

EVANDRO DE CAMPOS LIRA

ANÁLISE PARA PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS E EXPLOSÕES EM EVENTOS
ESPORTIVOS DE CORRIDA DE RUA NOS PARQUES URBANOS

São Paulo

2022

EVANDRO DE CAMPOS LIRA

ANÁLISE PARA PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS E EXPLOSÕES EM EVENTOS
ESPORTIVOS DE CORRIDA DE RUA NOS PARQUES URBANOS

Monografia apresentada à Escola Politécnica
da Universidade de São Paulo para a
obtenção do título de Especialista em
Engenharia de Segurança do Trabalho

São Paulo

2022

Dedico este trabalho acadêmico aos meus pais, que sempre me apoiaram em tudo e me deram todo o suporte necessário para me dedicar e me aprofundar nesta especialização.

AGRADECIMENTOS

Agraço aos amigos que fiz durante o curso de Engenharia de Segurança do Trabalho, por toda a troca de experiência e conhecimento que tivemos durante a jornada do curso, possibilitando nosso crescimento profissional e intelectual.

Aos amigos e colegas que fiz no mundo dos eventos esportivos de corrida de rua, obrigado pelas trocas de experiência e por dividir conhecimentos relacionados a este mundo, para enriquecimento deste trabalho acadêmico.

Aos Mestres que nos passaram seus conhecimentos e experiências profissionais, para nos formar com excelência Engenheiros de Segurança do Trabalho.

Aos irmãos, sobrinhos, primos, amigos e colegas. Que respeitaram, compreenderam e me apoiaram. Mesmo com minha ausência em momentos importantes durante esta jornada no universo do conhecimento.

Aos meus gatos Meia Noite e Meio Dia, que sempre me fizeram companhia ao produzir a minha monografia.

“A vida é um incêndio: nela dançamos,
salamandras mágicas, que importa restarem
cinzas se a chama foi bela e alta!”

Mario Quintana

RESUMO

LIRA, Evandro Campos. **Análise para proteção contra incêndios e explosões em eventos esportivos de corrida de rua nos parques urbanos.** 2022. 72f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Programa de Educação Continuada, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

O presente estudo visa analisar o sistemas de combate a incendios e explosões em eventos de corrida de rua realizados em praças publicas da cidade de São Paulo. Para melhor compreensão do tema, será apresentado conceitos sobre o fogo, eventos esportivos de corrida de rua, Legislações Estadual e municipal sobre proteção contra incendios. Como metodo foi apresentado 3 estudos, um evento real com todo sistema de proteção que foi utilizado, um evento ficticio ao qual foi especificado o melhor sistema de combate a incendios e um case de desastre de grande magnetude no ramo dos eventos. Constatado que os eventos que acontecem hoje na cidade de São Paulo não apresentam as melhores condições, embora não exista um case de grandes desastres com incendios em eventos de corrida de rua, temos um alto risco para que isso aconteça.

Palavras-chave: Incêndio. Eventos Esportivos. Corrida de rua. Sistema de combate a incêndios e explosões.

ABSTRACT

LIRA, Evandro Campos. **Analysis for fire and explosion protection on street run sporting events in urban parks**. 2022. 72f. Monograph (Specialization in Occupational Safety Engineering) – Continuing Education Program, Polytechnic School of the University of São Paulo, São Paulo, 2022.

The present study aims to analyze the fire and explosion fighting systems in street run events held in public squares in the city of São Paulo. For a better understanding of the topic, will be presented concepts about fire, street run sporting events, State and Municipal Legislation on fire protection. As a method, 3 studies were presented, a real event with all the protection system that was used, a fictitious event to which the best fire fighting system was specified and a disaster case of great magnitude in the field of events. Since the events that take place today in the city of São Paulo do not present the best conditions, although there is not a case of major disasters with fires in street run events, we have a high risk for this to happen.

Keywords: Fire. Sports event. Street run. Fire and explosion fighting system.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Tetraedro do fogo.....	16
Figura 2 - Explosão Física (BLEVE).....	18
Figura 3 - Explosão Química (UVCE) em Flixborough	19
Figura 4 - Classes de Incêndio.....	20
Figura 5 - Jogos Olímpicos de 1896.....	21
Figura 6 - Posto de Hidratação.....	24
Figura 7 - Arena de um evento de corrida.....	24
Figura 8 - Palco de premiação	25
Figura 9 - Pórtico e concentração de largada.....	26
Figura 10 - Tenda de Guarda Volumes	26
Figura 11 - Tendões de dispersão.....	27
Figura 12 - Tenda de som	27
Figura 13 - Tenda de Cronometragem	28
Figura 14 - Quadros de Fotos	28
Figura 15 – Estande	29
Figura 16 - Tenda médica	29
Figura 17 - Classificação das edificações e áreas de risco quanto a ocupação.....	31
Figura 18 - Classificação do Evento quanto a altura	31
Figura 19 - Medidas de proteção necessária	32
Figura 20 - Dimensões mínimas para acesso da viatura do cb.....	33
Figura 21 - CMAR para classificação dos Pisos.....	34
Figura 22 - CMAR para classificação de paredes e tetos	34
Figura 23 - Dimensionamento da brigada de incêndio	37
Figura 24 - Dimensionamento das placas de sinalização de emergência.....	38
Figura 25 - Altura mínima para texto para sinalização de emergência.....	39
Figura 26 - Distância máxima de caminhada para acesso aos extintores.....	39
Figura 27 -Planta da praça escolhida para o evento	42
Figura 28 - Planta com as áreas de concentração de pessoas.....	43
Figura 29 -Planta do evento – com descrição das estruturas temporárias.....	45
Figura 30 - Extintor localizado ao lado do palco.....	47
Figura 31 - Extintor localizado próximo a largada	47

Figura 32 - Jornal noticiando o desastre ocorrido com o Gran Circus Norte- Americano	48
Figura 33 - Escombros do Gran Circus Norte-Americano	50
Figura 34 -Percurso da Viatura - Corpo de Bombeiros x Evento.....	52
Figura 35 -Foto do portão 11, acesso da CEPEUSP.	53
Figura 36 -Acesso da viatura.....	53
Figura 37 -Rotas de fuga do evento	56
Figura 38 - Rotas de fuga em evento real	56
Figura 39 -Escala de graduação de riscos.	58
Figura 40 - Classificação do evento	59
Figura 41 -Planta locação dos extintores	59
Figura 42 -Planta de sinalização de emergência.....	60
Figura 43 -Ilustrações das placas de sinalizações adotadas	61
Figura 44 -Diagrama de BowTie.....	62
Figura 45 -Planta de Risco de incêndio.....	63

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
A.C.	Antes de Cristo
AVCB	Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros
BLEVE	Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion
CB	Corpo de Bombeiros
CBPMESP	Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo
CEPEUSP	Centro de Práticas Esportivas da Universidade de São Paulo
CMAR	Controle dos Materiais de Revestimento e Acabamento
CONTRU	Departamento de Controle do Uso de Imóveis
D.C.	Depois de Cristo
DLR	Divisão Local e Reunião
EPUSP	Escola Politécnica da USP
IT	Instrução Técnica
NBR	Norma Brasileira
PECE	Programa de Educação Continuada
SEGUR	Coordenadoria de Atividade Especial e Segurança de Uso
SEL	Secretaria Municipal de Licenciamento
SMUL	Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamento
SPDA	Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas
USP	Universidade de São Paulo
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
UVCE	Unconfined Vapour Cloud Explosion

LISTA DE SÍMBOLOS

E	capacidade de escoamento
F	taxa de fluxo
L	largura mínima da saída
P	população máxima do evento
T	tempo máximo para saída

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 OBJETIVO	15
1.2 JUSTIFICATIVA.....	15
2 REVISÃO DA LITERATURA	16
2.1 FOGO	16
2.1.1 Teoria do fogo.....	16
2.1.2 Incêndio.....	17
2.1.3 Explosão.....	17
2.1.4 Classe de incêndio	20
2.2 EVENTOS.....	20
2.2.1 Origem dos eventos	20
2.2.2 Início dos eventos no Brasil	22
2.2.3 Eventos esportivos de corrida de rua.....	23
2.2.4 Estruturas básicas para o evento esportivo de corrida de rua	23
2.3 PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS E EXPLOSÕES VOLTADOS A EVENTOS ESPORTIVOS DE CORRIDA DE RUA NA CIDADE DE SÃO PAULO	30
2.3.1 Legislação estadual e municipal	30
2.3.2 Decreto estadual nº63.911, de 10 de dezembro de 2018	30
2.3.3 It nº06/2019: acesso de viaturas na edificação e área de risco	32
2.3.4 It nº10/2019: controle de materiais de acabamento e revestimento.....	33
2.3.5 It nº12/2019: centros esportivos e de exibição – requisitos de segurança contra incêndios	35
2.3.6 It nº16/2019: gerenciamento de riscos de incêndio	35
2.3.7 It nº17/2019: brigada de incêndio	36
2.3.8 It nº18/2019: iluminação de emergência	37
2.3.9 It nº20/2019: sinalização de emergência.....	38
2.3.10It nº21/2019: sistema de proteção por extintores de incêndio.....	39
2.3.11Caderno técnico nº01: alvará de autorização de eventos temporários ...	40
3 MATERIAIS E MÉTODOS	41
3.1 MATERIAIS.....	41
3.2 ESTUDO DE CASO	41

3.2.1 Case 01 - evento fictício.....	41
3.2.1.1 Local.....	42
3.2.1.2 Público.....	43
3.2.1.3 Estruturas temporárias	43
3.2.2 Case 02 – evento real	46
3.2.3 Case 03 – desastre do Gran Circus Norte-Americano.....	48
3.3 MÉTODOS.....	51
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	52
4.1 PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS E EXPLOSÕES PARA O EVENTO ESPORTIVO DE CORRIDA DE RUA	52
4.1.1 Acesso a viaturas	52
4.1.2 Controle de materiais de acabamento	54
4.1.3 Saídas de emergência	55
4.1.4 Brigada de incêndio	57
4.1.5 Extintores	57
4.1.6 Sinalização de emergência	60
4.1.7 Gerenciamento de risco de incêndio	61
4.1.8 Plano de emergência.....	62
4.1.9 Planilha de informações	63
4.1.10 Planta de risco de incêndio	63
4.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS	64
5 CONCLUSÕES.....	65
REFERÊNCIAS.....	66
ANEXO A – PLANO DE EMERGÊNCIA CONTRA INCÊNDIO.....	70
ANEXO B – PLANILHA DE INFORMAÇÕES OPERACIONAIS.....	72

1 INTRODUÇÃO

Desde sua origem até os dias atuais a humanidade convive com o fogo, e sempre causou fascínio. Em 7000 a.C. o homem passou a produzir intencionalmente o fogo e somente por volta de 100 a 300 a.C. o homem passou a utilizar para a produção de utensílios, ferramentas e armas. (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2020a)

Eventos podem ser definidos como um acontecimento eventual para reunir um grupo de pessoas para um determinado fim específico. Os eventos por mais simples que possam ser, devem ser inesquecíveis e marcantes para que seja bem sucedido. (MENDONÇA e PEROZIN, 2018)

Os eventos de competição esportiva voltada para atender esportistas amadores são grande importância, neles Advogados, Médicos, Engenheiros, Arquitetos, Professores entre outros profissionais e estudantes, vivem um momento grande especial, onde superam seus limites e tem uma praça dedicada ao pós evento onde os participantes podem interagir, tirar fotos e acompanhar um evento musical, tendo uma experiência lúdica e esportiva. Eventos estes que são itinerantes, com toda uma estrutura voltada a atender diversas praças em diferentes municípios, estados ou mesmo em outro país. Se adequando as realidades físicas, normas e leis vigentes no espaço destinado a receber o evento.

Todo incêndio pode ser caracterizado como natural, acidental ou criminoso. Sendo os naturais causados por eventos da natureza como aumento de temperatura ou mesmo com a queda de um raio. Incêndios acidentais são causados involuntariamente por meio da reação em cadeia de combustível, comburente e calor. Nos incêndios criminosos, temos o fator humano em busca de sabotar uma operação ou mesmo causar danos a terceiros, adicionado propositalmente combustível, comburente ou mesmo o calor em um determinado local, gerando a reação em cadeia do fogo. (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2020a)

O incêndio criminoso que teve mais vítimas fatais no Brasil, aconteceu em um evento. Em 17 de dezembro de 1961, 503 pessoas morreram durante o trágico incêndio do Gran Circus Norte-Americano, incêndio este causado por vingança de um funcionário temporário que trabalhou 2 dias durante a montagem do Circo e a tragédia só não foi maior, graças a Elefanta Semba, que durante o incêndio rasgou a lona que fechava o Circo, gerando uma nova rota de fuga para que as pessoas se salvassem. (FERNANDES)

1.1 OBJETIVO

O presente estudo tem como objetivo realizar análise das medidas de proteção contra incêndios e explosões em um evento esportivo de corrida de rua. Verificando se o mesmo está adequado e recomendando medidas complementares para diminuir os riscos para um futuro desastre com incêndio.

1.2 JUSTIFICATIVA

O autor deste estudo atua profissionalmente no ramo de eventos esportivos de corrida de rua e deseja se aprofundar e planejar melhores soluções para proteção contra incêndios dentro deste seguimento. Propondo mecanismos que atenuem as consequências de um futuro desastre com incêndio ou explosão em eventos esportivos de corrida de rua.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 FOGO

2.1.1 Teoria do fogo

O fogo é uma reação físico-química de oxidação, para ele existir é necessário que haja uma combinação de 3 componentes, que são: Combustível, Comburente e o Calor. Para que o fogo continue a existir é necessário que haja uma reação em cadeia entre os 3 componentes. Formando o Tetraedro do Fogo. (ESTADO DE SÃO PAULO, 2019a)

Figura 1 - Tetraedro do fogo



Fonte: Estado de São Paulo (2019a)

Desta forma, para extinguir o fogo. Precisamos extinguir ou diminuir a quantidade de um dos 3 componentes (combustível, Comburente e Calor) ou utilizar inibidores químicos que atuam na reação em cadeia. (ESTADO DE SÃO PAULO, 2019a)

2.1.2 Incêndio

O fogo pode ser controlado ou sem controle. Quando o fogo está sem controle chamamos ele de incêndio. O incêndio pode ser do tipo Natural, acidental ou criminoso. (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2020a)

Os incêndios do tipo Natural têm origem na natureza, podendo ser causado pelo aumento de calor ambiental ou com a queda de um raio. (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2020a)

Os incêndios acidentais, são aqueles não intencionais e não planejados. Onde por algum descuido, criamos o cenário perfeito com todos os componentes do tetraedro do fogo. Podem ocorrer em todos tipos de imóvel (residencial, comercial, industrial e institucional), em parques urbanos, vias públicas e meios de transporte (carros, motos, navios, aviões etc.) (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2020a)

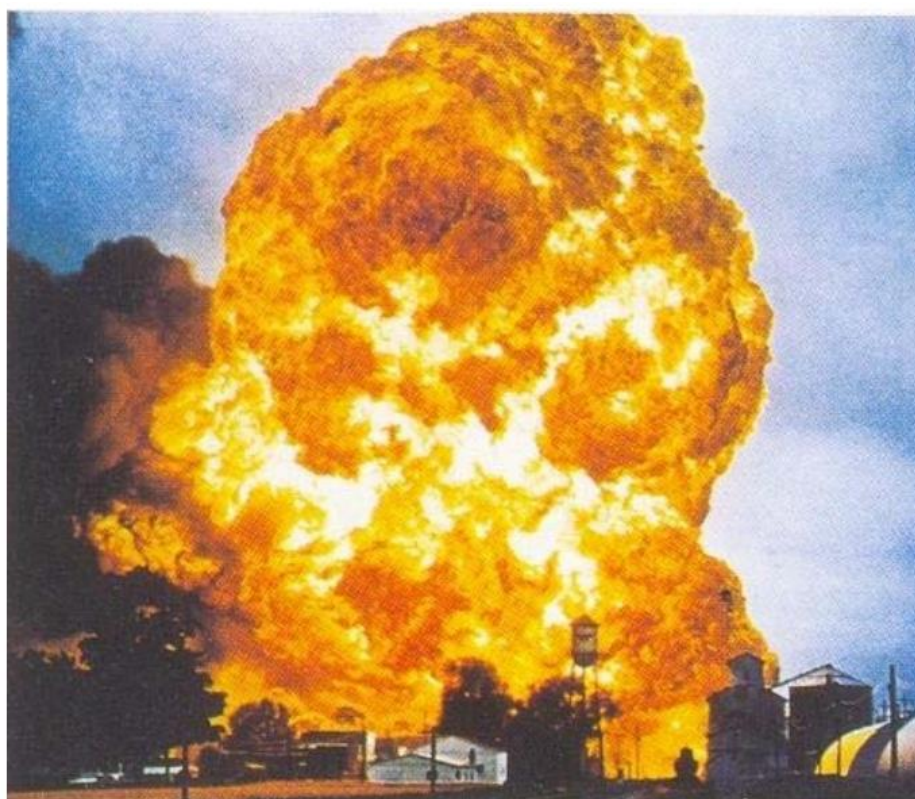
Os incêndios criminosos são os mesmos dos acidentais, a diferença é que estes são intencionais. Podem ser motivados por vingança, tentativas de assassinato, busca por receber seguros indevidos, atentados terroristas, destruição de provas e evidências etc. (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2020a)

2.1.3 Explosão

Uma explosão ocorre quando há um aumento súbito da pressão, gerando uma forte liberação de energia. Podendo ou não ter a projeção de materiais. As explosões podem ser Físicas, Químicas, Nucleares e Elétricas. A seguir vamos aprofundar um pouco mais sobre explosões Físicas e Químicas. (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2020b)

Explosões Físicas são causadas quando o vaso que contém a substância explosiva entra em ruptura. Podendo ser uma bexiga estourando pelo excesso de ar estar acima da resistência do material da bexiga. Podemos ter também o caso de vaporizações brutais, quando líquidos diferentes entram em contato, tendo densidades e temperatura de ebulição diferentes, gerando uma vaporização instantânea, crescendo o volume das substâncias e estourando o vaso que as contém. Um exemplo claro destas vaporizações brutais é o BLEVE. BLEVE é a abreviação de Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion, que em português é traduzido como expansão explosiva do vapor de um líquido em ebulição. Onde um gás liquefeito ou um líquido armazenado encontrasse fechado e recebe calor, calor este que pode ser de um incêndio. Dependendo do material armazenado, pode gerar uma “Fire Ball” (bola de fogo), esta “Fire Ball” pode gerar aquecimento de outros vasos e eventualmente uma série de BLEVES. (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2020b)

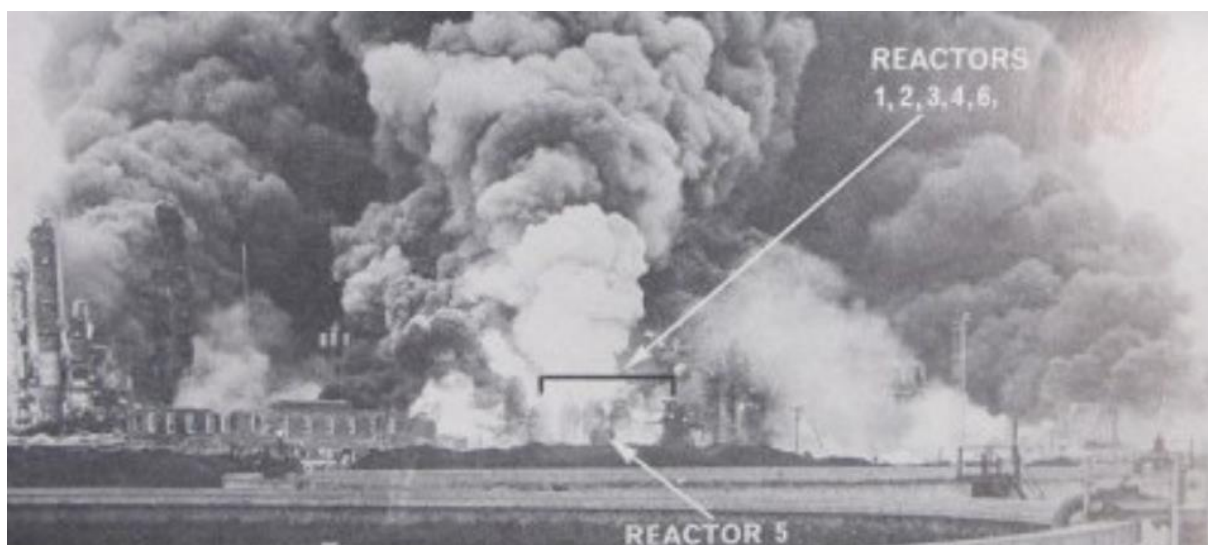
Figura 2 - Explosão Física (BLEVE)



Fonte: Cetesb (2013)

Explosão química são geradas a partir de reações de uma substância existente, como oxidações, reações exotérmicas ou polimerização. Podendo ser homogêneas (quando o material reage simultaneamente) ou heterogênea (quando a reação se inicia em uma parte e depois se propaga para as demais). Um exemplo de explosão química é o UVCE (Unconfined Vapour Cloud Explosion) que tem sua definição como expansão explosiva de nuvem de vapor não confinada. Como o próprio nome diz, ocorre durante vazamento de líquidos ou gases altamente inflamável, formando uma nuvem de vapor ou gás que preenche o ambiente até reagir a uma fonte de energia ou calor. Como aconteceu no caso de Flixborough em 1974 na Inglaterra. O vazamento em questão foi de ciclohexano, um material altamente inflamável. Formando uma nuvem que se estendeu por centenas de metros, até atingir uma fonte de calor com a energia suficiente para gerar a explosão. (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2020b)

Figura 3 - Explosão Química (UVCE) em Flixborough



Fonte: Dunton (2014)

2.1.4 Classe de incêndio

O incêndio é classificado pelo tipo do combustível que originou o fogo. Desta forma, podemos ter o equipamento de extinção do incêndio, especificado para atender com efetividade e exterminar com o foco do incêndio. Podendo ser caracterizado como incêndio Classe A, B, C, D ou K. Conforme tabela abaixo. (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2020b)

Figura 4 - Classes de Incêndio

Classe de Incêndio	Descrição
A	Fogo em combustíveis sólidos orgânicos comuns, tais como: madeira, tecidos, papel, borracha e muitos plásticos.
B	Fogo em líquidos inflamáveis, gasolina, óleos, graxas, tintas, e solventes e gases inflamáveis.
C	Fogo em equipamentos elétricos energizados.
D	Fogo em metais combustíveis, tais como: magnésio, zircônio, sódio, lítio e potássio.
K	Fogo em riscos de cozinhas e coifas que envolvem gorduras vegetais e/ou animais.

Fonte: USP (2020b)

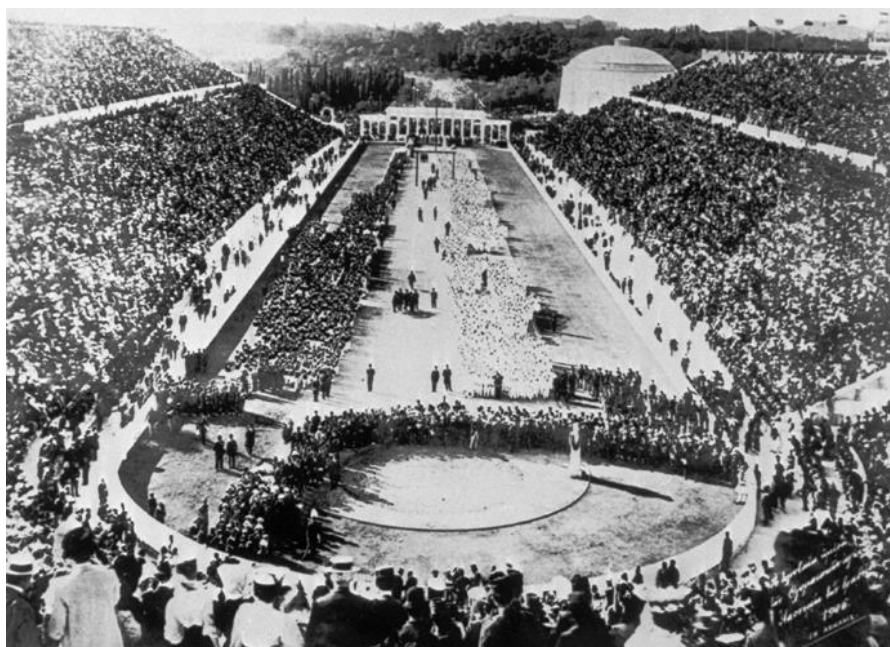
2.2 EVENTOS

2.2.1 Origem dos eventos

O primeiro evento que temos registrado, surgiu na Grécia, por volta de 2500 a.C. que foram os jogos olímpicos. Jogos estes criados para homenagear Zeus, reuniam no Santuário de Olímpia, representantes de diversas cidades gregas, onde competiam nas modalidades de atletismo, lutas, boxe, corridas de cavalo e pentatlo. (MENDONÇA e PEROZIN, 2018)

Os jogos olímpicos foram interrompidos no ano de 394 d.C. pelo imperador Teodósio II, por considerar eles como festas pagãs. Somente em 1896 os jogos olímpicos foram retomados, em 1894 o francês Pierre de Fredy (1863-1937) também conhecido como Barão de Coubertin, reuniu 79 representantes de 13 países, na Universidade Sorbonne em Paris, criando o Comitê Olímpico Internacional, idealizando e planejando como seriam os jogos. Desta forma foi idealizado os 1º jogos olímpicos da idade moderna, evento este que passou a ser realizado de 4 em 4 anos. (MENDONÇA e PEROZIN, 2018)

Figura 5 - Jogos Olímpicos de 1896



Fonte: Albernaz (2016)

Os romanos realizavam as Festas Saturnais, onde provavelmente celebravam a finalização dos trabalhos no campo. As condições sociais eram deixadas de lado neste momento e todos comemoravam em igualdade. Com o fim do Império Romano e ascensão do cristianismo. Estes eventos dedicados a Saturno, foram deixados de lado, por serem considerados festas pagãs. (MENDONÇA e PEROZIN, 2018)

Durante a idade média, tivemos eventos de caráter religioso, como o Concílio de Niceia (325 d.C.) e o Concílio de Constantinopla (381 d.C.), eventos estes realizados

por bispos para discutir doutrinas e dogmas da igreja. (MENDONÇA e PEROZIN, 2018)

Em 1681, tivemos o primeiro evento de caráter científico, o Congresso de Medicina realizado em Roma. (MENDONÇA e PEROZIN, 2018)

Em 1754 foi construído em Londres o primeiro espaço destinado a receber eventos, o Society of Arts, espaço destinado a estimular a arte e a indústria. (MENDONÇA e PEROZIN, 2018)

2.2.2 Início dos eventos no Brasil

No Brasil, antes da chegada da família real, eram feitos eventos compostos por barracas de comerciantes, voltada a venda dos produtos. Neles tinham atrações de cantadores, poetas, contadores de história e alguns personagens da cultura popular Brasileira. (MENDONÇA e PEROZIN, 2018)

Em 1840, tivemos o primeiro evento oficial, foi um baile de Carnaval realizado no Hotel Itália, na cidade do Rio de Janeiro. (MENDONÇA e PEROZIN, 2018)

Em 1908, tivemos a Exposição Nacional do Pavilhão de Feiras da Praia Vermelha. (MENDONÇA e PEROZIN, 2018)

Em 1922, tivemos a primeira exposição internacional realizada no Brasil, foi a Exposição Internacional do Centenário. Evento com cerca de 3 milhões e 600 mil pessoas, 14 países expositores. Aconteceu no Palácio de Festas na cidade do Rio de Janeiro. (MENDONÇA e PEROZIN, 2018)

Em 1923, o Hotel Copacabana Palace foi inaugurado. Onde foi realizado diversos eventos ao longo dos anos. (MENDONÇA e PEROZIN, 2018)

2.2.3 Eventos esportivos de corrida de rua

As corridas de Rua surgiram na Inglaterra no século XVIII onde tornaram-se bastante popular, posteriormente, a modalidade expandiu-se para o resto da Europa e Estados Unidos. (WEBRUN, 2002)

Baseado na teoria do “Teste de Cooper” elaborada pelo médico norte americano Kenneth Cooper na década de 70, a corrida de rua se popularizou, com provas onde as pessoas que não eram atletas de elite, podiam participar dos eventos, organizando as largadas em pelotões. (WEBRUN, 2002)

Os pelotões são organizados de modo a dar maior fluidez durante a prova, sendo selecionado os inscritos com melhor Pace largando na frente. Os Paces são colhidos através das provas anteriores realizadas pelo atleta.

As corridas de rua, podem ser eventos únicos ou itinerantes. Quando os eventos são únicos, a estrutura, e os planos de emergência para apenas uma praça. Nos eventos itinerantes, o mesmo evento se repete em praças diferentes, podendo ser até mesmo em estados diferentes. Desta forma, todo o planejamento de estruturas e planos de emergência, visam atender as legislações de todas as praças onde o evento deve ser montado.

2.2.4 Estruturas básicas para o evento esportivo de corrida de rua

Para compreender melhor as estruturas envolvidas com uma corrida de rua, temos basicamente 2 setores para que o evento aconteça. O percurso e a Arena.

O percurso, onde o atleta realiza a prova e não possui estrutura fixa, apenas postos de hidratação espalhados ao longo da prova, postos estes compostos por copos de água mineral armazenadas em reservatórios de água de mil litros coberta com gelo,

as mesmas são distribuídas ao atleta para se hidratar. Portanto, não existe o risco de incêndios e explosões para esta parte do evento.

Figura 6 - Posto de Hidratação



Fonte: Arquivo Pessoal (2022)

Na arena fica toda a parte de estrutura do evento e é o local onde se concentra todo o público do evento. Nosso foco de estudo está totalmente voltado a proteção da Arena, seja com incêndios acidentais ou mesmo criminosos.

Figura 7 - Arena de um evento de corrida



Fonte: Arquivo Pessoal (2022)

Na arena, temos de modo geral, um palco de premiações, banheiros químicos, pórticos de largada e chegada da corrida, guarda volumes, tendas de dispersão, tendas de som, tendas de cronometragem, quadros de fotos, estandes com atrações especiais para os atletas, variando de acordo com a temática do evento.

O Palco de premiação pode ser feito no nível da rua ou elevado, possuindo escadas e rampas para acessar ele. O palco serve para a entrega das premiações dos primeiros colocados da prova, e para os demais atletas poderem tirar fotos e registrar os momentos de seu dia de lazer no evento.

Figura 8 - Palco de premiação



Fonte: Arquivo Pessoal (2022)

Os pórticos de Largada e Chegada podem ser o mesmo, ou serem 2 pórticos independentes, variando de acordo com o evento. Os pórticos são construídos em estruturas metálicas modulares, conhecidas como Boxtruss. Possuem testeira de lona impressa com as informações e diagramação da prova. Temos que ter um cuidado especial com a concentração das pessoas para a largada da corrida, prevendo rotas de fuga para que os atletas não se pisoteiem em caso de pânico com um eventual incêndio.

Figura 9 - Pórtico e concentração de largada



Fonte: Arquivo Pessoal (2022)

Os Guarda-Volumes, são feitos em tendas de estrutura metálica coberta com lona, possuindo fechamentos em lona em todo o perímetro com exceção da frente. Nele os atletas podem guardar seus pertences para realizar sua corrida com tranquilidade.

Figura 10 - Tenda de Guarda Volumes



Fonte: Arquivo Pessoal (2022)

As Tendas de Dispersão ficam localizadas após o pórtico de chegada, nela os atletas recebem sua medalha e um kit de alimentação pós prova para recuperar suas energias.

Figura 11 - Tendas de dispersão



Fonte: Arquivo Pessoal (2022)

As tendas de som, é o local onde é operado todo o som do evento. Podendo ser para tocar músicas e para uso do locutor.

Figura 12 - Tenda de som



Fonte: Arquivo Pessoal (2022)

Nas tendas de cronometragem ficam todos os equipamentos, responsáveis para marcar o tempo de cada atleta.

Figura 13 - Tenda de Cronometragem



Fonte: Arquivo Pessoal (2022)

Quadros de Fotos são estruturas metálicas revestidas com lona, nestas estruturas os atletas fazem filas e tiram fotos para registrar o momento vivido durante o evento.

Figura 14 - Quadros de Fotos



Fonte: Arquivo Pessoal (2022)

Nos Estandes, temos um espaço coberto com lona. Uma área de sombra destinada aos atletas, podendo ter atendimentos e atrações conforme a temática do evento.

Figura 15 – Estande



Fonte: Arquivo Pessoal (2022)

Nas tendas médicas, ficam os equipamentos de primeiros socorros, o médico com uma sala para atendimentos emergenciais que possam vir a ocorrer durante o evento. Próximo as tendas medicas fica posicionada estrategicamente a UTI móvel, para maior agilidade durante uma emergência.

Figura 16 - Tenda médica



Fonte: Arquivo Pessoal (2022)

2.3 PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS E EXPLOSÕES VOLTADOS A EVENTOS ESPORTIVOS DE CORRIDA DE RUA NA CIDADE DE SÃO PAULO

2.3.1 Legislação estadual e municipal

Para dimensionamento de incêndios e explosões em eventos na cidade de São Paulo, temos legislações estaduais e municipais.

As legislações estaduais são do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo, nela temos o Decreto Estadual nº63.911 de 2018 e as instruções técnicas do Corpo de Bombeiros.

Para legislação Municipal temos o Caderno Técnico nº01, desenvolvido pela Secretaria Municipal de urbanismo e licenciamento (SMUL), a Coordenadoria de Controle e Uso de imóveis (CONTRU) e a Divisão de Local de Reunião (DLR).

2.3.2 Decreto estadual nº63.911, de 10 de dezembro de 2018

O Decreto Estadual nº 63.911 de 2018, possui os Regulamentos de Segurança contra incêndios das edificações e áreas de risco do estado de São Paulo.

Inicialmente deve ser consultado a tabela 1 do anexo “A” do decreto, onde vamos classificar o evento. Classificando o mesmo como grupo F-7. Sendo um Local de Reunião de Público (F) e uma instalação temporária (F-7) Conforme figura 16.

Figura 17 - Classificação das edificações e áreas de risco quanto a ocupação

Grupo	Ocupação/ Uso	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 rodoferrviárias 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	Clube social e Salão de Festa	Salões de festa (<i>buffer</i>), restaurantes dancantes, clubes sociais, bingo, bilhares, tiro ao alvo, boliche e assemelhados
		F-7	Instalação temporária	Circos, parques de diversão, feiras de exposição, feiras agropecuárias, rodeios, shows artísticos 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
		F-11	Boate	Casas noturnas, danceterias, discotecas e assemelhados

Fonte: Adaptado de Estado de São Paulo (2018)

Conforme Tabela 2 do Anexo “A” do Decreto, classificamos o evento conforme a sua altura. Como as estruturas todas térreas. Classificamos o mesmo como Tipo I – Edificação Térrea, como vemos na figura 17.

Figura 18 - Classificação do Evento quanto a altura

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

Fonte: Adaptado de Estado de São Paulo (2018)

Conforme Tabela 6F.4 do Anexo “A” temos a definição do Corpo de Bombeiros, sobre as Medidas de Segurança contra incêndio, necessária para a realização de evento desportivo de corrida de rua. Conforme as classificações que tivemos anteriores mostradas nas figuras 15 e 16, correspondendo ao grupo F-7 e térrea. As medidas de Segurança necessárias são: acesso de viatura a edificação, controle de materiais de acabamento, saídas de emergência, gerenciamento de risco de incêndio (este quando o público for superior a 1000 pessoas), brigada de incêndio, Iluminação de Emergência (para eventos noturnos), sinalização de Emergência e Extintores.

Figura 19 - Medidas de proteção necessária

Grupo de ocupação e uso	GRUPO F – LOCAIS DE REUNIÃO DE PÚBLICO											
Divisão	F-7 (ocupações temporárias...)						F-10 (centro de exposição...)					
Medidas de Segurança contra Incêndio	Classificação quanto à altura (em metros)						Classificação quanto à altura (em metros)					
	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30
Acesso de Viatura na Edificação	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X
Compartimentação Horizontal ou de Áreas	-	-	-	-	-	-	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X	X
Compartimentação Vertical	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X ²	X ²	X
Controle de Materiais de Acabamento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X ⁴
Gerenciamento de Risco da Incêndio	X ³	X ³	X ³	X ³	X ³	X ³	X ³	X ³	X ³	X ³	X ³	X ³
Brigada de Incêndio ⁷	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Deteção de Incêndio	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X
Alarme de Incêndio	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Hidrantes e Mangotinhos	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X
Chuveiros Automáticos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X
Controle de Fumaça	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X ⁵

NOTAS ESPECÍFICAS:
1 – Pode ser substituída por sistema de chuveiros automáticos.
2 – Pode ser substituída por sistema de detecção de incêndio e chuveiros automáticos, exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos shafts e dutos de instalações.
3 – Somente para locais com público acima de 1.000 pessoas.
4 – Deve haver elevador de emergência para altura maior que 60 m.
5 – Acima de 90 m de altura, conforme critérios da IT-15.
6 – A área máxima de compartimentação deve abranger as áreas dos pavimentos e mezaninos interligados sem compartimentação.
7 – Inclui Bombeiro Civil, quando exigido pela Parte 2 da IT-17.

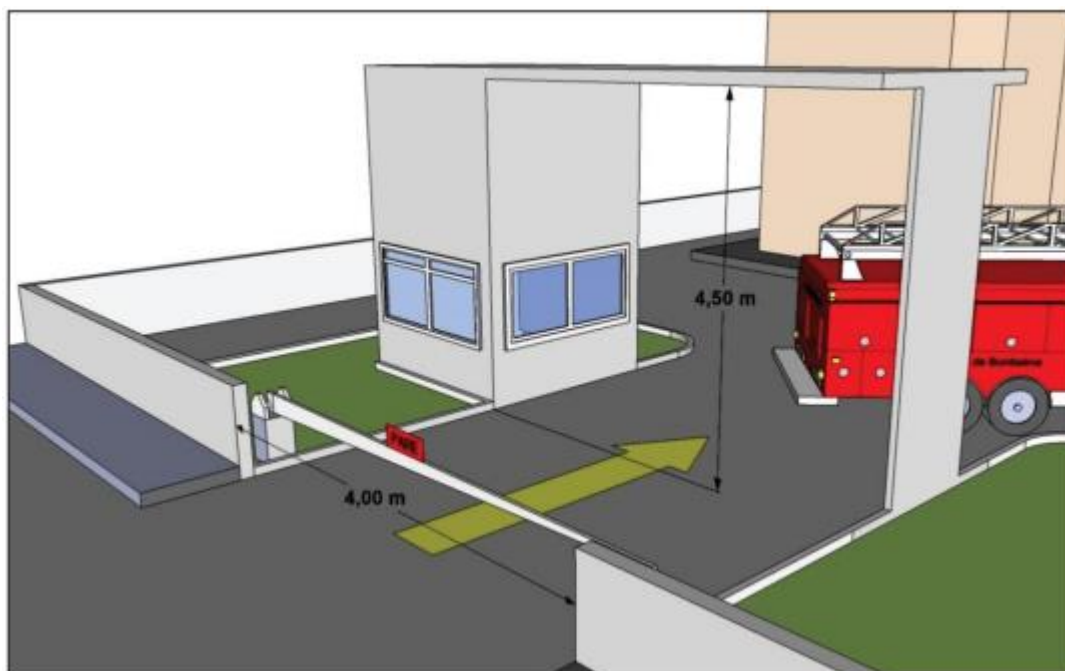
NOTAS GERAIS:
a – As instalações elétricas, o SPDA e o controle das fontes de ignição, devem estar em conformidade com as normas técnicas oficiais;
b – Os subsolos das edificações devem ser compartimentados em relação aos demais pisos contíguos. Para subsolos ocupados ver Tabela 7;
c – A Divisão F-7 com altura superior a 6 metros será submetida à Comissão Técnica para definição das medidas de Segurança contra incêndio;
d – Observar ainda as exigências para os riscos específicos das respectivas Instruções Técnicas, em especial a IT-12;
e – 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.

Fonte: Adaptado de Estado de São Paulo (2018)

2.3.3 It nº06/2019: acesso de viaturas na edificação e área de risco

Conforme instrução técnica nº06/2019 do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo, devemos prever ponto de acesso de viaturas no evento. Devemos considerar vias com largura mínima de 6,00m para acesso da viatura e se a praça do evento for fechada, considerar portão mínimo de 4,00m de largura com 4,50m de altura.

Figura 20 - Dimensões mínimas para acesso da viatura do cb



Fonte: Estado de São Paulo (2019b)

2.3.4 It nº10/2019: controle de materiais de acabamento e revestimento

Inicialmente para um evento esportivo de corrida de rua, temos que observar a tabela B.1 do anexo “B”. Onde classifica o grau de exigência em relação ao acabamento da estrutura temporária com resistência ao fogo. Estas exigências de CMAR conforme a tabela são: piso: Classe I, II-A, III-A ou IV-A; paredes: Classe I ou II-A; teto: Classe I ou II-A. Conforme a nota genérica K da mesma tabela, as lonas de cobertura das tendas e stands podem ser de classe IV-B quando abertas lateralmente em 50% do seu perímetro e possua extintores portáteis a menos de 15 metros de distância de caminhamento.

Os testes de resistência ao fogo e a sua classificação, são fornecidos pelo fabricante do material de acabamento. Com esta instrução técnica, devemos observar o grau de exigência solicitado e exigir do fornecedor o relatório com os devidos testes do material.

Figura 21 - CMAR para classificação dos Pisos

Método de ensaio Classe		ISO 1182	NBR 8660	EN ISO 11925-2 (exposição = 15 s)	ASTM E 662
I		Incombustível $\Delta T \leq 30^{\circ}\text{C}$ $\Delta m \leq 50\%$ $t_f \leq 10\text{s}$	-	-	-
II	A	Combustível	Fluxo Crítico $\geq 8,0 \text{ kW/m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 20 s	Dm ≤ 450
	B	Combustível	Fluxo Crítico $\geq 8,0 \text{ kW/m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 20 s	Dm > 450
III	A	Combustível	Fluxo Crítico $\geq 4,5 \text{ kW/m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 20 s	Dm ≤ 450
	B	Combustível	Fluxo Crítico $\geq 4,5 \text{ kW/m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 20 s	Dm > 450
IV	A	Combustível	Fluxo Crítico $\geq 3,0 \text{ kW/m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 20 s	Dm ≤ 450
	B	Combustível	Fluxo Crítico $\geq 3,0 \text{ kW/m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 20 s	Dm > 450
V	A	Combustível	Fluxo Crítico $< 3,0 \text{ kW/m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 20 s	Dm ≤ 450
	B	Combustível	Fluxo Crítico $< 3,0 \text{ kW/m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 20 s	Dm > 450
VI		Combustível	-	FS $> 150 \text{ mm}$ em 20 s	-

Notas:

Fluxo crítico – Fluxo de energia radiante necessário à manutenção da frente de chama no corpo de prova.

FS – Tempo em que a frente da chama leva para atingir a marca de 150 mm indicada na face do material ensaiado.

Dm – Densidade óptica específica máxima corrigida.

ΔT – Variação da temperatura no interior do forno.

Δm – Variação da massa do corpo de prova.

t_f – Tempo de flamejamento do corpo de prova.

Fonte: Estado de São Paulo (2020a)

Figura 22 - CMAR para classificação de paredes e tetos

Método de ensaio Classe		ISO 1182	NBR 9442	ASTM E 662
I		Incombustível $\Delta T \leq 30^{\circ}\text{C}$; $\Delta m \leq 50\%$; $t_f \leq 10 \text{ s}$	-	-
II	A	Combustível	$l_p \leq 25$	Dm ≤ 450
	B	Combustível	$l_p \leq 25$	Dm > 450
III	A	Combustível	$25 < l_p \leq 75$	Dm ≤ 450
	B	Combustível	$25 < l_p \leq 75$	Dm > 450
IV	A	Combustível	$75 < l_p \leq 150$	Dm ≤ 450
	B	Combustível	$75 < l_p \leq 150$	Dm > 450
V	A	Combustível	$150 < l_p \leq 400$	Dm ≤ 450
	B	Combustível	$150 < l_p \leq 400$	Dm > 450
VI		Combustível	$l_p > 400$	-

Notas:

l_p – Índice de propagação superficial de chama.

Dm – Densidade óptica específica máxima.

ΔT – Variação da temperatura no interior do forno.

Δm – Variação da massa do corpo de prova.

t_f – Tempo de flamejamento do corpo de prova.

Fonte: Estado de São Paulo (2020a)

2.3.5 It nº12/2019: centros esportivos e de exibição – requisitos de segurança contra incêndios

Instrução técnica, utilizada para dimensionamento de população, conforme área do evento e o público desejado. Para eventos esportivos de corrida de rua, o público presente sempre se encontra de pé. Desta forma temos a população máxima estimada em 2,5 pessoas por m², tanto para a arena quanto ao funil de largada da corrida.

Devem ser previstas pelo menos 2 rotas de fuga que não podem ser a mesma do acesso ao evento, as mesmas devem ser posicionadas de modo em que as pessoas não demorem mais que 5 minutos para sair do local após o aviso sonoro.

A população do evento da seguinte forma: $L = P / E$. Sendo “L” a largura mínima da saída de emergência, “P” a população máxima do evento e “E” capacidade de escoamento.

Capacidade de escoamento para estes tipos de eventos, sempre adotamos “E” = F x T. Onde “F” é a taxa de fluxo de pessoas por minuto, estimada em 83 pessoas por minuto para saídas sem escadas ou rampas e 66 pessoas para saídas com escadas e ou rampas. “T” é o tempo máximo para saída, está sempre estimamos em 5 minutos.

2.3.6 It nº16/2019: gerenciamento de riscos de incêndio

Para eventos acima de 1000 pessoas, precisa ser realizado o gerenciamento de riscos de incêndios e explosões. Nele identificamos, analisamos, tratamos e controlamos todos os riscos. Para melhor apresentação e qualidade do gerenciamento dos riscos, recomendamos o uso de um diagrama de BowTie.

Juntos ao gerenciamento de riscos, temos o plano de emergência, planilha de informações operacionais e a planta de risco de incêndio. A planilha de Informações Operacionais e a planta de Risco de incêndio, devem estar fixadas na entrada do evento, tanto para o público, equipe, brigadistas e corpo de bombeiros possa consultar.

No plano de emergência contra incêndios, temos um memorial descritivo, onde descremos as informações do evento, riscos, controles e todos planejamentos estratégicos para a proteção contra incêndios e explosões

Na planilha de Informações Operacionais, consta de forma resumida os mesmos itens do plano de emergência, com uma leitura mais rápida, para uso do Corpo de Bombeiros em caso de Incêndios para conhecimento do local, riscos e ter um atendimento mais assertivo para a ocorrência.

Na planta de risco de incêndios, deverá constar onde a viatura deve estacionar, por onde o Corpo de Bombeiros deve acessar evento. Os riscos ao qual o evento está exposto e todas as informações gráficas necessárias para o Corpo de Bombeiro realizar o melhor atendimento.

2.3.7 It nº17/2019: brigada de incêndio

Para os eventos esportivos de corrida de rua, classificado pelo decreto estadual como grupo F-7 (instalações temporárias). A quantidade de brigadista deve ser dimensionada de acordo com a lotação máxima do evento conforme tabela abaixo:

Figura 23 - Dimensionamento da brigada de incêndio

DIMENSIONAMENTO DE BRIGADA DE INCÊNDIO PARA EVENTOS ESPORTIVOS DE CORRIDA DE RUA	
LOTAÇÃO MÁXIMA	QUANTIDADE MÍNIMA DE BRIGADISTAS
ATÉ 1.000 PESSOAS	05 BRIGADISTAS
DE 1.000 A 2.500 PESSOAS	10 BRIGADISTAS
DE 2.500 A 5.000 PESSOAS	15 BRIGADISTAS
DE 5.000 A 10.000 PESSOAS	20 BRIGADISTAS
ACIMA DE 10.000 PESSOAS	1 BRIGADISTA A CADA 500 PESSOAS

Fonte: Arquivo Pessoal (2022)

Os brigadistas deverão passar por treinamento nível básico realizados em local com estrutura apropriada de nível básico, conforme tabelas A.2 e B.2 desta mesma Instrução Técnica do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo.

2.3.8 It nº18/2019: iluminação de emergência

Os eventos esportivos de corrida de rua, são quase sempre realizados de dia, porém, temos eventos de corridas noturnas. Nestas devemos atender aos requisitos mínimos da instrução técnica nº18/2019.

Devemos distribuir luminárias de balizamento com nível de aclaramento mínimo de 3 lux, sinalizando todo o caminho até a saída de emergência, deve ser mantida acesas estas luminárias durante todo o evento até a conclusão da desmontagem.

Completando a iluminação de balizamento, devemos prever iluminações de aclaramento, com os mesmos 3 lux. Cobrindo o restante da arena do evento com raio de iluminação de 7,5m.

2.3.9 It nº20/2019: sinalização de emergência

Para os eventos esportivos de corrida de ruas, temos que prever sinalizações como medidas de combate a incêndio. Próximo a entrada do evento, devemos ter uma placa com as informações do evento: lotação, as medidas de segurança contra incêndio especificada para o evento e números de contato para emergência. Deve ter as sinalizações de rotas de fuga, direcionando as pessoas até a saída e a sinalização dos extintores.

O tamanho das placas deverá ser dimensionado em função da distância de leitura, conforme a tabela A-1 e A-2 do Anexo “A” da instrução técnica nº20/2019.

Figura 24 - Dimensionamento das placas de sinalização de emergência

Sinal	Forma geométrica	Cota (mm)	Distância máxima de visibilidade (m)											
			4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	28	30
Proibição		D	101	151	202	252	303	353	404	454	505	606	706	757
Alerta		L	136	204	272	340	408	476	544	612	680	816	951	1019
Orientação, salvamento e equipamentos		L	89	134	179	224	268	313	358	402	447	537	626	671
		H (L=2,0H)	63	95	126	158	190	221	253	285	316	379	443	474

Fonte: Estado de São Paulo (2019e)

Figura 25 - Altura mínima para texto para sinalização de emergência

Altura mínima (mm)	Distância de leitura com maior impacto (m)	Altura mínima (mm)	Distância de leitura com maior impacto (m)
30	4	300	36
50	6	350	42
65	8	400	48
75	9	500	60
85	10	600	72
100	12	700	84
135	16	750	90
150	18	800	96
200	24	900	108
210	25	1000	120
225	27	1500	180
250	30	1500	180

Fonte: Estado de São Paulo (2019e)

2.3.10 It nº21/2019: sistema de proteção por extintores de incêndio

A quantidade de extintores para uso em um evento esportivo de corrida de rua, é feita pela distância máxima do equipamento para a estrutura temporária a ser protegida pelo extintor. A distância máxima de caminhada é definida em função do risco do evento. O risco do evento é definido, conforme orientação do caderno técnico nº01.

Figura 26 - Distância máxima de caminhada para acesso aos extintores

A. RISCO BAIXO	25 m
B. RISCO MÉDIO	20 m
C. RISCO ALTO	15 m

Fonte: Estado de São Paulo (2020e)

A escolha do tipo de extintor portátil se dá pelo tipo de incêndio que temos. Sendo que tenha no mínimo 2 extintores, sendo um de água e outro de Pó BC. Podendo ser 2 extintores de pó ABC.

2.3.11 Caderno técnico nº01: alvará de autorização de eventos temporários

Complementando as regras do decreto estadual nº 63.911/18 e as instruções técnicas do Corpo de Bombeiros do estado de São Paulo, temos o Caderno técnico nº01 – Alvará de Autorização de Eventos Temporários. Desenvolvido pela Secretaria municipal de urbanismo e licenciamento (SMUL), Coordenadoria de controle e uso de imóveis (Contru) e a Divisão de local de Reunião (DLR),

O evento será classificado como baixo risco, médio risco, alto risco ou risco especial. A definição se dá através da escala de graduação de riscos para eventos. Ferramenta anexa do Caderno Técnico nº01. (CIDADE DE SÃO PAULO, 2021)

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 MATERIAIS

Para realizar este estudo foram necessários os seguintes materiais e recursos.

Smartphone para registro fotográfico, durante a visita técnica. Trena a laser e fibra de vidro, para conferência de medidas mínimas para acesso a viaturas do Corpo de Bombeiros ao local destinado a receber o evento fictício. Papel e Caneta para registro de informações obtidas em campo. Fotos aeras do Google Earth em escala, obtidas para melhor compreensão das dimensões da praça escolhida para o evento fictício, objeto deste estudo.

3.2 ESTUDO DE CASO

Para os estudos de caso para realizar as analise para proteção contra incêndios e explosões em eventos esportivos de rua nos parques urbanos, definimos 3 estudos de caso. O desastre de incêndio que ocorreu no Gran Circus Norte-Americano, um estudo de caso mediante a um evento para compreender o que é feito hoje como medidas de proteção contra incêndios nos eventos e um evento fictício criado nos campos de futebol da CEPEUSP para análise dos mecanismos ideias para proteção do evento.

3.2.1 Case 01 - evento fictício

Para melhor compreensão das medidas ideias para proteção contra incêndios e explosões em eventos esportivos de corridas de rua, criamos um evento fictício, onde

apresentamos todas as informações pertinentes a um evento. Com local, público e estruturas temporárias.

3.2.1.1 Local

Para o estudo deste evento fictício, onde vamos especificar todas as medidas de proteção e combate contra incêndios e explosões. Foi escolhida a Praça da CEPEUSP – Av. Prof. Mello de Moraes, s/nº - Portão 11 – Butantã – São Paulo - SP, local onde ocorrem eventos esportivos de corrida de rua e localizado dentro da cidade universitária.

Figura 27 -Planta da praça escolhida para o evento

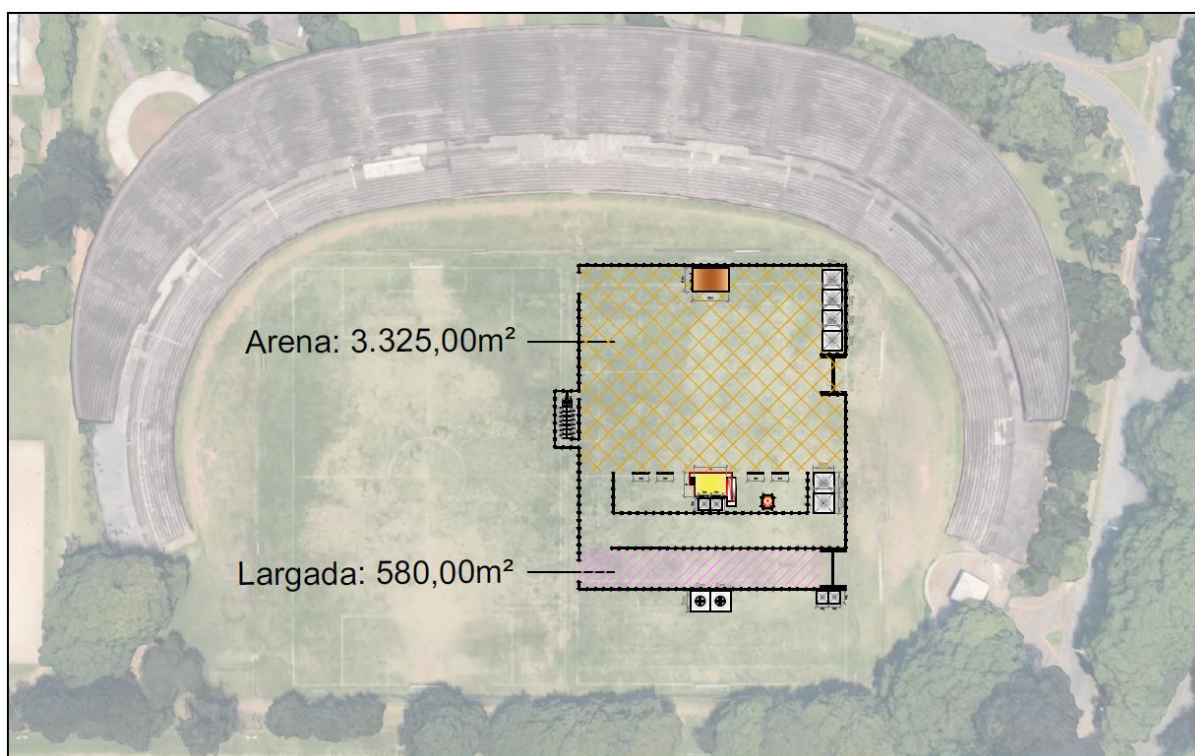


Fonte: Arquivo Pessoal (2022)

3.2.1.2 Público

Evento destinado a 2.000 atletas, onde teremos concentração das 2.000 pessoas em 2 momentos. Na arena de eventos, onde foi destinado 3.235,00m² para os atletas circularem e aproveitarem toda a estrutura do evento. Na largada da corrida, onde os mesmos 2.000 atletas, aguardam em uma área com 580,00m² até a largada para iniciar sua corrida.

Figura 28 - Planta com as áreas de concentração de pessoas



Fonte: Arquivo Pessoal (2022)

3.2.1.3 Estruturas temporárias

Para a realização deste evento destinado a 2.000 pessoas, foi determinado a necessidade de 332,20m² em Estrutura, composta por: Pórtico de Entrada, Guarda Volumes, Área Vip, Quadros de Fotos, Palcos de Premiação, Dispersão, Tenda de

Som, Depósito, Tenda Posto Médico, Pórtico de Largada / Chegada e tenda de cronometragem.

01 - Pórtico de Entrada. Construído em estrutura de alumínio revestido com lona impressa. Local onde os atletas acessam o evento e temos o controle

02 – Guarda Volumes. Montados em 4 tendas de 5,00m x 5,00m com estrutura metálica coberta e com fechamentos laterais em lona.

03 – Área VIP. Construída em estrutura em alumínio coberta com lona e fechamento do fundo em lona impressa. Local destinado a um atendimento diferenciado aos corredores da prova, com áreas de descanso, comidas e bebidas (não alcoólicas)

04 – Quadros de Fotos. Construída em estrutura de alumínio revestida com lona impressa. Neste local os atletas são fotografados para recordações do evento.

05 – Palco de Premiação. Construído com estrutura de alumínio revestida com lona impressa. Piso, escada e rampa de madeira revestidos em carpete. Local onde é realizado a premiação dos primeiros colocados da prova e para os demais atletas, realizarem fotografias de recordação do evento.

06 – Dispersão. Montado em 2 tendas de 5,00m x 5,00m em estrutura metálica coberta com lona. Neste local, após conclusão da prova os atletas recebem frutas, medalha e isotônico.

07 – Tenda de Som. Montada em tenda de 3,00m x 3,00m em estrutura metálica coberta com lona. Neste local é armazenado todos os equipamentos de som destinado ao evento.

08 – Depósito. Montada em tenda de 3,00m x 3,00m em estrutura metálica coberta com lona. Local destinado ao armazenamento dos materiais, ferramentas e equipamentos necessários para a montagem e desmontagem da prova.

09 – Tenda Posto Médico. Montado em 82 tendas de 5,00m x 5,00m em estrutura metálica coberta com lona. Local destinado ao atendimento dos atletas venham a precisar de atendimento médico durante o evento.

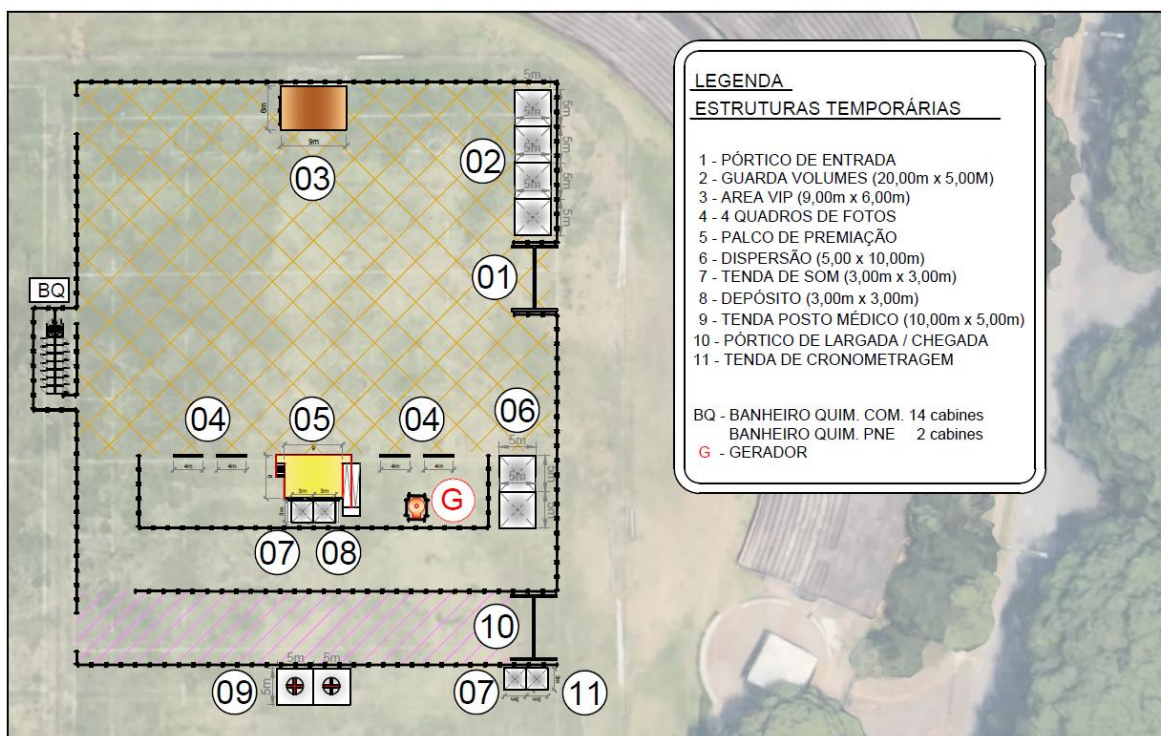
10 – Pórtico de Larga / Chegada. Construído em estrutura de alumínio revestido com lona impressa. Local por onde os atletas passam para iniciar sua corrida, quando conclui o percurso retorna passando pelo mesmo pórtico, concluindo assim sua prova e retornando para a arena.

11 – Tenda de Cronometragem. Montada em tenda de 3,00m x 3,00m em estrutura metálica coberta com lona. Neste local é feito o controle de marcação de tempo de todos os atletas.

BQ – 16 Banheiros Químicos, sendo 8 Masculino e 8 Femininos. Totalizando 14 padrões e 2 PNE.

G – Gerador. Local onde fica o gerador que abastece com energia todo o evento.

Figura 29 -Planta do evento – com descrição das estruturas temporárias



Fonte: Arquivo Pessoal (2022)

3.2.2 Case 02 – evento real

Visita técnica realizada em um evento real, com 2.000 pessoas no parque da independência, foram feitas entrevista com a Brigada de incêndio que atendia o evento. Com os dados obtidos, registramos todas as medidas de proteção contra incêndios adotados para o evento.

Constatado que existe um batalhão do Corpo de Bombeiros dentro do parque, o Posto de Bombeiros Ipiranga.

Não houve uma preocupação referente ao local de estacionamento da viatura em caso de incêndio, porém foi apresentado os portões e aberturas onde a viatura teria a liberdade de estacionar no local onde os atendentes enterrem como o mais adequado para a operação.

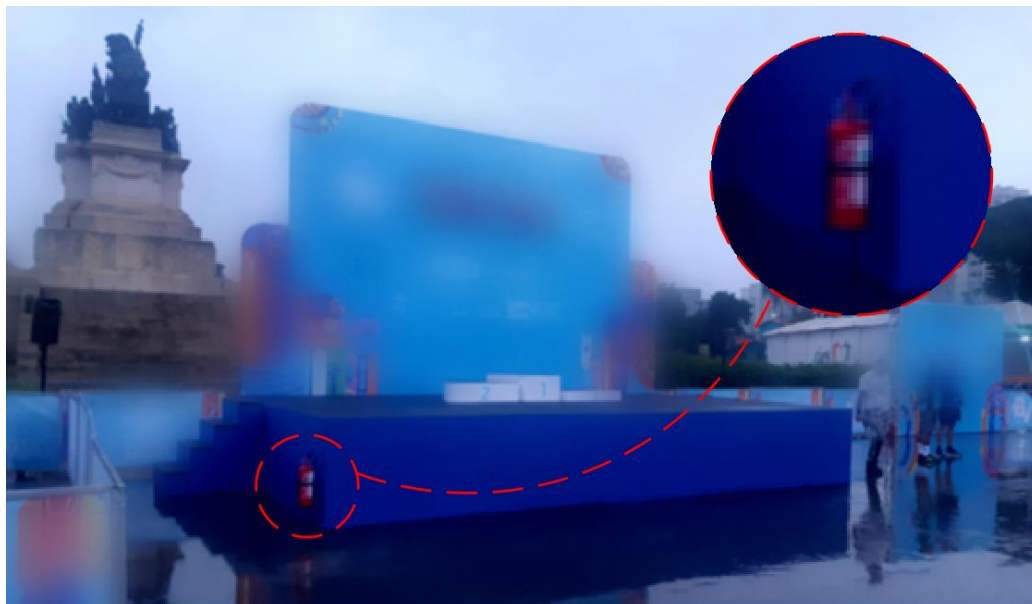
Para a aquisição dos materiais de acabamento para a realização do evento, foi levado em conta o custo e o acabamento final do produto.

Para a saída de emergência, foi proposto evento aberto com rotas de fuga muito superiores a exigida, neste caso o único controle de acesso que o evento possui é pela camiseta com o número de peito do atleta, ficando livre a entrada de pessoas não inscritas para a arena de concentração. Perdendo um pouco o controle de número de pessoas aglomeradas na arena.

A brigada de incêndio é composta por 2 pessoas, as mesmas bem treinadas e qualificadas, porem a falta de um gerenciamento de riscos, acaba atrasando um pouco os procedimentos no foco do incêndio. Um fator interessante é que mesmo com 2 pessoas destinadas para a brigada, o evento possui médico e enfermeiros, fator que eleva o nível do atendimento em primeiros socorros.

Foi destinado para o combate de um eventual incêndio, 2 extintores de pó ABC, um próximo ao palco e o outro próximo a largada a frente da tenda de cronometragem. Com distancia superior a 75,00m entre os extintores.

Figura 30 - Extintor localizado ao lado do palco



Fonte: Arquivo Pessoal (2022)

Figura 31 - Extintor localizado próximo a largada



Fonte: Arquivo Pessoal (2022)

Constatado que o evento não possuía sinalização de emergência, processos de gerenciamento de risco, plano de emergência, planilha de informações e planta de risco de incêndio.

3.2.3 Case 03 – desastre do Gran Circus Norte-Americano

Escolhido como case de desastre com incêndio, mesmo sendo outro tipo de evento. O circo se assemelha com os eventos de corrida de rua nos materiais empregados para construção de estruturas temporárias e na situação de tumulto gerada em caso de pânico pelos convidados. Deste modo podemos traçar um paralelo com o CMAR e as rotas de fuga de um evento ideal.

O Gran Circus Norte-Americano é considerado o maior desastre com incêndio do Brasil e o maior incêndio de circo do mundo. Oficialmente morreram 503 pessoas e outras 800 pessoas ficaram feridas. (FERNANDES)

Figura 32 - Jornal noticiando o desastre ocorrido com o Gran Circus Norte- Americano



Fonte: Estadão (1961)

No dia 17 de dezembro de 1961, com público em lotação de mais de 3000 pessoas. O Gran Circus Norte-Americano. Foi vítima de incêndio criminoso, por Adilson Marcelino Alves, um funcionário temporário que trabalhou na montagem da lona do circo. O mesmo foi demitido 2 dias depois, pois descobriram que ele possuía antecedentes criminais. Adilson Marcelino Alves, junto com mais 2 cumprisses Valter da Rosa Santos e José dos Santos. Assistiram o espetáculo quase inteiro, nos últimos minutos saíram, jogaram gasolina na lona do circo e atearam fogo. (BRITO e FANTTI, 2013)

A lona do circo era feita de tecido algodão, sobre a qual foi aplicada uma camada de parafina. De acordo com testes feitos por funcionários da DuPont, foi constatado que a camada de parafina aliada a falta de tratamento do tecido para retardar fogo, fez o incêndio se propagar mais rápido que o normal, dado a sensação que o mesmo iniciou no topo da lona. Conforme análise de Geraldo Neto dos Reis, do Instituto de Polícia Técnica, que examinou as ruínas. As instalações elétricas eram péssimas, as portas de saída estreita e estava atravancada, não havia extintores de incêndio e existia muito capim seco dentro e fora do pavilhão. (VENTURA, 2011)

Com todas estas condições haviam apenas 5 maneiras de escapar do incêndio. Sendo que apenas 2 eram oficiais, a da porta da frente e a dos fundos do circo, sendo que apenas a porta da frente era de conhecimento do público. Durante o incêndio surgiram as outras 3 saídas que foram improvisadas. Por baixo da lona, por rasgos que foram abertos com canivete em uma lateral. E por um buraco grande, feito pela elefanta Semba que mesmo pisoteando várias pessoas ao fugir, salvou dezenas de outras pessoas que conseguiu fugir pelo buraco que ela fez para fugir do incêndio. (VENTURA, 2011)

Vale ressaltar, que o Circo, tinha em seu histórico outros 2 incêndios que ocorreram no ano de 1951 e 1952. Incêndios estes gerando apenas prejuízo financeiro e sem vítimas. (FERNANDES)

Concluindo a análise deste case, mesmo se tratando de um incêndio criminoso. O Gran Circo Norte-Americano, mesmo possuindo alvará de funcionamento e licença do corpo de bombeiros para funcionar. Não possuía condição alguma de receber o público que recebeu, sendo uma tragédia que poderia ter acontecido mesmo que não tivesse o incêndio criminoso. Poderia ter um curto circuito das instalações elétricas precárias, gerando um incêndio accidental.

Aprendemos com este Case, lições importantes sobre desastres em eventos como uma rota de fuga bem sinalizada e dimensionada, uma brigada de incêndio bem treinada e o controle adequado dos materiais (lona) pode fazer toda a diferença em caso de um incêndio.

Figura 33 - Escombros do Gran Circus Norte-Americano



Fonte: O Globo (2013)

3.3 MÉTODOS

Os métodos aplicados neste estudo são de análise quantitativa e qualitativa. Com base no estudo de caso 01, onde desenvolvemos o melhor meio de proteção item por item. Fazemos o comparativo do que encontramos no evento real, apresentado no estudo de caso 2. E por fim, como método de controle redundante, analisamos os agravantes do estudo de caso 3, e propomos redundância dentro do sistema para melhor eficiência.

Com base nas orientações do Decreto Estadual nº63.911 de 2018 e as orientações do Caderno Técnico nº01 da prefeitura de São Paulo, criamos os itens de proteção para seguir como um roteiro de medidas de segurança.

Com base nas orientações, foi criado um roteiro com: acesso as viaturas, controle de materiais de acabamento, saída de emergência, brigada de incêndio, iluminação de emergência, extintores, sinalização de emergência, gerenciamento de riscos, plano de emergência, planilha de informações e planta de Risco de Incêndio.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS E EXPLOSÕES PARA O EVENTO ESPORTIVO DE CORRIDA DE RUA

4.1.1 Acesso a viaturas

Inicialmente, verificamos a posição do Corpo de Bombeiros mais próximo do evento do evento fictício. Trata-se do Posto de Pinheiros. Localizado na Rua Sumidouro, nº 520, Pinheiros, São Paulo – SP. Localizado a 4,1km do local escolhido para o evento.

Figura 34 -Percurso da Viatura - Corpo de Bombeiros x Evento



Fonte: Arquivo Pessoal (2022)

Após vistoria no local, foi verificado os acessos da viatura, e confirmado que se enquadra com as exigências da instrução técnica nº06/2019. Onde as vias precisam

ter largura mínima e 6,00m e os portões de acesso largura mínima de 4,00m e altura mínima de 4,50m. Confirmada via de acesso com 6,60m e portão descoberto com abertura de 5,00m.

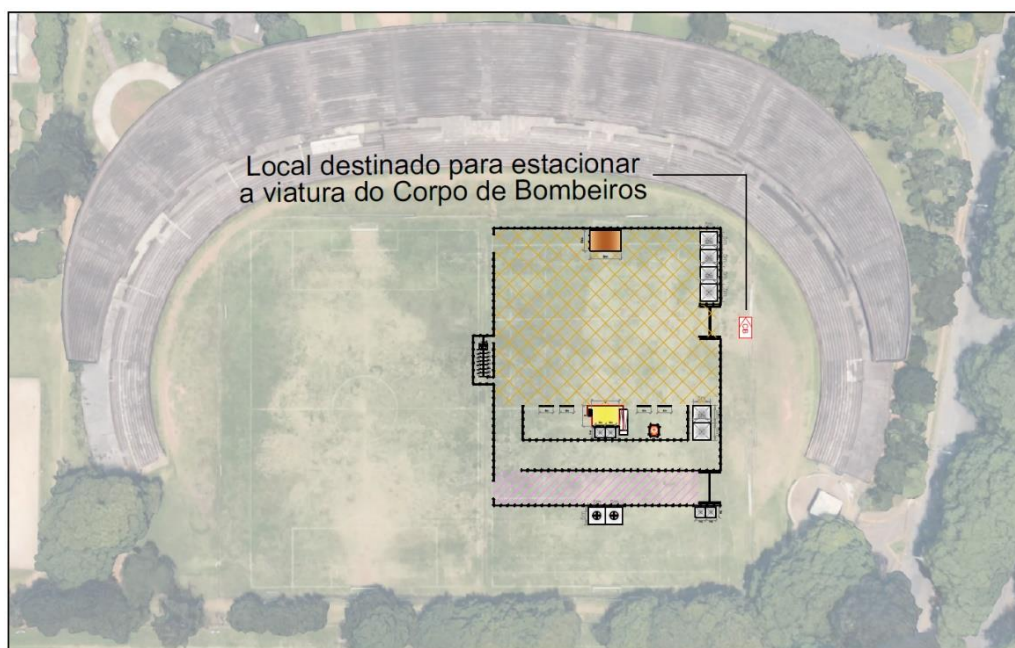
Figura 35 -Foto do portão 11, acesso da CEPEUSP.



Fonte: Arquivo Pessoal (2022)

Com o acesso a viatura garantido no evento, ficou definido local estratégico para o estacionamento da viatura do corpo de bombeiros ao lado do pórtico de acesso ao evento.

Figura 36 -Acesso da viatura



Fonte: Arquivo Pessoal (2022)

Para o evento real, localizado no parque do Ipiranga, verificamos no local, a existência de um batalhão do corpo de bombeiros localizado dentro do parque, fator que eleva o grau de segurança para o evento.

Conforme constatado no local, o mesmo possui diversos acessos à via pública, porém a mesma fica sem uma orientação prédefinida para estratégia de melhor local de parada, visando a desobstrução das pessoas na rota de fuga.

4.1.2 Controle de materiais de acabamento

Para o evento fictício, deve ser solicitado aos fornecedores dos materiais de acabamento, certificado comprovando que a resistência ao fogo esteja de acordo com os requisitos mínimos da instrução técnica nº10/2019.

O único local que temos revestimento de piso neste evento é o piso do palco, ao qual foi especificado ser em Carpete. O fabricante do carpete deverá fornecer o certificado de resistência ao fogo do seu produto, se enquadrando como Classe I, II-A, III-A ou IV-A.

Para cobertura e fechamentos das estruturas do evento, executadas em lona. O fabricante da lona deverá fornecer certificado de resistência ao fogo do seu produto, se enquadrando como Classe I ou II-A. No caso de as mesmas não possuírem esta Classe de resistência, será aceita classe IV-B, com a condição de que os fechamentos laterais estejam com pelo menos 50% de seu perímetro aberto.

Identificado no evento real, que as lonas e materiais utilizados não possuem os certificados de resistência ao fogo. A preocupação na hora da especificação do material é o preço e qualidade de aderência da tinta nas lonas com seu efeito estético.

Conforme estudo de caso da tragédia ocorrida no Gran Circus Norte-Americano, precisamos ter um cuidado redobrado quando a escolha dos materiais das lonas nos

eventos. Pois o mesmo pode potencializar os estragos com perdas e danos em uma eventual tragédia. Deste modo recomendamos que seja feito ensaio do produto e se for constatado materiais agravantes para o incêndio que seja trocado imediatamente o fornecedor de lonas para os eventos.

4.1.3 Saídas de emergência

A saída é dimensionada conforme orientações da instrução técnica nº12/2019, o evento deverá ter controle de acesso dos atletas, de modo a garantir que o mesmo possua sua população máxima (P) em 2.000 pessoas. Considerado que o tempo máximo para saída do evento (T) seja de 5 minutos e a taxa de fluxo (F) seja de 83 pessoas por minuto.

Com os dados obtidos, calculamos a capacidade de escoamento (E):

$$E = F \times T$$

$$E = 83 \times 5$$

$$E = 415$$

Agora calculamos a largura mínima da saída de emergência (L):

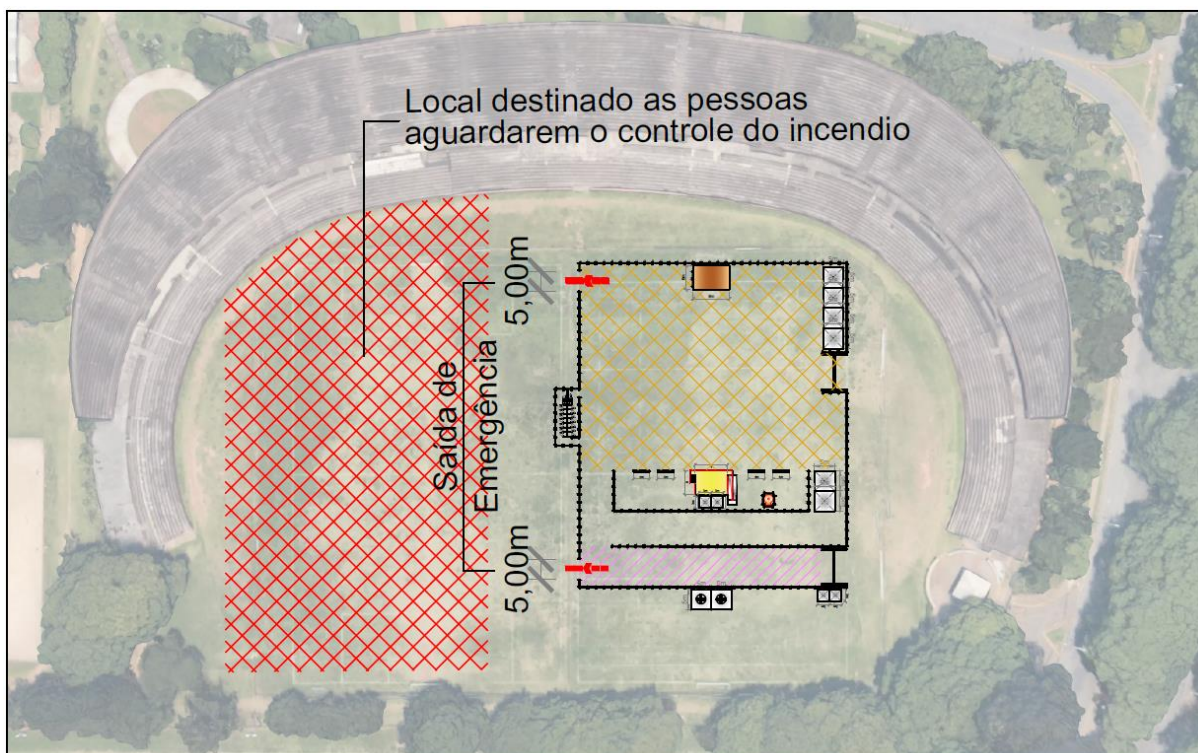
$$L = P / E$$

$$L = 2000 / 415$$

$$L = 4,82m$$

Adotado 2 rotas de fuga com largura de 5,00m, posicionadas estrategicamente. Uma no lado oposto do pórtico de largada, pois em caso de um incidente durante a fase de largada da prova, as pessoas poderão ter sua saída segura e desobstruída. A outra no lado oposto da primeira, dando vazão as 2000 pessoas para o campo de futebol não utilizado no evento, aguardando que o foco de incêndio ou sinistro seja controlado.

Figura 37 -Rotas de fuga do evento



Fonte: Arquivo Pessoal (2022)

Verificado no local do evento real, que o evento é aberto. Com isso as rotas de fuga são amplas, porém o controle de acesso fica somente pelo uso da camiseta da corrida com o número de peito. Itens recebidos pelo competidor, dias antes do evento.

Figura 38 - Rotas de fuga em evento real



Fonte: Arquivo Pessoal (2022)

Analizando o caso do Gran Circus Norte-Americano, que se encontrava em lotação acima do permitido no dia do fatídico desastre, que sem dúvida alguma potencializou a tragédia para atingir as grandes proporções que tiveram, sendo considerada até hoje em dia a maior tragédia de incêndios do Brasil e a maior tragedia de incêndio em Circo do mundo. É preciso um melhor controle de pessoas dentro das arenas dos eventos, para evitar aglomeração acima do dimensionado, atingindo um potencial agravante em caso de um desastre com incêndio.

4.1.4 Brigada de incêndio

Conforme instrução técnica nº17/2019, a quantidade de brigadista é em função da lotação máxima do evento. Como o evento fictício do estudo é para 2000 pessoas, fica estabelecido que precisamos de 10 Brigadistas. Os mesmos devem apresentar certificado de conclusão de treinamentos nível básico, realizados em uma instituição que tenha estrutura de nível básico.

Para o evento real visitado, o público do evento foi de 2.000 pessoas, a brigada de incêndio possuía 02 pessoas. Número abaixo do ideal, conforme a proporção proposta na IT nº17/2019. Verificado também a existência de equipe médica dedicada a operação do evento, de modo a atender toda a demanda da equipe em relação aos primeiros socorros. Mesmo estando muito próximo de um batalhão do Corpo de Bombeiros, percebemos que a falta de um gerenciamento de risco de incêndio. Acaba por comprometer a agilidade de uma operação em caso de incêndio, mesmo as pessoas possuindo o devido treinamento solicitado pelo Corpo de Bombeiros.

4.1.5 Extintores

Para dimensionamento dos extintores de incêndio, temos que estabelecer qual o Risco de Incêndio do evento. Temos o dimensionamento do risco voltados a eventos,

mais assertivos quando utilizamos a escala de graduação de risco, conforme orientações do Caderno Técnico nº01, elaborado pela Secretaria municipal de urbanismo, Coordenadoria de controle de uso de imóvel e a Divisão de local de Reunião da Prefeitura de São Paulo.

Figura 39 -Escala de graduação de riscos.

Categoria	Agrupamento	Graduação de Risco	Pontuação
Tipo de Evento	Eventos de Música clássica / Infantil supervisionado / religioso / drive-in	1	2
	Eventos sociais / comerciais (feiras) / gastronômicos / de áreas técnicas e/ou científicas / Circos / de pequeno porte e/ou locais, sendo esportivos, culturais ou apresentações musicais.	2	
	Eventos do tipo Festivais de música (com duração de um ou mais dias) / grandes eventos esportivos.	3	
	Eventos multiculturais / Grandes Shows de Música (de nível nacional e/ou internacional) / baladas eletrônicas ("raves") e bailes "Funk".	4	
Local do evento	Local aberto e descoberto (logradouros públicos), sem delimitação de área por barreiras	1	2
	Local aberto e coberto / fechado e descoberto / Local aberto e descoberto (logradouros públicos), com delimitação de área por barreiras	2	
	Local fechado e coberto (edificação permanente)	3	
	Local fechado e coberto (edificação provisória)	4	
Características do local do evento	Evento localizado no térreo da edificação / terrenos / logradouro público	1	1
	Evento localizado em pavimento superior, com saídas pelo térreo	2	
	Evento localizado em pavimento inferior e/ou subsolo, com saídas pelo térreo	4	
Características das rotas de fuga e/ou saídas de emergência	Rotas ou saídas em nível e/ou sem delimitações físicas	1	1
	Rotas ou saídas através de portas, portões ou aberturas	2	
	Rotas ou saídas através de escadas e/ou rampas	4	
Duração do evento (por dia de realização)	< 4 horas	1	1
	4 a 6 horas	2	
	6 a 12 horas	3	
	Maior que 12 horas	4	
Característica predominante do público	Evento direcionado a famílias	1	2
	Evento direcionado à Fã Clubes e/ou público geral	2	
	Evento direcionado a Turistas e/ou visitantes	3	
	Evento de Público com histórico de "concorrência" entre grupos	4	
Faixa etária predominante	Adultos de 36 a 65 anos ou distribuição homogênea entre faixas etárias	1	1
	Idosos (Maiores de 65 anos) ou Crianças (de 0 a 10 anos)	2	
	Adolescentes (de 11 a 16 anos)	3	
	Público adulto jovem (de 17 a 35 anos)	4	
Número de pessoas	Até 500 pessoas	1	3
	De 501 a 1.000 pessoas	2	
	De 1.001 a 2.500 pessoas	3	
	De 2.501 a 5.000 pessoas	4	
	5.001 a 10.000 pessoas	8	
	De 10.001 a 25.000 pessoas	12	
	25.001 a 50.000 pessoas	16	
	Acima de 50.000 pessoas	24	
Controle de acesso ao público	Evento pago, com acesso controlado e/ou restrito	1	1
	Evento gratuito, com acesso controlado	2	
	Evento gratuito, sem controle de acesso	4	
Acomodação do público	Evento com público SOMENTE sentado	1	3
	Evento com público sentado e em pé	2	
	Evento com público SOMENTE em pé	3	
Consumo de bebidas alcoólicas	Nenhum	0	0
	Prontamente disponível para venda	2	
	Sem controle ("Open Bar")	4	
Estruturas Provisórias	Não há montagem de estruturas provisórias	0	2
	Tendas, Palcos ou estruturas similares, com área até 30,00 m² ou equipamentos de diversão sem elevação.	1	
	Tendas, Palcos ou estruturas similares com área acima de 30,00 m² e/ou equipamentos de diversão elevados (Rodas Gigante / Montanha russa etc.) e/ou com utilização de material de acabamento e revestimento inflamável e/ou utilização de gás GLP	2	
	Camarotes suspensos e/ou arquibancadas temporárias	4	
Somatória da Pontuação			19

Fonte: Adaptado Cidade de São Paulo (2021)

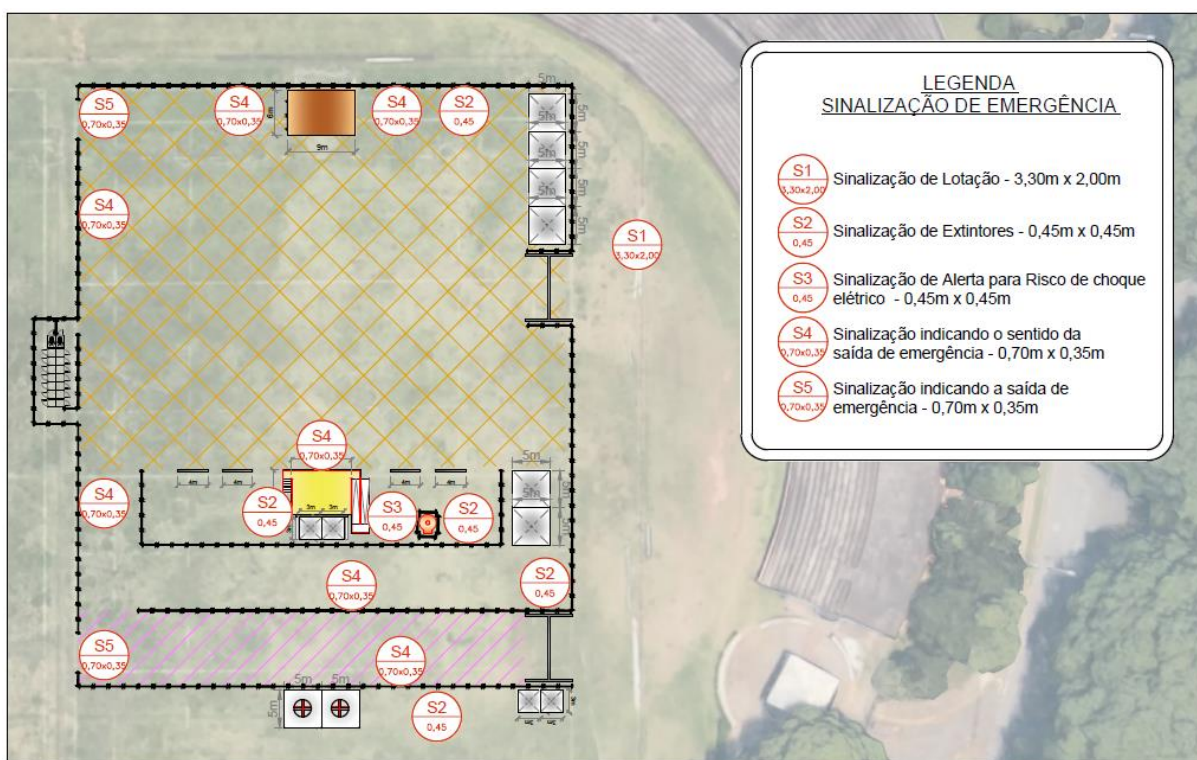
No evento real, foi verificado que a proteção por extintores portateis se dava por 02 unidades de pó ABC. As mesmas sem as devidas sinalizações, pois a operação definida, é que em caso de emergencia a brigada de incendio realizara o manuzeio dos equipamentos. Verificado tambem, que a distancia de caminhamento no evento foi superior a 75,00m. Medida superior ao recomendado, podendo ocorrer um atraso do atendimento inicial no foco de um eventual incendio.

4.1.6 Sinalização de emergência

Conforme instrução técnica nº20/2019 e instrução técnica nº12/2019, a sinalização de emergência será composta por sinalização de lotação, extintores, alerta de risco de choque elétrico, sentido de saída de emergência e saída de emergência.

As placas foram dimensionadas de modo que as pessoas consigam ler a 10m de distância.

Figura 42 -Planta de sinalização de emergência



Fonte: Arquivo Pessoal (2022)

Figura 43 -Ilustrações das placas de sinalizações adotadas



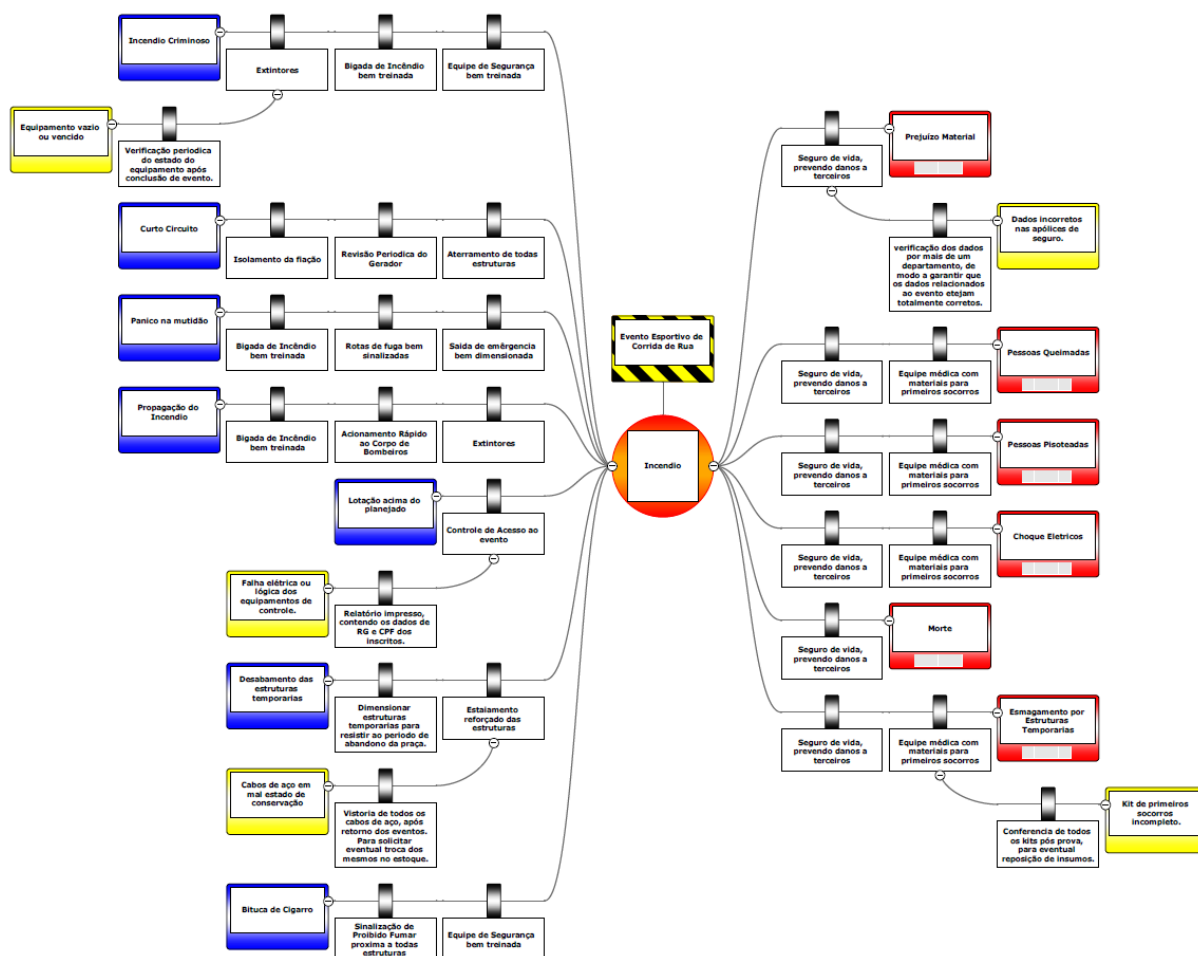
Fonte: Arquivo Pessoal (2022)

No evento real, foi constatado não haver placas de sinalização de emergência, desta forma toda orientação ao público em caso de uma eventual emergência, deveria ficar por conta da equipe de brigada de incêndio.

4.1.7 Gerenciamento de risco de incêndio

Como nosso evento possui 2000 pessoas, precisamos apresentar o Gerenciamento de Risco. Para melhor compreensão e leitura, realizamos ele em um diagrama de BowTie.

Figura 44 -Diagrama de BowTie



Fonte: Arquivo Pessoal (2022)

Para o evento real, foi identificado a ausência do gerenciamento de riscos. Processo recomendado pelo Corpo de Bombeiros para eventos acima de 1000 pessoas, porém, recomendamos este exercício a todos os eventos, gerenciando os riscos de incêndio em um evento. Podemos com um baixo custo diminuir os riscos, perdas e danos causados por um eventual incêndio.

4.1.8 Plano de emergência

O plano de emergência, deve seguir os padrões e diretrizes do Anexo “C” da instrução técnica nº16 / 2019. Com os dados do evento fictício, realizamos o plano de emergência e anexamos a este trabalho acadêmico como Anexo A.

No evento real, não foi identificado o plano de emergência.

4.1.9 Planilha de informações

A planilha de informações operacionais, deve seguir os padrões e diretrizes do Anexo “D” da instrução técnica nº16 / 2019. Com os dados do evento fictício, realizamos o plano de emergência e anexamos a este trabalho acadêmico como Anexo B.

No evento real não foi identificado a planilha de informações.

4.1.10 Planta de risco de incêndio

A planilha de informações operacionais, deve seguir os padrões e diretrizes do Anexo “D” da instrução técnica nº16 / 2019.

Figura 45 -Planta de Risco de incêndio



Fonte: Arquivo Pessoal (2022)

No evento real, não foi identificado uma panta de risco de incendio.

4.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após realização da análise de um evento legalizado, comparando com medidas e métodos do CBPMESP, foi constatado itens precisam ser revistos para melhor segurança em um futuro evento.

Adotar como padrão, o sistema de gerenciamento de riscos para todos eventos de corrida de rua. Uma operação que pode ser quase sempre reaproveitada para o próximo evento e desta forma garantindo maior segurança a todos envolvidos em caso de desastre com incêndio.

Adotar maior número de extintores portáteis e brigadistas. Pois estamos sempre sujeitos a incêndios criminosos além dos acidentais, como o caso do Gran Circus Norte-Americano. Desta forma, com uma resposta mais rápida e assertiva ao incêndio, diminuimos eventuais danos as pessoas e prejuízos materiais.

Implantação de sinalizações de emergência, para evitar que as pessoas entrem em pânico durante um incêndio e acabem entrando em desespero e serem pisoteadas conforme ocorreu no incêndio do Gran Circus Norte-Americano.

5 CONCLUSÕES

O estudo atingiu seu objetivo, ao analisar os métodos utilizados para a proteção contra incêndios e explosões em eventos esportivos de corrida de rua. Apresentando chaves de controle com redundância, desta forma é possível atenuar os danos em um eventual incêndio.

Com o uso de um evento fictício, traçando um paralelo com o sistema de proteção contra incêndios de um evento real, conseguimos apresentar em detalhes os métodos de proteção mais adequados. Criando com esta análise um método por roteiro, para implementar as melhores soluções em busca de um evento esportivo seguro.

Com este estudo, entendendo que um evento de corrida de rua, além da sua função principal que é a prática esportiva e um estilo de vida mais saudável. Os eventos estão cada dia mais ligados com o entretenimento, com arenas de concentração com atrações diversas ao público cada vez mais arrojadas.

Para viabilidade econômica de um sistema de segurança contra incêndios contendo todos os controles e medidas de segurança necessárias, recomendamos ações de marketing com empresas gigantes do ramo, deste modo teríamos eventos mais seguros e garantiríamos retorno financeiro aos organizadores.

Mesmo que até os dias atuais não temos registrado uma tragédia para este seguimento, fatos apresentados nos estudos de caso, nos mostra claramente que podemos ter um desastre de grande magnitude no futuro.

Concluindo que se nada for mudado, podemos fatalmente nos tornarmos novamente referência mundial em casos de incêndio como o ocorrido no Gran Circo Norte-Americano.

REFERÊNCIAS

- ALBERNAZ, L. Primeiros Jogos Olímpicos da era moderna completam 120 anos. **Folha Vitória**, 2016. Disponível em: <<https://www.folhavoria.com.br/esportes/blogs/loucaporesportes/2016/04/06/primeiros-jogos-olimpicos-da-era-moderna-completam-120-anos/>>. Acesso em: 14 janeiro 2022.
- BRITO, D.; FANTTI, B. Condenado pelo incêndio de circo em Niterói foi morto com 13 tiros. **Folha de São Paulo**, Rio de Janeiro, 29 Janeiro 2013. Disponível em: <<https://m.folha.uol.com.br/cotidiano/2013/01/1222510-condenado-pelo-incendio-de-circo-em-niteroi-foi-morto-com-13-tiros.shtml?origin=folha>>. Acesso em: 05 Janeiro 2022.
- BRITO, D.; FANTTI, B. Folha de São Paulo, Rio de Janeiro, 29 Janeiro 2013. Disponível em: <<https://m.folha.uol.com.br/cotidiano/2013/01/1222510-condenado-pelo-incendio-de-circo-em-niteroi-foi-morto-com-13-tiros.shtml?origin=folha>>. Acesso em: 05 Janeiro 2022.
- CETESB. BLEVE, 2013. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/emergencias-quimicas/wp-content/uploads/sites/22/2013/12/bleve.pdf>>. Acesso em: 15 Janeiro 2022.
- CIDADE DE SÃO PAULO. Caderno Técnico nº 01. **Alvará de Autorização de Evento Temporário**, São Paulo, Fevereiro 2021. Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/licenciamentos/CT01-AlvaraAutorizacaoEventoTemporario-2021_09_02.pdf>. Acesso em: 04 Janeiro 2022.
- DUNTON, M. Flixborough, 1 de junho de 1974. **the nacional archives**, 2014. Disponível em: <<https://blog.nationalarchives.gov.uk/flixborough-1-june-1974/>>. Acesso em: 14 Janeiro 2022.
- ESTADÃO. O ESTADO DE S. PAULO: PÁGINAS DA EDIÇÃO DE 19 DE DEZEMBRO DE 1961 - PAG. 47. **Acervo Estadão**, 1961. Disponível em: <<https://acervo.estadao.com.br/pagina/#!/19611219-26580-nac-0047-999-46-not>>. Acesso em: 14 Janeiro 2022.
- ESTADO DE SÃO PAULO. Decreto nº 63.911, de 10 de Dezembro de 2018. **Institui o Regulamento de Segurança Contra Incêndios das edificações e áreas de risco**

no Estado, São Paulo, 10 Dezembro 2018. 48. Disponível em: <http://www.ccb.policiamilitar.sp.gov.br/dsci_publicacoes2/_lib/file/doc/decreto_63.911.pdf>. Acesso em: 04 Janeiro 2022.

ESTADO DE SÃO PAULO. INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 02/2019. **Conceitos básicos de segurança contra incêndio**, São Paulo, 19 Abril 2019a. 32. Disponível em: <http://www.ccb.policiamilitar.sp.gov.br/dsci_publicacoes2/_lib/file/doc/IT-02-19.pdf>. Acesso em: 04 Janeiro 2022.

ESTADO DE SÃO PAULO. INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 06/2019. **Acesso de viatura na edificação e áreas de risco**, São Paulo, 19 Abril 2019b. 4. Disponível em: <http://www.ccb.policiamilitar.sp.gov.br/dsci_publicacoes2/_lib/file/doc/IT-06-19.pdf>. Acesso em: 04 Janeiro 2022.

ESTADO DE SÃO PAULO. INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 17/2019. **Brigada de incêndio**, São Paulo, 19 Abril 2019c. Disponível em: <http://www.ccb.policiamilitar.sp.gov.br/dsci_publicacoes2/_lib/file/doc/IT-17-19.pdf>. Acesso em: 04 Janeiro 2022.

ESTADO DE SÃO PAULO. INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 18/2019. **Iluminação de emergência**, São Paulo, 19 Abril 2019d. 3. Disponível em: <http://www.ccb.policiamilitar.sp.gov.br/dsci_publicacoes2/_lib/file/doc/IT-18-19.pdf>. Acesso em: 04 Janeiro 2022.

ESTADO DE SÃO PAULO. INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 20/2019. **Sinalização de emergência**, São Paulo, 19 Abril 2019e. Disponível em: <http://www.ccb.policiamilitar.sp.gov.br/dsci_publicacoes2/_lib/file/doc/IT-20-19.pdf>. Acesso em: 04 Janeiro 2022.

ESTADO DE SÃO PAULO. INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº02/2019. **Conceitos Básicos de segurança contra incêndio**, São Paulo, 19 Abril 2019f. 32.

ESTADO DE SÃO PAULO. INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 10/2019. **Controle de materiais de acabamento e de revestimento**, São Paulo, 04 Julho 2020a. 8. Disponível em: <http://www.ccb.policiamilitar.sp.gov.br/dsci_publicacoes2/_lib/file/doc/IT-10-19.pdf>. Acesso em: 04 Janeiro 2022.

ESTADO DE SÃO PAULO. INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 11/2019. **Saídas de emergência**, São Paulo, 04 julho 2020b. 21. Disponível em:

<http://www.ccb.policiamilitar.sp.gov.br/dsci_publicacoes2/_lib/file/doc/IT-11-19.pdf>.

Acesso em: 04 Janeiro 2022.

ESTADO DE SÃO PAULO. INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 14/2019. **Carga de incêndio nas edificações e áreas de risco**, São Paulo, 04 Julho 2020c. 12. Disponível em:

<http://www.ccb.policiamilitar.sp.gov.br/dsci_publicacoes2/_lib/file/doc/IT-14-19.pdf>.

Acesso em: 04 Janeiro 2022.

ESTADO DE SÃO PAULO. INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 16/2019. **Gerenciamento de riscos de incêndio**, São Paulo, 04 Julho 2020d. 14. Disponível em:

<http://www.ccb.policiamilitar.sp.gov.br/dsci_publicacoes2/_lib/file/doc/IT-16-19.pdf>.

Acesso em: 04 Janeiro 2022.

ESTADO DE SÃO PAULO. INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 21/2019. **Sistema de proteção por extintores de incêndio**, São Paulo, 04 Julho 2020e. Disponível em:

<http://www.ccb.policiamilitar.sp.gov.br/dsci_publicacoes2/_lib/file/doc/IT-21-19.pdf>.

Acesso em: 04 Janeiro 2022.

FERNANDES, V. Gran Circus Norte-Americano: Um ato de vingança que custou a vida de 503 pessoas. **OFOS**. Disponível em: <<https://ofos.com.br/incendio-gran-circus-rio-de-janeiro-1961/>>. Acesso em: 04 Janeiro 2022.

MENDONÇA, M. J. A.; PEROZIN, J. G. P. A. **Planejamento e Organização de Eventos**. 1ª. ed. [S.l.]: Érica, 2018.

O GLOBO. Em Niterói, incêndio no Gran Circo Norte-Americano mata mais de 500 pessoas. **Acervo - O Globo**, 2013. Disponível em:

<<https://acervo.oglobo.globo.com/em-destaque/em-niteroi-incendio-no-gran-circo-norte-americano-mata-mais-de-500-pessoas-8969092>>. Acesso em: 14 Janeiro 2022.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Escola Politécnica Programa de Educação Continuada. **Proteção contra incêndios e explosões - Parte A**, Epusp - EAD/ PECE, 2020a. 238p.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Escola Politécnica Programa de Educação Continuada. **Proteção contra incêndios e explosões - Parte B**, Epusp - EAD/ PECE, 2020b. 129p.

VENTURA, M. **O espetáculo mais triste da Terra**. 1ª. ed. [S.l.]: Companhia das Letras, 2011.

WEBRUN. História da modalidade corridas de rua. **Webrun**, 30 Abril 2002. Disponível em: <<https://www.webrun.com.br/historia-da-modalidade-corridas-de-rua/>>. Acesso em: 15 Janeiro 2022.

ANEXO A – PLANO DE EMERGÊNCIA CONTRA INCÊNDIO

Descrição da edificação

Identificação do evento: Corrida de Rua Fictícia

Localização: CEPEUSP – Cidade Universitária - Av. Prof. Mello de Moraes,
s/nº - Portão 11 – Butantã – São Paulo – SP

Estrutura: Metálica

Dimensões: $3.325,00\text{m}^2 + 580,00\text{m}^2 = 3.905,00\text{m}^2$

Ocupação: F-7 (ocupações temporárias)

População: 2.000 pessoas

Característica de funcionamento: Domingo, das 06:00hs às 11:00hs.

Concentração na Largada da prova e na Arena do evento.

Pessoas portadoras de necessidades especiais: 02 pessoas

Risco específico inerente à atividade: Gerador próximo ao palco

Recursos Humanos: 10 Brigadistas

Sistema de Segurança Contra Incêndio: Acesso as viaturas, controle de materiais de acabamento, saída de emergência, extintores, sinalização de emergência, gerenciamento de riscos.

Rota de Fuga: Saídas localizadas no outro campo sem uso, ao qual as pessoas vão aguardar a extinção do incêndio pelos brigadistas ou pelo Corpo de Bombeiros.

Procedimentos básicos de emergência contra incêndio

Alerta: O alerta será emitido por sirene, posicionada próximo as tendas de som e cronometragem. Equipada com baterias com duração autônomas e deve ser disparada pelo brigadista 01.

Análise da situação: O brigadista 02, será responsável pela análise da situação. Avaliação do controle de extinção do foco de incêndio e acionar o Brigadista 03 para o mesmo acionar o Corpo de Bombeiros.

Apoio externo: O Brigadista 03 devera portar com ele planta de risco, plano de emergência contra incêndio e a planilha de informações operacionais. O mesmo devera informar ao Corpo de Bombeiros seus contatos (nome e telefone), endereço

completo do evento, pontos de referência para o acesso a viatura, a quantidade e estado das eventuais vítimas.

Primeiros socorros e hospitais próximos: A equipe Médica do evento, será responsável por prestar os primeiros socorros as eventuais vítimas. Posteriormente transportando via UTI móvel as vítimas para atendimento no Hospital Universitário, dentro da cidade universitária.

Eliminar Risco: O Brigadista 04, será responsável pelo desligamento da energia e paralização dos geradores, após ouvir a sirene de emergência.

Abandono da área: Os brigadistas 05 e 06, iram direcionar as pessoas para o segundo campo de futebol. Passando todas as informações para as pessoas, mantendo todos seguros enquanto o incêndio é controlado.

Isolamento da área: Os Brigadistas 01 e 02, após conclusão de suas tarefas, deveram isolar a área afetada pelo incêndio com fitas zebradas, para controle do foco de incêndio.

Confinamento do incêndio: Os Brigadistas 07 e 08, deveram, se posicionar nos perímetros do evento, de modo a proteger o entorno, para o incêndio não se alastrar até a chegada do Corpo de Bombeiros.

Combate ao incêndio: Os Brigadista 09 e 10, deveram pegar os extintores de pó ABC mais próximo do foco do incêndio e iniciar o primeiro combate. Após as tarefas concluídas pelos Brigadistas 01 ao 06, os mesmos auxiliaram no controle do foco do incêndio.

Investigação: Após o controle total da emergência e a volta à normalidade, o Chefe da Brigada deve iniciar o processo de investigação e elaborar um relatório, por escrito, sobre o sinistro e as ações de contenção, para as devidas providencias e/ou investigação.

Responsabilidade pelo plano: O Responsável pela elaboração do plano, Engenheiro de Segurança do Trabalho, Evandro de Campos Lira. Deverá assinar este plano.

ANEXO B – PLANILHA DE INFORMAÇÕES OPERACIONAIS

1. Informações Gerais:

1.1 Localização: Av. Prof. Mello de Moraes, s/nº - Portão 11

Butantã - São Paulo - SP

1.2 Ocupação: F-7 - Ocupações Temporárias.

1.3 Área: 3.905,00m²

Nº pavimentos: Térreo

1.4 Construção:

1.4.1 Tipo de estrutura (concreto, metálica, madeira ou mista);

Metálica

1.4.2 Material de acabamento das paredes:

Lona

1.4.3 Material de acabamento dos pisos:

Carpete

1.4.4 Material da cobertura:

Lona

1.5 População:

1.5.1 População flutuante: 2.000 pessoas

1.5.2 Número de ocupantes:

1.5.3 Localização do(s) ponto(s) de encontro:

1.6 Características de funcionamento:

1.6.1 Número de funcionários: 25 pessoas

1.6.2 Horário de funcionamento: 06:00hs às 11:00hs

1.6.3 Vias de acesso e pontos de referência:

Marginal Tietê e Rua Alvarenga - Cidade Universitária

1.6.4 Vias de acesso para as viaturas de emergência do Corpo de Bombeiros:

Marginal Tietê - Rua Alvarenga - Av. Afrânio Peixoto - Av. Prof. Mello de Moraes

2. Recursos Humanos:

2.1 Nº de Brigadistas por turno:

2.2 Nº de Brigadista profissional: 10 Brigadistas

2.3 Encarregado da Segurança contra Incêndio:

Evandro de Campos Lira

Telefone/Ramais: 11 9 3305-0873

3. Sistemas de Segurança contra Incêndio instalações materiais: (Sim ou Não)

3.1 Hidrantes: (NÃO)

3.2 Chuveiros automáticos: (NÃO)

3.3 Gás carbônico (CO₂): (NÃO)

3.4 Gases especiais: (NÃO)

3.5 Sistema de detecção de incêndio (NÃO)

3.6 Grupo motogerador: (NÃO)

3.7 Escada pressurizada: (NÃO)

3.8. Sistema de espuma mecânica: (NÃO)

3.9 Sistema de resfriamento: (NÃO)

3.10 Reserva de líquido gerador de espuma: (NÃO)

3.11 Bombas de recalque:

VAZÃO: _____ LPM

PRESSÃO: _____ MCA

TIPO (elétrica / óleo ou gasolina)

3.12 Localização do registro de recalque:

3.13 Reservatório de água para incêndio:

_____ LITROS

Tipo: _____ (Subterrâneo/elevado ou nível

4. Posto de Bombeiros mais próximo:

Posto de Pinheiros - Rua Sumidouro, nº520, Pinheiros - São Paulo

5. Riscos especiais da edificação: (Sim ou Não)

Caldeiras: (NÃO)

Sistema de GLP: (NÃO)

Armazenamento de produtos químicos: (NÃO)

Central de distribuição elétrica: (SIM)

Produtos radioativos: (NÃO)

Espaços confinados: (NÃO)

6. Outros riscos específicos inerentes à atividade

7. Outras informações úteis para uma intervenção do Corpo de Bombeiros: