificação, através da sinalização com indicação da rota de fuga e localização dos equipamentos de combate a incêndio mesmo sem energia elétrica.

A sinalização de emergência deve atender os requisitos previstos na NBR 16820:2020 e Instrução Técnica 20/2019, conforme lista seguinte:

- Resistência a Propagação de chamas
- Resistência a agentes químicos e lavagem
- Resistência à água
- Resistência a detergentes
- Resistência ao sabão
- Envelhecimento por ação de radiação ultravioleta
- Resistência ao intemperismo

- Fotoluminescência, o elemento de sinalização deve apresentar luminância, no período de atenuação, Tempo 10 min 60 min Tempo de Atenuação, Sinalização Básica 140 mcd/m² 20 mcd/m²
- Marcação Todos os elementos de sinalização devem ser identificados, de forma legível na face exposta, com os seguintes dados: Nome do fabricante; Mês e ano de fabricação.
- Caso as placas de sinalização de emergência não atenderem os itens acima, a mesma deve ser substituída.

4.8.2 Saída de emergência

Deve ser mantida aberta e desobstruída durante todo o horário de funcionamento do parque.

4.8.3 Extintores portáteis

Todos os extintores devem permanecer desobstruídos mínimo de 1,00 m x 1,00 m e recarregados. Obrigatório a recarga dos extintores anualmente e o teste hidrostático deve ser realizado a cada cinco anos.

4.9 Ações conjuntas com as atividades de administração do parque

Os extintores devem estar sempre recarregados e prontos para sua utilização e devem permanecer desobstruídos.

A sinalização de emergência deve ser mantida visível e instalado conforme Instrução Técnica 20/2019.

4.10 Ações conjuntas com as atividades de segurança

Todos os equipamentos de segurança contra incêndio devem ser de responsabilidade de todos, porém deve ser denominado pela equipe de Segurança do Trabalho em conjunto com a segurança patrimonial o zelo, a conservação e a proteção contra atos de vandalismo pela edificação e toda a parte a do parque dos Eucaliptos.

4.11 Recursos operacionais necessários

Acesso de viatura do Corpo de Bombeiros pelo portão de acesso ao Parque dos Eucaliptos;

Ponto de encontro conforme estabelecido pela legislação em frente ao portão de acesso do parque;

4.12 Inspeções periódicas

4.12.1 Sinalização de emergência

Atividades

Manutenção de acordo com a NBR 16820:2020 Sinalização de Segurança contra incêndio e Pânico e IT 20/2019 (Instrução Técnica do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de São Paulo).

A sinalização de emergência utilizada na edificação e áreas de risco deve ser objeto de inspeção periódica para efeito de manutenção, desde a simples limpeza até a substituição por outra nova, quando suas propriedades físicas e químicas deixarem de produzir o efeito visual para as quais foram confeccionadas.

Verificar na manutenção as seguintes condições das placas de sinalização:

✓ Resistência a propagação de chamas, a agentes químicos e lavagem, água, detergentes, sabão, ao intemperismo, envelhecimento por ação de radiação ultravioleta;

✓ Fotoluminescência, o elemento de sinalização deve apresentar luminância, no período de atenuação, Tempo 10 min 60 min Tempo de Atenuação, Sinalização Básica 140 mcd/m² 20 mcd/m²

Marcação Todos os elementos de sinalização devem ser identificados, de forma legível na face exposta, com os seguintes dados: Nome do fabricante; Mês e ano de fabricação.

✓ Caso as placas de sinalização de emergência não atenderem os itens acima, a mesma deve ser substituída.

CHECKLIST

SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA						
Item	Conforme Instrução técnica 20/2019 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de São Paulo e NBR 13434- Sinalização de Emergência	Periodicidade	Sim	Não	N/A	Observações
Inspeção das Placas de Sinalização de Emergência						
1	Indicação da empresa ou CNPJ	Anual				
2	Fotoluminescência das placas de sinalização	Anual				
3	Exposição da sinalização a intempéries, agentes físicos e químicos	Anual				
4	Condições adequadas e com a fixação correta	Anual				
Inspeção da Sinalização das Rotas de Fuga						
5	Altura das sinalização das portas de saída	Anual				
6	Pictograma de rota de fugas	Anual				
7	Distância entre a saída e a placa de orientação de rotas de saída	Anual				
8	Sinalização das escadas	Anual				
9	Sinalização da descarga das escadas contínuas	Anual				
10	Sinalização da direção do fluxo da saída das escadas contínuas	Anual				
Inspeção da Sinalização Complementar						
11	Indicação continuada das rotas de saída	Anual				
12	Mudanças de direção	Anual				
13	Localização das placas de rota de saída sobre o piso	Anual				
14	Localização das faixas zebreadas	Anual				
15	Elementos translúcidos como vidros e esquadrias	Anual				
16	Localização da indicação continuada de rotas de saída	Anual				
17	Obstáculos e riscos nas rotas de saída (pilares e arestas)	Anual				

4.12.2 Extintores portáteis

Manutenção de acordo com a NBR 12962 Inspeção, manutenção e recarga em extintores de incêndio e IT 21/2019 (Instrução Técnica do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de São Paulo).

Manutenção

Serviço efetuado no extintor de incêndio, com a finalidade de manter suas condições originais de operação, após sua utilização ou quando requerido por uma inspeção.

Manutenção de primeiro nível

Manutenção geralmente efetuada no ato da inspeção por pessoal habilitado, que pode ser executada no local onde o extintor está instalado, não havendo necessidade de removê-lo para oficina especializada.

Manutenção de segundo nível

Manutenção que requer execução de serviços com equipamento e local apropriados e por pessoal habilitado.

Manutenção de terceiro nível ou vistoria

Processo de revisão total do extintor, incluindo a execução de ensaios hidrostáticos.

Inspeção

O relatório de inspeção deve conter no mínimo as seguintes informações:

- ✓ Data da inspeção e identificação do executante;
- ✓ Identificação do extintor;
- ✓ Localização do extintor;
- ✓ Nível de manutenção executado, discriminado de forma clara e objetiva.
- ✓ Todo extintor deve possuir um controle para registro das inspeções.

4.13 Equipe de emergência

Devido a área construída ser inferior a 750m² não é obrigatório o Treinamento de brigada de incêndio, mas recomendamos que o Parque do dos

Eucaliptos possui uma brigada de incêndio para agir em casos de emergência e primeiros socorros.

4.14 Treinamentos específicos

4.14.1 Treinamento de Brigada de Incêndio

A composição da brigada de incêndio de cada edificação é determinada pela IT 17/2019 que leva em conta a população fixa, o grau de risco e os grupos/divisões de ocupação da planta.

Quando em uma edificação e/ou área de risco houver ocupação mista, o número de brigadistas pode ser calculado para cada tipo de divisão de ocupação, independente do isolamento de risco ou compartimentação.

Após o cálculo da quantidade de brigadistas, deve-se compor a brigada com a participação de pessoas distribuídas por toda a edificação ou área de risco, visando manter brigadistas posicionados estrategicamente para agir de forma rápida e eficaz diante de uma emergência.

O treinamento possibilita que a equipe utilize os equipamentos para atuarem logo no princípio e em pequenos focos. Cabe ressaltar que os combates maiores devem ser realizados pelo corpo de bombeiros, GCM ambiental ou defesa civil, os quais possuem treinamentos especializados.

Critérios básicos para seleção de candidatos a brigadista

Os candidatos a brigadista devem atender preferencialmente aos seguintes critérios básicos:

- ✓ Permanecer na edificação durante seu turno de trabalho;
- ✓ Possuir boa condição física e boa saúde;
- ✓ Ter responsabilidade legal;
- ✓ Possuir bom conhecimento da edificação e das instalações;
- ✓ Ser alfabetizado.

Ações de prevenção:

- ✓ Análise dos riscos existentes durante as reuniões da brigada de incêndio;
- ✓ Notificação ao setor competente da empresa ou da edificação das eventuais irregularidades encontradas no tocante a prevenção e proteção contra incêndios;
- ✓ Orientação à população fixa e flutuante;
- ✓ Participação nos exercícios simulados;
- ✓ Conhecer o plano de emergência da edificação.
- ✓ Ações de emergência:
 - ✓ Identificação da situação;
 - ✓ Alarme/abandono de área;
 - ✓ Acionamento do Corpo de Bombeiros e/ou ajuda externa;
 - ✓ Corte de energia;
 - ✓ Primeiros socorros;
 - ✓ Combate ao princípio de incêndio;
 - ✓ Recepção e orientação ao Corpo de Bombeiros.

Procedimentos básicos de emergência:

Alerta

Identificada uma situação de emergência, qualquer pessoa pode alertar, através dos meios de comunicação disponíveis, os ocupantes e os brigadistas.

Análise da situação

Após o alerta, a brigada deve analisar a situação, desde o início até o final do sinistro. Havendo necessidade, acionar o Corpo de Bombeiros e apoio externo, e desencadear os procedimentos necessários que podem ser priorizados ou realizados simultaneamente, de acordo com o número de brigadistas e com os recursos disponíveis no local.

Primeiros socorros

Prestar primeiros socorros às possíveis vítimas, mantendo ou restabelecendo suas funções vitais com Suporte Básico da Vida (SBV) e Reanimação Cardiopulmonar (RCP) até que se obtenha o socorro especializado.

Corte de energia

Cortar, quando possível ou necessário, a energia elétrica dos equipamentos da área ou geral.

Abandono de área

Proceder ao abandono da área parcial ou total, quando necessário, conforme comunicação preestabelecida, removendo para local seguro, a uma distância mínima de 100 m do local do sinistro, permanecendo até a definição final.

Confinamento do sinistro

Evitar a propagação do sinistro e suas consequências.

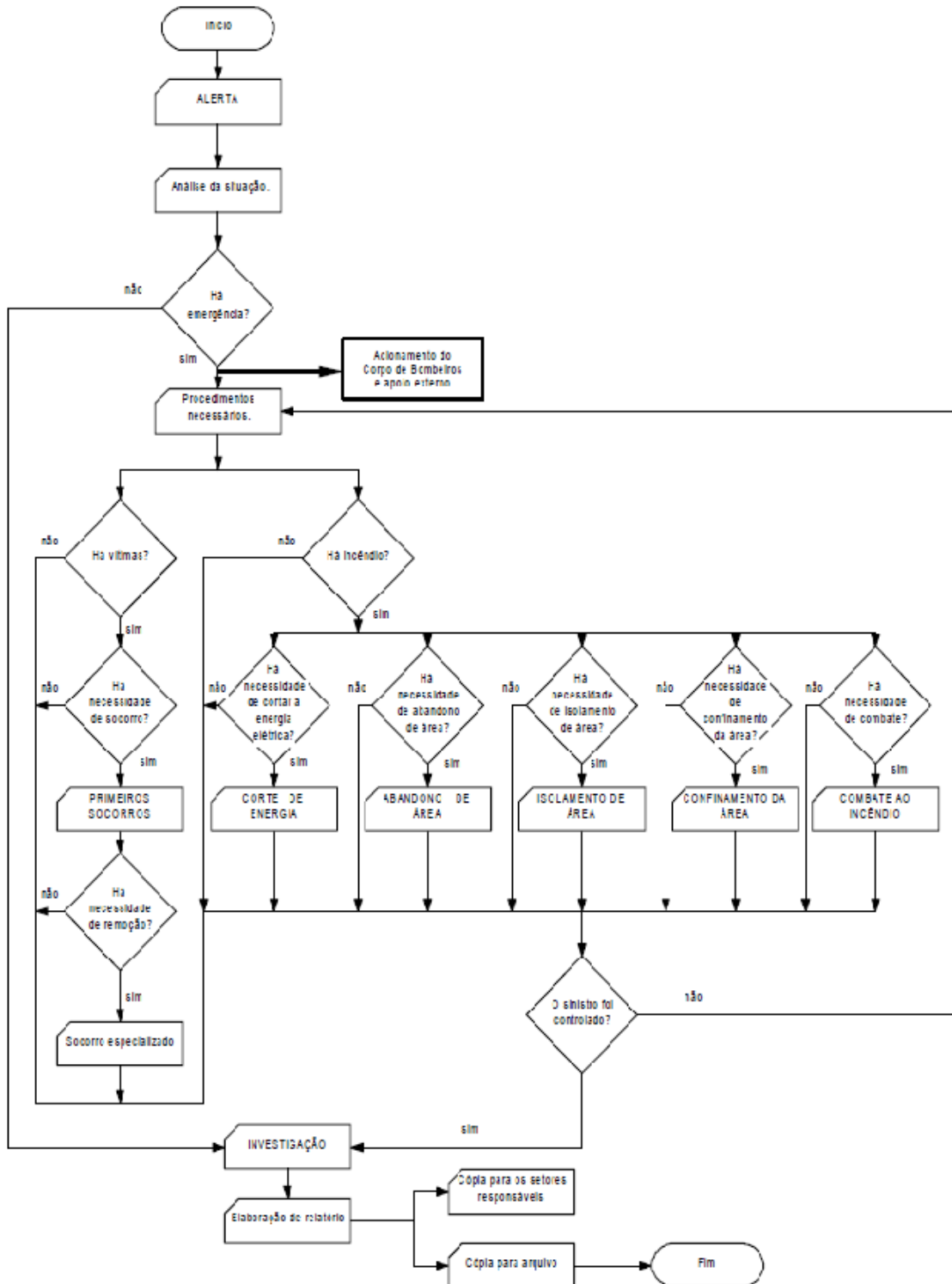
Isolamento da área

Isolar fisicamente a área sinistrada de modo a garantir os trabalhos de emergência e evitar que pessoas não autorizadas adentrem ao local.

Extinção

Eliminar o sinistro restabelecendo a normalidade.

Fluxograma de procedimento de emergência da brigada de incêndio:



4.15 Procedimentos em caso de incêndio

1. Acionar o alarme de incêndio;

2. Ligar para o Corpo de Bombeiros através do telefone 193;
3. Desligar eletricidade da edificação;
4. Combater o fogo no início;
5. Utilizar equipamento de segurança contra incêndio correto;
6. Salvar vidas, não objetos;
7. Acalmar os demais ocupantes;
8. Não usar elevadores;
9. Usar lenço molhado no nariz;
10. Caminhar abaixado;
11. Não abrir portas com maçanetas muito quente;
12. Não trancar as portas ao sair;
13. Livrar-se de tudo que possa se queimar;
14. Molhar suas roupas;
15. Manter a calma.

4.16 Contatos de emergência

Orgão	Endereço	Telefone
Corpo de Bombeiros	Praça Clóvis Beviláqua, 421 - Centro Histórico de São Paulo, São Paulo - SP, 01018-001	193
Posto de Bombeiros Butantã	Rua Azém Abdalla Azém, 800 - Jardim Bonfiglioli São Paulo - SP, 55930-090	(11) 3396-2525
CETESB	Rua Paula Ney, 163 - Vila Mariana, São Paulo - SP, 04107-020	(11) 5083-2962
IBAMA	Alameda Tietê, 637 - Jardins, São Paulo - SP, 01417-020	(11) 3066-2633
Defesa Civil Municipal	Praça General Humberto de Souza Mello - Brás, São Paulo - SP, 03021-010	(11) 3101-5050
Defesa Civil Estadual	Avenida Morumbi, 4500 - Morumbi, São Paulo - SP, 05650-000	(11) 2193-8888

5 Plano de Proteção Contra Descargas Atmosféricas

5.1 Diagnóstico da Situação Atual

Este diagnóstico inicial, condiz com a situação e estruturas existentes no Parque dos Eucaliptos antes da assunção da Concessionária. Sendo assim, a Urbia irá atender na íntegra as diretrizes estabelecidas na norma NBR 5419, versão 2015, assim como este referido plano para implantação das estruturas e sistema de proteção contra descargas atmosféricas.

Foi localizado o SPDA (Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas), no prédio administrativo do Parque dos Eucaliptos, do tipo Captadores Franklin.



Imagem 05: SPDA no prédio administrativo

Providência: Realizar aferição/medição do sistema com profissional habilitado conforme item 6.6 deste plano para emissão de laudo técnico para verificação da situação do sistema de proteção contra descargas atmosféricas. Elaborar AS-built do sistema instalado.

5.2 Análise da documentação existente

Não foi disponibilizado nenhum projeto de SPDA (Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas) do Parque dos Eucaliptos.

Deve ser elaborado o AS-built para o projeto de Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas do Parque dos Eucaliptos.

5.3 Histórico de ocorrências na área

Foi questionado e foi informado na vistoria que não há registro de ocorrências de princípios de incidências de descargas atmosféricas no Parque dos Eucaliptos.

De acordo com a legislação vigente não é obrigatório a instalação do SPDA. No entanto, será implementado o Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas nas edificações do parque.

5.4 Danos devido às descargas atmosféricas

Danos à estrutura

A descarga atmosférica que atinge uma estrutura pode causar danos à própria estrutura e a seus ocupantes e conteúdo, incluindo falhas dos sistemas internos. Os danos e falhas podem se estender também às estruturas vizinhas e podem ainda envolver o ambiente local. A extensão dos danos e falhas na vizinhança depende das características das estruturas e das características da descarga atmosférica.

5.5 Autorizações necessárias para conformidades com a legislação vigente.

- ✓ Prefeitura Municipal de São Paulo.

Órgão avaliador do SPDA

- ✓ A exigência do SPDA é realizada pelo Corpo de Bombeiros Militar do Estado de São Paulo e a Defesa Civil Municipal, mas nesse caso não é obrigatório devido a metragem da edificação existente de 50m² de área construída.

5.6 Laudos e responsabilidade técnica necessários para validação do sistema SPDA

5.7 Responsabilidade técnica

De acordo com a Decisão Normativa Nº 070, De 26 De Outubro De 2001 do CONFEA (Conselho Federal De Engenharia e Agronomia). As atividades de projeto, instalação e manutenção, vistoria, laudo, perícia e parecer referentes a Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas-SPDA, deverão ser executadas por pessoas físicas ou jurídicas devidamente registradas nos CREAs.

O projeto de SPDA envolve levantamento das condições locais do solo, da estrutura a ser protegida e demais elementos sujeitos a sofrer os efeitos diretos e indiretos de descargas atmosféricas, os cálculos de parâmetros elétricos para a sua execução, em especial para os sistemas de aterramento e ligações equipotenciais, seleção e especificação de equipamentos e materiais, tudo em rigorosa obediência às normas vigentes, onde a Urbia irá realizar medições periódicas das condições do aterramento existente de todas as edificações do parque, utilizando instrumentação adequada que tenha sua calibração atestada por laudo.

As atividades só poderão ser executadas sob a supervisão de profissionais legalmente habilitados.

Todo contrato que envolva qualquer atividade referente a SPDA deverá ser objeto de Anotação de Responsabilidade Técnica-ART.

Deverá ser registrada uma ART para cada tipo de pára-raios projetado e/ou fabricado.

Quando as ARTs relativas às atividades de instalação elétrica/telefônica exigirem a instalação de SPDA, esta deverá estar explícita na respectiva ART.

5.8 Projeto e instalação do SPDA

Este plano apresenta as diretrizes a serem seguidas para implantação e monitoramento dos sistemas. Após sua aprovação pelo poder concedente, deverão ser elaborados projetos executivos com detalhamento para a implantação, de acordo com o referido documento, contendo plano de ação com datas, lista de ações e responsabilidades.

O S.P.D.A, ou Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas, é constituído por três componentes: o elemento captor, os condutores de baixada e o sistema de terra. Os três modelos usados mais convencionais em projetos de para-raio são o captor do tipo Franklin, o captor de avanço à ignição (ionizantes) e a gaiola de Faraday.

5.8.1 Subsistemas de captação de para-raios

Eles podem ser compostos por captor ou captores tipo Franklin (cone). O número de captores de para-raios é definido pelo tamanho de cada edificação. Permite considerar a ponta de um tubo/torre metálica como um captor de para-raio. Qualquer parte metálica que possa ser atingida por uma descarga atmosférica deve ser considerada no projeto do sistema de para-raios. Porém, em alguns casos, não se instala o subsistema de captação, pois ele já existe

naturalmente. Por exemplo, escadas, estruturas metálicas de galpões, telhas de metal, mastros de antenas podem ser considerados sistemas de captação naturais.

5.8.2 Subsistemas de descidas de para-raios

Eles podem ser compostos por cabos de cobre caso a edificação tenha até 20m de altura ou fitas de alumínio com todas as descidas interligadas por anéis em imóveis maiores. Além disso, caso a condução elétrica seja avaliada como suficiente, os pilares das estruturas metálicas também poderão ser utilizados com descida natural de para-raios. Evita-se assim gastos com cabos de cobre nú ou fitas de alumínio facilitando a manutenção dos sistemas de para-raios.

5.8.3 Subsistemas de aterramentos de para-raios

Eles podem ser formados pela própria estrutura de aço contida nas fundações, sapatas, colunas e baldrame das edificações.

Outra forma de obter-se um bom aterramento, seja de para-raios ou sistema elétrico é a utilização de haste de alta camada, para isso, são utilizados medidores tipo termômetros, que simulam a descarga atmosférica em menor escala e comparam com a tensão residual que o solo conseguiu absorver através do subsistema de aterramento de para-raios.

5.8.4 Procedimentos necessários para elaboração do SPDA

- ✓ Avaliação das áreas e estruturas existentes;

Os projetos e execuções das estruturas a serem protegidas e do SPDA, serão melhores se as soluções adotadas otimizarem custo dentro da melhor solução técnica possível.

Preferencialmente, o próprio projeto da estrutura deve viabilizar a utilização das partes metálicas desta como componentes naturais do SPDA.

A documentação do projeto do SPDA deve conter toda a informação necessária para assegurar uma correta e completa instalação. O SPDA deve ser projetado e instalado por profissionais habilitados e capacitados para o desenvolvimento dessas atividades.

Escolha das medidas de proteção

A escolha das medidas mais adequadas de proteção deve ser feita pelo responsável técnico e ser protegida, de acordo com o tipo e valor de cada tipo de dano, com os aspectos técnicos e econômicos das diferentes medidas de proteção e dos resultados da avaliação de riscos.

As medidas de proteção são efetivas desde que elas satisfaçam os requisitos das normas correspondentes e sejam capazes de suportar os esforços esperados nos respectivos locais de suas instalações.

Dimensionamento das diferentes estruturas necessárias para o SPDA:

- ✓ Sistema externo de proteção contra descargas atmosféricas;
- ✓ Aplicação de um SPDA externo;

O SPDA externo é projetado para interceptar as descargas atmosféricas diretas à estrutura, incluindo as descargas laterais às estruturas, e conduzir a

corrente da descarga atmosférica do ponto de impacto à terra. O SPDA externo tem também a finalidade de dispersar esta corrente na terra sem causar danos térmicos ou mecânicos, nem centelhamentos perigosos que possam iniciar fogo ou explosões.

Escolha de um SPDA externo

Na maioria dos casos, o SPDA externo pode incorporar partes da estrutura a ser protegida. Um SPDA externo isolado deve ser considerado quando os efeitos térmicos e de explosão no ponto de impacto, ou nos condutores percorridos pela corrente da descarga atmosférica, puderem causar danos à estrutura ou ao seu conteúdo. Exemplos típicos incluem estruturas com paredes ou cobertura de material combustível e áreas com risco de explosão e fogo.

O uso de um SPDA isolado pode ser conveniente onde for previsto que mudanças na estrutura, seu conteúdo ou o seu uso irão requerer modificações no SPDA.

Um SPDA externo isolado pode também ser considerado quando a suscetibilidade do seu conteúdo justificar a redução do campo eletromagnético radiado, associado ao pulso de corrente da descarga atmosférica no condutor de descida.

Uso de componentes naturais

Componentes naturais feitos de materiais condutores, os quais devem permanecer dentro ou na estrutura definitivamente e não podem ser modificados, por exemplo, armaduras de aço interconectadas estruturando o concreto armado, vigamentos metálicos da estrutura etc., podem ser utilizados

como componente natural do SPDA, desde que cumpram os requisitos específicos desta Norma. Outros componentes metálicos que não forem definitivos à estrutura devem ficar dentro do volume de proteção ou incorporados complementarmente ao SPDA.

5.9 Inspeções periódicas

A eficácia de qualquer SPDA depende da sua instalação, manutenção e métodos de ensaio utilizados.

Inspeções, ensaios e manutenção não podem ser realizados durante a ameaça de tempestades.

Aplicação das inspeções

O objetivo das inspeções é assegurar que:

- ✓ O SPDA esteja de acordo com projeto baseado na norma 5419:2015 vigente;
- ✓ Todos os componentes do SPDA estão em boas condições e são capazes de cumprir suas funções;
- ✓ Que não apresentem corrosão, e atendam às suas respectivas normas;
- ✓ Qualquer nova construção ou reforma que altere as condições iniciais previstas em projeto além de novas tubulações metálicas, linhas de energia e sinal de que adentrem a estrutura e que estejam incorporados ao SPDA externo e interno.

Ordem das inspeções

Inspeções devem ser feitas, como a seguir:

- ✓ Durante a construção da estrutura;
- ✓ Após a instalação do SPDA, no momento da emissão do documento “as built”;
- ✓ Após alterações ou reparos, ou quando houver suspeita de que a estrutura foi atingida por uma descarga atmosférica;
- ✓ Inspeção visual semestral apontando eventuais pontos deteriorados no sistema;

Periodicidade

Realizada por profissional habilitado e capacitado a exercer esta atividade, com emissão de documentação pertinente, em intervalos determinados, assim relacionados:

- ✓ Um ano, para estruturas contendo munição ou explosivos, ou em locais expostos à corrosão atmosférica severa (regiões litorâneas, ambientes industriais com atmosfera agressiva etc.), ou ainda estruturas pertencentes a fornecedores de serviços considerados essenciais (energia, água, sinais etc.);
- ✓ Três anos, para as demais estruturas.

Durante as inspeções periódicas, é particularmente importante checar os seguintes itens:

- ✓ Deterioração e corrosão dos captosres, condutores de descida e conexões;
- ✓ Condição das equipotencializações;

- ✓ Corrosão dos eletrodos de aterramento;
- ✓ Verificação da integridade física dos condutores do eletrodo de aterramento para os subsistemas de aterramento não naturais.

Por analogia, parte do procedimento do ensaio para medição de continuidade elétrica das armaduras pode ser aplicada aos condutores do subsistema de aterramento do SPDA a fim de comprovar a continuidade elétrica dos trechos sob ensaio, o que fornece parâmetros para determinação da integridade física do eletrodo de aterramento e suas conexões. Neste caso, os valores de validação devem ser compatíveis com parâmetros relacionados ao tipo de material usado (resistividade do condutor relacionada ao comprimento do trecho ensaiado).

Na medição de continuidade elétrica, é desejável a utilização de equipamentos que tenham sua construção baseada em esquemas a quatro fios (dois para injeção de corrente e dois para medir a diferença de potencial), tipo ponte, por exemplo, micro-ohmímetros. Não podem ser utilizados multímetros na função de ohmímetro.

5.10 Componentes do SPDA, problemas relevantes e parâmetros de ensaios

Os sistemas de proteção contra descargas atmosféricas são construídos por vários componentes diferentes, cada qual com uma função específica dentro do sistema. A natureza dos componentes e os esforços específicos aos quais eles estão sujeitos requerem considerações especiais no preparo de ensaios de laboratórios para verificar seus desempenhos.

Captação

Os efeitos no subsistema de captação surgem de ambos os efeitos: mecânicos e térmicos e também, em alguns casos, efeitos de erosão de arcos,

particularmente em componentes naturais de SPDA, como coberturas metálicas finas ou acabamentos metálicos de paredes (onde perfuração ou elevação de temperatura na superfície interna pode ocorrer) e condutores suspensos.

Para efeitos de erosão de arcos, dois parâmetros de ensaios principais devem ser considerados: a carga da componente longa da descarga atmosférica e sua duração.

A carga impõe a entrada de energia na região de contato do arco. Em particular, as descargas atmosféricas de longa duração mostram-se as mais severas para este efeito, enquanto que as descargas atmosféricas de curta duração podem ser desprezadas.

A duração da corrente tem um importante papel no fenômeno de transferência de calor para o material. A duração da corrente aplicada durante os ensaios deve ser comparável às das descargas atmosféricas de longa duração (0,5 s a 1 s).

Descidas

Os efeitos em condutores de descida causados pelas descargas atmosféricas podem ser divididos em duas categorias principais:

Efeitos térmicos devido ao aquecimento resistivo;

Efeitos mecânicos relacionados às interações magnéticas, onde a corrente da descarga atmosférica é dividida entre condutores posicionados próximos um do outro, ou quando há mudanças de direção da corrente (dobras ou conexões entre condutores posicionados em um dado ângulo, um em relação ao outro).

Na maioria dos casos, estes dois efeitos atuam independentemente um do outro, e ensaios de laboratório separados podem ser feitos para se verificar cada efeito. Esta aproximação pode ser adotada em todos os casos em que o

aquecimento desenvolvido pela passagem da corrente das descargas atmosféricas não modifique substancialmente as características mecânicas.

Aquecimento resistivo

Cálculos e medições do aquecimento de condutores de diferentes seções retas e materiais causado pelo fluxo da corrente da descarga atmosférica têm sido publicados por vários autores. Nenhum ensaio de laboratório é, portanto, necessário, em geral, para verificar o comportamento de um condutor sob o ponto de vista de elevação de temperatura.

Efeitos mecânicos

As interações mecânicas são desenvolvidas entre condutores conduzindo a corrente da descarga atmosférica. A força é proporcional ao produto das correntes que fluem pelos condutores (ou ao quadrado da corrente se um condutor com dobra simples for considerado) e é inversamente proporcional à distância entre os condutores.

Uma situação usual, onde um efeito visível pode ocorrer, é quando um condutor forma um laço ou é dobrado. Quando este condutor conduz a corrente da descarga atmosférica, ele é submetido a uma força mecânica que tentará estender o laço e endireitar o canto e então dobrá-lo para fora. A magnitude desta força é proporcional ao quadrado da amplitude de corrente. Uma distinção clara deve ser feita, entretanto, entre a força eletrodinâmica, a qual é proporcional ao quadrado da amplitude da corrente, e o esforço correspondente que depende das características elásticas da estrutura mecânica do SPDA.

Para estruturas do SPDA de frequências naturais relativamente baixas, o esforço desenvolvido dentro da estrutura do SPDA deve ser consideravelmente

mais baixo que a força eletrodinâmica. Neste caso, nenhum ensaio de laboratório é necessário para verificar o comportamento de um condutor dobrado em um ângulo reto sob o ponto de vista mecânico.

Em todos os casos para os quais um ensaio de laboratório é requerido (especialmente para materiais dúcteis), as seguintes considerações devem ser levadas em consideração. Três parâmetros da primeira descarga atmosférica de retorno devem ser considerados: a duração, a energia específica da corrente de impulso e, no caso de sistemas rígidos, a amplitude da corrente.

5.11 Manutenção e documentação de um SPDA

A regularidade das inspeções é condição fundamental para a confiabilidade de um SPDA.

O responsável pela estrutura deve ser informado de todas as irregularidades observadas por meio de relatório técnico emitido após cada inspeção periódica. Cabe ao profissional emissor da documentação recomendar, baseado nos danos encontrados, o prazo de manutenção no sistema, que pode variar desde “imediate” a “item de manutenção preventiva”.

5.12 Documentação

A seguinte documentação técnica deve ser mantida no local, ou em poder dos responsáveis pela manutenção do SPDA:

- ✓ Verificação da necessidade do SPDA (externo e interno), além da seleção do respectivo nível de proteção para a estrutura, por meio de um relatório de uma análise de risco;

- ✓ Desenhos em escala mostrando as dimensões, os materiais e as posições de todos os componentes do SPDA externo e interno;
- ✓ Quando aplicável, os dados sobre a natureza e a resistividade do solo constando detalhes relativos à estratificação do solo, ou seja, o número de camadas, a espessura e o valor da resistividade de cada uma;
- ✓ Registro de ensaios realizados no eletrodo de aterramento e outras medidas tomadas em relação a prevenção contra as tensões de toque e passo.
- ✓ Verificação da integridade física do eletrodo (continuidade elétrica dos condutores) e se o emprego de medidas adicionais no local foi necessário para mitigar tais fenômenos (acréscimo de materiais isolantes, afastamento do local etc.), descrevendo-o.

5.13 Ocorrência de descargas atmosféricas

Deverá ser realizado novos testes e inspeções para constatar se houve dano ao SPDA e avaliação se necessita de reparos.

5.14 Áreas que devem ser protegidas por SPDA

A necessidade de um objeto ser protegido contra descargas atmosféricas deve ser avaliada de modo a reduzir as perdas de valor social perda de vida humana (incluindo-se danos permanentes):

- ✓ Perda de serviço ao público;
- ✓ Perda de patrimônio cultural;
- ✓ Perda de valor econômico (estrutura e seu conteúdo, assim como interrupções de atividades).

Para se avaliar quando uma proteção contra descargas atmosféricas é necessária ou não, deve ser feita uma avaliação do risco de acordo com os procedimentos contidos na ABNT NBR 5419: 2015. Levando isto em conta, os responsáveis técnicos garantirão que todas as instalações estarão em atendimento integral com a nova versão da ABNT NBR 5419:2015

Os seguintes riscos devem ser levados em conta, em correspondência aos tipos de perdas:

- ✓ Risco de perdas ou danos permanentes em vidas humanas;
- ✓ Risco de perdas de serviços ao público;
- ✓ Risco de perdas do patrimônio cultural.

5.15 Descargas atmosféricas na estrutura podem causar:

- ✓ Danos mecânicos imediatos, fogo e/ou explosão devido ao próprio plasma quente do canal da descarga atmosférica, ou devido à corrente resultando em aquecimento resistivo de condutores (condutores sobreaquecidos), ou devido à carga elétrica resultando em erosão pelo arco (metal fundido);
- ✓ Fogo e/ou explosão iniciado por centelhamento devido a sobretensões resultantes de acoplamentos resistivos e indutivos e à passagem de parte da corrente da descarga atmosférica;
- ✓ Danos às pessoas por choque elétrico devido a tensões de passo e de toque resultantes de acoplamentos resistivos e indutivos;

5.16 Medidas de proteção

Podem ser adotadas medidas de proteção de modo a reduzir o risco de acordo com o tipo de dano.

Medidas de proteção para reduzir danos a pessoas devido a choque elétrico

São possíveis as seguintes medidas de proteção:

- ✓ Isolação adequada das partes condutoras expostas;
- ✓ Equipotencialização por meio de um sistema de aterramento em malha;
- ✓ Restrições físicas e avisos;
- ✓ Ligação equipotencial para descargas atmosféricas (LE).

Medidas de proteção para redução de danos físicos

A proteção é alcançada por meio de um sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) o qual inclui as seguintes características:

- ✓ Subsistema de captação;
- ✓ Subsistema de descida;
- ✓ Subsistema de aterramento;
- ✓ Equipotencialização para descargas atmosféricas (EB);
- ✓ Isolação elétrica (e daí a distância de segurança).

Medidas de proteção para redução de falhas dos sistemas elétricos e eletrônicos.

Medidas de proteção contra surtos (MPS) possíveis:

- ✓ Medidas de aterramento e equipotencialização;
- ✓ Blindagem magnética;
- ✓ Roteamento da fiação;

- ✓ Interfaces isolantes;
- ✓ Sistema de DPS coordenado.

5.17 Procedimento para a primeira verificação

A primeira verificação tem por objetivo determinar se é possível utilizar as armaduras do concreto armado como parte integrante do SPDA e possibilitar a identificação de quais pilares devem ser utilizados em projeto.

Pontos de medição

A continuidade elétrica das armaduras de uma edificação deve ser determinada medindo-se, com o instrumento adequado, a resistência ôhmica entre segmentos da estrutura, executando-se diversas medições entre trechos diferentes.

Todos os pilares que serão conectados ao subsistema de captação devem ser individualmente verificados, a menos que, durante a medição de edificações extensas (perímetros superiores a 200 m), e que a medição em pelo menos 50 % do total de pilares a serem utilizados resultar em valores na mesma ordem de grandeza, e que nenhum resultado seja maior que 1 Ω , o número de medições pode ser reduzido.

Medições cruzadas, ou seja, parte superior de um pilar contra parte inferior de um outro pilar, devem ser realizadas para verificar interligações entre pilares.

Medições somente na parte inferior são necessárias para verificação da continuidade de baldrame e trechos da fundação.

Medições em trechos intermediários dos pilares são necessárias para verificação de eventuais pontos de descontinuidade na armadura.

Os pontos de conexão do subsistema de captação com o pilar devem ser os mesmos utilizados nos ensaios.

5.18 Procedimento para medição

Edifício já construído

Se o edifício já estiver construído e não houver evidências de que as condições previstas para o uso das armaduras de concreto foram satisfeitas, a primeira verificação deve ser realizada conforme abaixo:

Neste caso, identificar os pilares de concreto que devem ser ensaiados. Em cada um dos pilares, na parte mais alta, próxima à cobertura, e na parte mais baixa, próxima à fundação da edificação, utilizando uma ferramenta adequada, fazer a remoção do cobrimento de concreto com o objetivo de expor a armadura de aço. Essa exposição deve ser realizada de forma a tornar possível a fixação dos conectores terminais dos cabos de ensaio. Antes de conectar estes cabos, limpar o aço para garantir o melhor contato elétrico possível.

A medição deve ser realizada com aparelhos que forneçam corrente elétrica entre 1 A e 10 A, com frequência diferente de 60 Hz e seus múltiplos. Importante notar que a corrente utilizada deve ser suficiente para garantir precisão no resultado sem danificar as armaduras.

No caso da primeira verificação, pode-se admitir que a continuidade das armaduras é aceitável, se os valores medidos para trechos semelhantes forem da mesma ordem de grandeza e inferiores a 1 Ω .

Procedimento para verificação final

A verificação final deve ser realizada nos sistemas de proteção contra descargas atmosféricas que utilizam componentes naturais nas descidas, após a

conclusão da instalação do sistema. A medição da resistência deve ser realizada entre a parte mais alta do subsistema de captação e o de aterramento, preferencialmente no BEP. O valor máximo permitido para o ensaio de resistência nesse trecho é de 0,2 Ω .

Aparelhagem de medição

O instrumento adequado para medir a continuidade deve injetar uma corrente elétrica entre 1 A e 10 A, com corrente contínua ou alternada com frequência diferente de 60 Hz e seus múltiplos, entre os pontos extremos da armadura sob ensaio, sendo capaz de, ao mesmo tempo que injeta esta corrente, medir a queda de tensão entre estes pontos. A resistência ôhmica obtida na verificação da continuidade é calculada dividindo-se a tensão medida pela corrente injetada.

Considerando que o afastamento dos pontos onde se faz a injeção de corrente pode ser de várias dezenas de metros, o sistema de medida deve utilizar a configuração de quatro fios, sendo dois para corrente e dois para potencial (conforme Figura F.1), evitando assim o erro provocado pela resistência própria dos cabos de ensaio e de seus respectivos contatos. Por exemplo, podem ser utilizados miliohmímetros ou micro-ohmímetros de quatro terminais, em escalas cuja corrente atenda às exigências anteriormente prescritas.

Não é admissível a utilização de multímetro convencional na função de ohmímetro, pois a corrente que este instrumento injeta no circuito é insuficiente para obter resultados estáveis e confiáveis.

6 Legislação Pertinente

Durante o estudo técnico, foram utilizadas como referências as normativas em sua última versão listadas abaixo:

- ✓ Decreto Estadual 63.911/2018 - Regulamento de Segurança contra Incêndio das edificações e áreas de risco no Estado de São Paulo;
- ✓ Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de São Paulo 2019;
- ✓ Portaria 3.214 do Ministério do Trabalho e Emprego - Norma Regulamentadora 23 - Proteção Contra Incêndio;
- ✓ Sinalização de Emergência- Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 13434;
- ✓ Sistema de Proteção por Extintores - Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR12693;
- ✓ Saídas de Emergência - Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 9077;
- ✓ Sistema de Proteção e Descargas Atmosféricas - Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 5419: 2015;
- ✓ Instalações elétricas de baixa tensão - Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 5410;
- ✓ Instrução Técnica Nº. 01/2019 - Procedimentos administrativos;
- ✓ Instrução Técnica Nº. 01/2019 - Saídas de emergência;
- ✓ Instrução Técnica Nº. 20/2019 - Sinalização de emergência;
- ✓ Instrução Técnica Nº. 21/2019 - Sistema de proteção por extintores de incêndio;

Destaca-se que o Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas será projetado e executado em consonância com esta nova versão (2015) da ABNT NBR 5419.

7 Referências Bibliográficas

Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo. MANUAL DE COMBATE A INCÊNDIOS FLORESTAIS. 2006. Disponível em <https://www.bombeiros.com.br/imagens/manuais/manual-04.pdf>




Prefeitura Municipal de São Paulo. PLANO DIRETOR PARQUE DOS EUCALIPTOS. Disponível em [https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/EU_PlanoDiretor\(1\).pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/EU_PlanoDiretor(1).pdf)

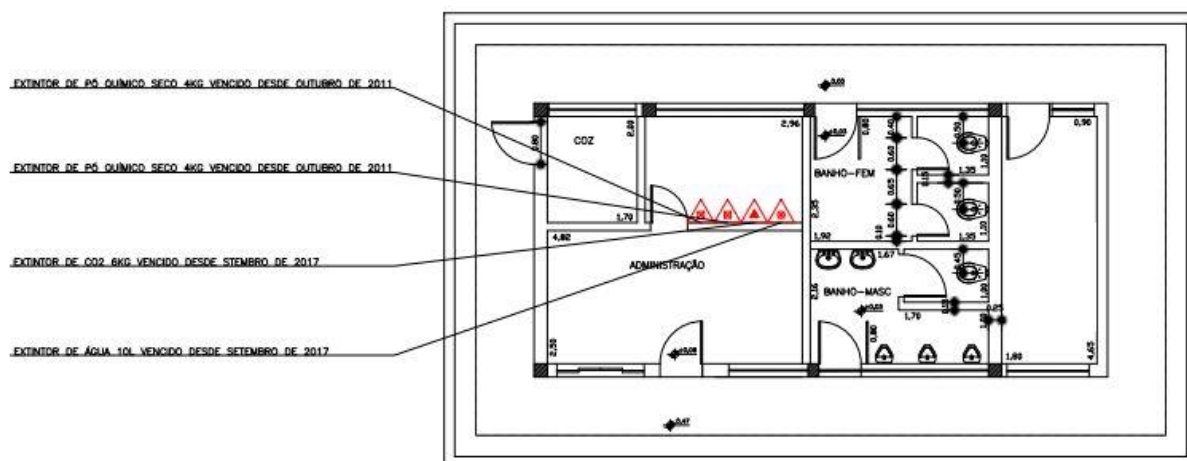
8 Anexos

Lista de extintores

PARQUE DOS EUCALIPTOS- ÁREA ADMINISTRATIVA		
ITEM	DESCRIÇÃO	VENCIDO
1	EXTINTOR PÓ QUÍMICO SECO 4KG	DESDE OUTUBRO 2011
2	EXTINTOR PÓ QUÍMICO SECO 4KG	DESDE OUTUBRO 2011
3	EXTINTOR CO ² 6KG	DESDE SETEMBRO 2017
4	EXTINTOR ÁGUA 10L	DESDE SETEMBRO 2017

8.1 Desenho

LEGENDA	
SÍMBOLO	DESCRIÇÃO
	EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO SECO 4KG
	EXTINTOR DE GÁS CARBÔNICO 6KG
	EXTINTOR DE ÁGUA PRESSURIZADA CAPACIDADE EXTINTORA 2A



PLANTA
esc. 1:50

