



**ANÁLISE DO SISTEMA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO: ESTUDO DE CASO EM SÃO JOSÉ DE PIRANHAS – PB**

**ANALYSIS OF THE FIRE SAFETY SYSTEM: CASE STUDY IN SÃO JOSÉ DE PIRANHAS – PB**

Osires de Medeiros Melo Neto<sup>1</sup>, Anne Kelly de Souza Machado Borges<sup>2</sup>, Erisma Lacerda Pereira<sup>3</sup>

Submetido em: 15/04/2021

e24198

Aprovado em: 29/04/2021

**RESUMO**

Escolas são habitações coletivas com carácter construtivo e operacional próprio para a prestação de serviços às crianças e adolescentes. A Escola Estadual Prefeito Joaquim Lacerda Leite oferece serviço educacional a uma população estudantil de 146 alunos do ensino médio em tempo integral com a presença de 32 colaboradores educacionais. A maioria desses alunos, crianças e adolescentes, são vulneráveis a situações de emergência, sendo necessário o suporte de adultos para orientá-los. Neste contexto de abrangência, visto sua relevância para a comunidade local, e a importância de salvaguardar vidas, esta pesquisa buscou, sob a ótica da proteção e prevenção contra incêndio, conhecer e analisar as conjunturas que possam gerar riscos ou danos às pessoas e ao patrimônio da Escola Estadual Prefeito Joaquim Lacerda Leite, propondo intervenções, quando necessário. Desta forma, foram analisados os sistemas de prevenção e combate a incêndio indicados como obrigatórios, e avaliados segundo os parâmetros recomendados pela legislação vigente. Os resultados apontam a escola como ineficiente no que concerne à Prevenção e Proteção Contra Incêndios, tornando assim o cenário em uma situação de emergência, um risco à própria integridade física dos seus ocupantes.

**PALAVRAS-CHAVE:** Prevenção e Proteção Contra Incêndios. Parâmetros. Sistemas de Prevenção e Combate.

**ABSTRACT**

*Schools are collective dwellings with their own constructive and operational character to provide services to children and adolescents. The Mayor Joaquim Lacerda Leite State School offers educational service to a student population of 146 full-time high school students with the presence of 32 educational collaborators. Most of these students, children and adolescents, are vulnerable to emergency situations, requiring the support of adults to guide them. In this context of integrality, given its relevance to the local community, and the importance of safeguarding lives, this research sought, from the perspective of fire protection and prevention, to know and analyze situations that can generate risks or damage to people and property of the State School Mayor Joaquim Lacerda Leite, proposing interventions, when necessary. In this way, the fire prevention and fire fighting systems indicated as mandatory were analyzed and evaluated according to the parameters recommended by current legislation. The results show the school as inefficient in terms of Fire Prevention and Protection, making the emergency situation a risk to the physical integrity of its occupants.*

**KEYWORDS:** *Fire Prevention and Protection. Parameters. Prevention and Combat Systems.*

<sup>1</sup> Mestrando em Engenharia Civil e Ambiental (PPGECA); Especialista em Geotecnia (UniBF); Engenheiro Civil (UFMG). Departamento de Engenharia Civil – Universidade Federal de Campina Grande (UFGG).

<sup>2</sup> Engenheira Civil (UFGG). Departamento de Engenharia Civil – Instituto Federal da Paraíba (IFPB).

<sup>3</sup> Engenheiro Civil (IFPB). Departamento de Engenharia Civil – Instituto Federal da Paraíba (IFPB)



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DO SISTEMA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO: ESTUDO DE CASO EM SÃO JOSÉ DE PIRANHAS – PB  
Osires de Medeiros Melo Neto, Anne Kelly de Souza Machado Borges, Erismá Lacerda Pereira

### INTRODUÇÃO

O homem na manutenção de sua própria existência, durante toda história, tem desenvolvido, construído e buscado meios que garantam a preservação da sua espécie. A experiência vivida pela humanidade tem mostrado que o fogo, quando descontrolado, é um agente de alto poder destrutivo, e que, recomendações para evitar, combater e minimizar seus efeitos precisam ser obedecidas.

Deon (2011) afirma que uma das ferramentas mais eficientes para proteger as edificações contra riscos de incêndios ainda é a prevenção. Porém, na prática, muitos projetos de edificações apresentam uma redução nas exigências relativas à segurança, em parte pela maior ênfase às diretrizes econômicas determinadas pelo proprietário e outra pela questão cultural em encarar a segurança contra incêndios como uma limitante indesejada no desenvolvimento dos projetos (REGO, 2011).

O Brasil é um país de distintas realidades e infraestrutura diversa. Neste contexto, os relatos de escolas com casos de princípios de incêndios ocorrem todos os anos. Mendes (2014) apresenta, em seu estudo, o maior caso de incêndios em escolas de repercussão mundial, ocorrido nos Estados Unidos na cidade de Collinwood em 1908, onde 173 crianças morreram. Para os casos mais recentes o autor cita o ocorrido numa creche na Cidade de Hermosillo - México em 2009, e outro na Escola Estadual João Paulo II - Serra - ES em 2013, onde nestas 41 crianças morreram e 3 ficaram feridas. Apesar de imprevisíveis, tragédias como essas podem ser evitadas ou ter seus efeitos minimizados por meio da implementação de um Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndios (PPCI) seguro e eficaz. Brentano (2011) destaca que a essência de um PPCI é impedir o início do fogo e, na sua ocorrência, deve prever meios apropriados para confiná-lo no seu local de origem, de modo que permita, com rapidez e segurança, a desocupação da edificação além da previsão de fácil acesso dos profissionais para combatê-lo.

Desta forma, a fim de proporcionar maior segurança às pessoas, com exceção das residências exclusivamente unifamiliares, o PPCI é obrigatório para todas as edificações existentes. Na Paraíba, com a publicação da Lei nº 9.625/2011, que instituiu o Código Estadual de Proteção Contra Incêndio, Explosão e Controle de Pânico, os pedidos de licença para construção e funcionamento de quaisquer estabelecimentos, novos ou não, deverão ser objetos de exames do Corpo de Bombeiros Militar da Paraíba (CBMPB), para fins de fiscalização e aprovação das medidas de segurança contra incêndio com a subsequente concessão do alvará de funcionamento.

No que diz respeito às escolas, estas são habitações coletivas com carácter construtivo e operacional próprio para a prestação de serviços às crianças e adolescentes. Nesta perspectiva, a Escola Estadual Prefeito Joaquim Lacerda Leite, localizada na cidade de São José de Piranhas - PB, conta com uma população estudantil de 146 alunos do ensino médio em tempo integral e 32 colaboradores educacionais. Esses alunos apresentam-se inexperientes de prática e no



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DO SISTEMA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO: ESTUDO DE CASO EM SÃO JOSÉ DE PIRANHAS – PB  
Osires de Medeiros Melo Neto, Anne Kelly de Souza Machado Borges, Erismá Lacerda Pereira

conhecimento do combate a incêndio, o que conseqüentemente os tornam vulneráveis e dependentes de um adulto em situações de emergências.

Neste contexto de abrangência, visto sua relevância para a comunidade local, considerando o exposto acima tratado e a importância de salvaguardar vidas, este trabalho buscou, sob a ótica da proteção e prevenção contra incêndio, conhecer e analisar as conjunturas que possam gerar riscos ou danos às pessoas e ao patrimônio da Escola Estadual Prefeito Joaquim Lacerda Leite, propondo intervenções necessárias.

### MÉTODOS

A modalidade dessa pesquisa foi escolhida de modo a melhor se adequar ao objeto de estudo. Quanto à abordagem, classifica-se como qualitativa uma vez que busca resultados que não se preocupam com a representatividade numérica, mas que conduzem à compreensão da realidade de maneira mais aprofundada (MALHOTRA; ROCHA; LAUDISIO, 2005; GOLDENBERG, 1997). Enquadra-se ainda como exploratória, pois objetiva proporcionar maior familiaridade com o problema e segundo Gil (2007), torná-lo mais explícito.

O percurso metodológico que foi traçado durante a elaboração deste estudo seguiu as etapas descritas em formato de fluxograma, conforme a Figura 1.

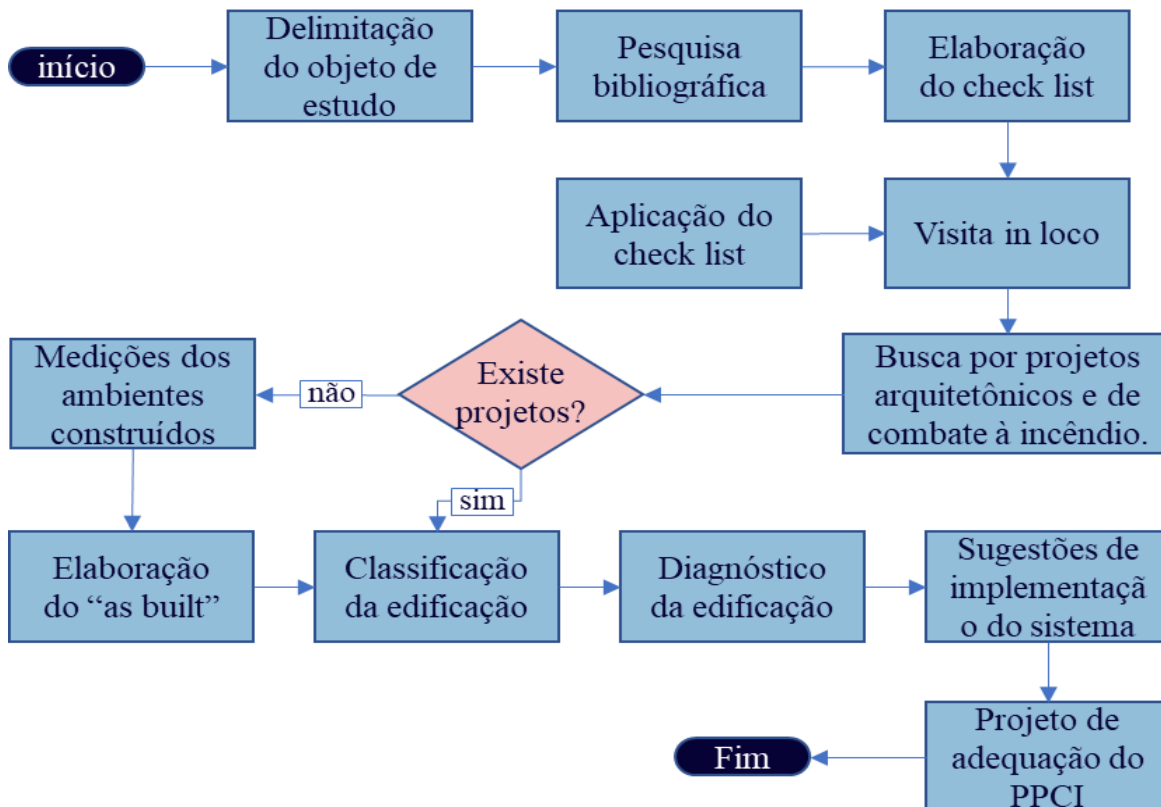


Figura 1 - Fluxograma das etapas metodológicas



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DO SISTEMA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO: ESTUDO DE CASO EM SÃO JOSÉ DE PIRANHAS – PB  
Osires de Medeiros Melo Neto, Anne Kelly de Souza Machado Borges, Erisâmá Lacerda Pereira

Fonte: Autores (2021)

Para análise do Sistema de Segurança Contra Incêndio, o objeto de estudo escolhido foi a Instituição de Ensino Básico, pertencente à rede estadual de ensino da Paraíba, chamada Escola Estadual Prefeito Joaquim Lacerda Leite, fundada em 1973 e localizada na rua Raimundo Alves, bairro Santo Antônio, no município de São José de Piranhas, Paraíba. Esta compreende considerável importância para a comunidade local, uma vez que atende uma população estudantil de 146 alunos do ensino médio em tempo integral e corresponde ainda a única escola pública de ensino médio do bairro, compartilhando a demanda apenas com a Escola Estadual de Ensino Fundamental Bairro Santo Antônio. A Figura 2 apresenta a localização da escola estadual analisada.



Figura 2 – Localização da Escola Estadual Prefeito Joaquim Lacerda Leite

Fonte: Adaptada do Google Maps.

Utilizou-se também a metodologia da pesquisa bibliográfica, a qual, segundo Pizzani et al. (2012), pode ser entendida como a revisão da literatura sobre as principais teorias que norteiam o trabalho científico. Nesta etapa foi realizada a identificação das legislações que estão em vigor, referentes à segurança contra incêndios, com abrangência tanto em nível estadual quanto federal, a fim de fornecer subsídios para a elaboração de um *checklist*, o qual foi utilizado para fazer um levantamento, fundamentado em parâmetros, das condições dos sistemas de prevenção e combate a incêndio indicados como obrigatórios, segundo tais legislações.

A fim de facilitar a compreensão e a análise das possíveis falhas de inexistência, desconformidades e conformidades com as referências, o checklist (Tabela 1) foi organizado



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DO SISTEMA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO: ESTUDO DE CASO EM SÃO JOSÉ DE PIRANHAS – PB  
Osires de Medeiros Melo Neto, Anne Kelly de Souza Machado Borges, Erismá Lacerda Pereira

conforme os seguintes critérios: Conforme – C; Não Conforme – NC; Não Existente – NE (item de combate a incêndio não presente no lugar necessário) e Não Aplicável – NA (para os itens que não se aplicam à situação). Este instrumento foi aplicado para nortear a coleta de dados, dos sistemas de prevenção e combate a incêndio, durante a visita in loco.

Além disso, nessa ocasião, uma pesquisa documental foi realizada a fim de localizar os projetos arquitetônicos e de proteção e combate a incêndio da edificação, embora nenhum registro (físico ou digital) tenha sido encontrado junto à administração local da escola. Por conseguinte, fez-se necessário, ainda, o levantamento de informações das dimensões dos ambientes, com o auxílio de uma trena convencional e registro de fotografias, de modo a viabilizar a produção da planta baixa “as built” da arquitetura do edifício.

O percurso traçado nestas etapas anteriores foi fundamental para que os dados obtidos pudessem ser analisados e confrontados com as normas e legislações, possibilitando o desenvolvimento de uma proposta de projeto de adequação com sugestões para melhoria dos itens em desacordo com as normas e legislações existentes no que concerne ao Projeto de Proteção Contra Incêndios.

### RESULTADOS E DISCUSSÕES

#### Classificação da edificação

De acordo com a Norma Técnica Nº 004/2013 – CBMPB, a edificação em questão se encontra sob as seguintes classificações:

- Natureza da Ocupação: Grupo E – Ocupação: Educacional e Cultura Física – E1: Escola em Geral – Escolas de primeiro, segundo e terceiro graus, cursos supletivos, pré-universitários e assemelhados.
- Altura: Edificação térrea (um pavimento - pé direito de 3,40 m).
- Carga de Incêndio: Baixa (300 MJ/m<sup>2</sup>).
- Área Construída: 1670 m<sup>2</sup>.

#### Diagnóstico da edificação

A Tabela 1 apresenta o resultado do *checklist* aplicado à Escola Estadual Prefeito Joaquim Lacerda Leite, que além de ter permitido a identificação dos sistemas de segurança contra incêndios que estão ausentes no estabelecimento, foi útil também para identificar aqueles que mesmo ineficientes, apresentaram algumas características relacionadas ao que determina as normas e legislação estadual.

Tabela 1 – *Checklist* de Conformidades

Item	Acesso de Viatura na edificação	C	NC	NE	NA
------	---------------------------------	---	----	----	----





**RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR**  
**ISSN 2675-6218**

ANÁLISE DO SISTEMA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO: ESTUDO DE CASO EM SÃO JOSÉ DE PIRANHAS – PB  
 Osires de Medeiros Melo Neto, Anne Kelly de Souza Machado Borges, Erismá Lacerda Pereira

**(NT Nº 014/2016 – CBMPB)**

1.1	A edificação possui via de acesso e faixa de estacionamento?					X
1.2	A via de acesso à edificação possui largura mínima de 6,00m e altura livre de 4,50m?					X
1.3	Se o acesso à edificação for por meio de portões, estes atendem a largura mínima de 4m e altura mínima de 4,50m?					X
1.4	A faixa de estacionamento está livre de postes, painéis, árvores ou qualquer outro elemento que possa interferir na operação das viaturas?					X
1.5	A faixa de estacionamento está adequadamente sinalizada, com placas e com sinalização de solo demarcadas com faixas amarelas e identificadas para uso do corpo de bombeiros?					X
2.0	<b>Controle de Materiais de Acabamento (NT 009/2014 - CBMPB)</b>	<b>C</b>	<b>NC</b>	<b>NE</b>	<b>NA</b>	
2.1	Os materiais de acabamento e de revestimento empregados na edificação, atendem as condições, para que, na ocorrência de incêndio, restrinjam a propagação de fogo e o desenvolvimento de fumaça?					X
3.0	<b>Saídas de Emergência (NT Nº 012/2015 – CBMPB)</b>	<b>C</b>	<b>NC</b>	<b>NE</b>	<b>NA</b>	
3.1	A edificação possui saídas de emergência com largura mínima de 1,2 m?					X



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DO SISTEMA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO: ESTUDO DE CASO EM SÃO JOSÉ DE PIRANHAS – PB  
Osires de Medeiros Melo Neto, Anne Kelly de Souza Machado Borges, Erismá Lacerda Pereira

3.2	Estão totalmente e permanentemente desobstruídas?	X				
3.3	Estão sinalizadas e iluminadas com indicação clara do sentido da saída?					X
3.4	O piso das rampas é antiderrapante?	X				
3.5	As distâncias máximas a serem percorridas para atingir as portas de acesso às saídas das edificações estão de acordo com a referida norma técnica?				X	
4.0	<b>Iluminação de Emergência (NBR 10898/2013)</b>	<b>C</b>	<b>NC</b>	<b>NE</b>	<b>NA</b>	
4.1	Na edificação, existe fonte de energia alternativa destinada a fornecer energia elétrica ao(s) ponto(s) de luz de emergência na falta ou falha de alimentação na rede elétrica da concessionária?					X
4.2	A iluminação é suficiente para evitar acidentes e garantir a evacuação das pessoas, levando em conta a possível penetração de fumaça nas áreas consideradas?					X
4.3	Na falta de iluminação normal, o sistema de iluminação de emergência é suficiente para clarear áreas escuras de passagens, incluindo áreas de trabalho e áreas técnicas de controle de restabelecimento de serviços essenciais?					X
4.4	A iluminação de emergência permite o controle visual das áreas abandonadas para localizar pessoas impedidas de locomover-se?					X
4.5	Permite manter a segurança patrimonial para facilitar a localização de estranhos nas áreas de segurança pelo pessoal da intervenção?					X
4.6	Permite sinalizar inconfundivelmente as rotas de fuga utilizáveis no momento do abandono do local?					X



**RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR**  
**ISSN 2675-6218**

ANÁLISE DO SISTEMA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO: ESTUDO DE CASO EM SÃO JOSÉ DE PIRANHAS – PB  
 Osires de Medeiros Melo Neto, Anne Kelly de Souza Machado Borges, Erismá Lacerda Pereira

5.0	Sinalização de Emergência (NT Nº 006/2013 – CBMPB)	C	NC	NE	NA
5.1	Na edificação existe sinalização de emergência por meio do uso de símbolos, mensagens e cores, alocados convenientemente em seu interior segundo critérios desta NT?			X	
5.2	A sinalização referente aos equipamentos de combate a incêndio está a uma altura mínima 1,80 m, medida do piso acabado à base da sinalização, e imediatamente acima do equipamento sinalizado?			X	
5.3	Na linha horizontal, medidas a partir das extremidades internamente consideradas, o espaçamento entre cada uma delas estão a até 3 m de distância?			X	
5.4	Se aplicada nas paredes, a sinalização está a uma altura constante entre 0,25 m e 0,5 m do piso acabado à base da sinalização?			X	
5.4	A sinalização de emergência instalada nos corredores de circulação de pessoas e veículos, permite boas condições de visualização?			X	
5.5	Existe sinalização complementar de indicação continuada das rotas de saída e de indicação de obstáculos com efeitos fotoluminescente?			X	
6.0	Extintores (NBR 12693/2021)	C	NC	NE	NA
6.1	Existe sistema de proteção contra incêndio por extintores, portáteis ou sobre rodas na		X		





## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

ANÁLISE DO SISTEMA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO: ESTUDO DE CASO EM SÃO JOSÉ DE PIRANHAS – PB  
Osires de Medeiros Melo Neto, Anne Kelly de Souza Machado Borges, Erismá Lacerda Pereira

edificação?					
6.2	Para os extintores portáteis fixados em paredes estes estão a uma altura não excedente à 1,60 m do piso acabado?	X			
6.3	A parte inferior dos extintores portáteis fixados em paredes estão a uma distância de, no mínimo, 0,20 m do piso acabado?	X			
6.4	Os extintores estão instalados de maneira que haja menor probabilidade de o fogo bloquear seu acesso?		X		
6.5	Estão visíveis para que todos os usuários fiquem familiarizados com a sua localização?		X		
6.6	Há sinalização de solo para o extintor? (Símbolo quadrado, 70x70cm, vermelho, com borda amarela de 15cm).			X	
6.7	Há sinalização indicativa de EXTINTOR acima do extintor (1,80m do piso acabado)?			X	
6.8	Os extintores estão totalmente livres de qualquer bloqueio quanto ao seu uso? (Pilhas de mercadorias, materiais, etc.)		X		
6.9	Os extintores estão em boas condições e são submetidos a inspeções periódicas?		X		
7.0	<b>Brigada de Incêndio (NBR 14276/2020)</b>	<b>C</b>	<b>NC</b>	<b>NE</b>	<b>NA</b>
7.1	O estabelecimento conta com pessoal treinado (brigada de incêndio), preparados para atuar na prevenção e no combate a PRINCÍPIOS de incêndio, abandono de área e primeiros-socorros?			X	
8.0	<b>Hidrante e Mangotinhos (NT N° 015/2016 – CBMPB)</b>	<b>C</b>	<b>NC</b>	<b>NE</b>	<b>NA</b>



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DO SISTEMA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO: ESTUDO DE CASO EM SÃO JOSÉ DE PIRANHAS – PB  
Osires de Medeiros Melo Neto, Anne Kelly de Souza Machado Borges, Erisimá Lacerda Pereira

<b>8.1</b>	A edificação possui componentes de sistemas de hidrantes e/ou de mangotinhos para uso exclusivo de combate a incêndio?	X
------------	--	---

C – Conforme; NC – Não Conforme; NE - Não Existente; NA – Não aplicável

O atual acesso das viaturas à edificação não pode ser feito pela rua frontal ao estabelecimento que possui um portão de acesso de aço galvanizado de correr (Figura 3) e que dá acesso direto ao estacionamento, aos blocos das salas de aula, biblioteca e administrativo. Além do espaço reduzido, o portão de acesso, apesar de estar totalmente desobstruído, possui largura de 2,95 m, valor bem menor da mínima estipulada pela NT N° 014/2016 – CBMPB que é de 4 m.



Figura 3 - Portão de acesso da edificação  
Fonte: Autores (2021)

A Figura 4 demonstra o local destinado ao estacionamento, que não é pavimentado, possui piso irregular e apresenta elementos paisagísticos, assim como três porta-bandeiras consumindo a área útil do ambiente.



Figura 4 - Estacionamento da edificação  
Fonte: Autores (2021)



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DO SISTEMA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO: ESTUDO DE CASO EM SÃO JOSÉ DE PIRANHAS – PB  
Osires de Medeiros Melo Neto, Anne Kelly de Souza Machado Borges, Erismá Lacerda Pereira

No que diz respeito ao sistema de saídas de emergência, não há nenhum elemento de sinalização horizontal e vertical. Em alguns pontos, apesar da presença de mobiliário (bebedouro), as larguras dos corredores (Figura 5) que compõem as circulações de saídas de emergência encontram-se com largura útil bem acima de 1,20 m, o que confere a regulamentação da NT nº 012/2015 – CBMPB.

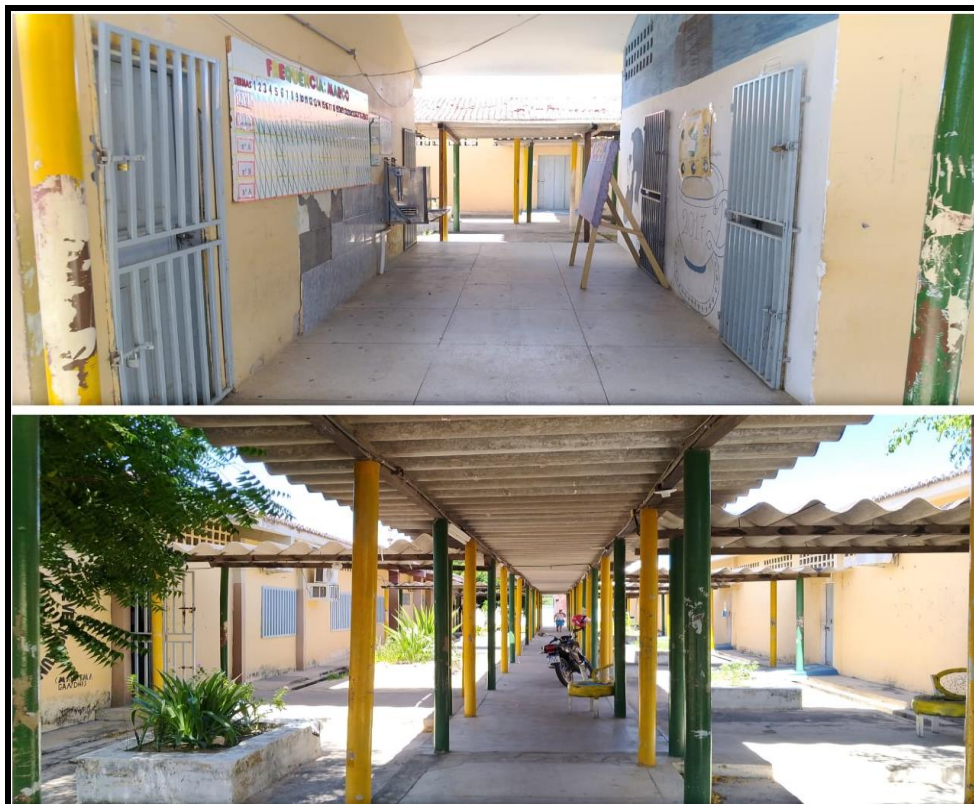


Figura 5 – Corredores e circulação da edificação  
Fonte: Autores (2021)

A Norma Técnica em questão determina que para edificações classificadas como tipo E-1, deve-se considerar uma unidade de população para cada 1,5 m<sup>2</sup> de área. Considerando toda a população do prédio, incluindo alunos e funcionários, tem-se:

$$P=199 \text{ pessoas}$$

Com o valor da população determinado e considerando a Capacidade de Unidade de Passagem relativa a acessos/descargas, tem-se:

$$N=199/100$$

$$N=1,99 = 2,00 \cdot 0,55 = 1,10 \text{ m}$$

O estabelecimento é munido de duas saídas de emergência, uma que dá acesso ao estacionamento e outra para acesso às pessoas no geral. O valor calculado seria menor que o



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DO SISTEMA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO: ESTUDO DE CASO EM SÃO JOSÉ DE PIRANHAS – PB  
Osires de Medeiros Melo Neto, Anne Kelly de Souza Machado Borges, Erismá Lacerda Pereira

mínimo estabelecido pela NT nº 012/2016 do CBMPB, logo adota-se o mínimo de 1,20 m. Conforme o item 5.4.1.2 da referida norma técnica, concernente à largura da saída de emergência, considerou-se para efeito geral, a somatória da metragem das duas saídas existentes, que quando somadas, possuem largura útil total de 4,5 m, valor superior à calculada, configurando assim que a edificação, neste item, atende à norma. Porém, a distância percorrida pelo usuário nas condições em que a edificação se apresenta não deve ultrapassar 60 m de distância, o que na escola, do ponto mais distante (cozinha) até a saída frontal, apresenta um percurso superior a 100 m.

O estabelecimento também funciona no período noturno e os corredores, que compõem a circulação da edificação, não possuem iluminação de emergência, assim como nenhum elemento que se associe à sinalização de emergência, o que torna as atividades desenvolvidas neste turno ainda mais inseguras sob eventuais inter rompimentos de energia elétrica.

Referente ao sistema de extintores, este apresentou graves discordâncias ao que se preceitua a NBR 12693/2021. Constatou-se que não há unidade extintora instalada na edificação que cumpra os requisitos mínimos de instalação e proteção, caracterizada por no mínimo, duas unidades extintoras distintas, sendo uma para incêndio de classe A e outra para classes B:C ou duas unidades extintoras para classes ABC. A edificação conta com três unidades de extintores: um na secretaria, de Classe BC; outro no laboratório de informática; e mais um no laboratório de química, ambos de Classe B: C. Apesar de estarem na altura recomendada, encontram-se em lugares fechados, obstruídos, e sem nenhuma sinalização referente (Figura 6), o que acaba dificultando a familiarização dos usuários quanto à sua localização. Em casos de ocorrência de um princípio de incêndio em um destes ambientes, a simples busca ao equipamento, põe em risco a integridade do indivíduo que ali se aventura.



Figura 6 – Extintor sem sinalização  
Fonte: Autores (2021)





## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DO SISTEMA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO: ESTUDO DE CASO EM SÃO JOSÉ DE PIRANHAS – PB  
Osires de Medeiros Melo Neto, Anne Kelly de Souza Machado Borges, Erisimá Lacerda Pereira

Quanto ao Sistema de Alarme de Incêndios, a edificação não conta com nenhum componente que dá referência ao mesmo, bem como não possui nenhum elemento que se associe aos Sistema de Brigada de Incêndio e Hidrantes/Mangotinhos.

Ainda sobre as condições que possam representar algum risco para os ocupantes e a edificação, pôde-se constatar a existência de fiação elétrica exposta, resultado de restaurações e ampliações improvisadas naquele estabelecimento, que apesar de não está diretamente relacionada a algum sistema de proteção contra incêndio, pode ser responsável pelo início de um. Segundo funcionários do local, no ano de 2019, houve um princípio de incêndio ocorrido no quadro de distribuição dos circuitos terminais (Figura 7) localizado no interior da secretaria, o qual ainda é possível constatar, pela imagem, os resquícios de marcas na parede deixado pelo fogo.



Figura 7 – Quadro de distribuição dos circuitos terminais.

Fonte: Autores (2021)

### **Acesso a viaturas à edificação**

Assim referido no diagnóstico da edificação, o dimensionamento de espaço reservado à viatura do corpo de bombeiros não é possível, visto o espaço reduzido não possuir os requisitos mínimos de faixa de estacionamento assim descrito pela NT nº 014/2016 do CBMPB.

Contudo, a posteriori havendo a necessidade de acesso de viaturas do corpo de bombeiros à edificação, é necessário a ampliação do portão de entrada para 4 m, o piso deve ser pavimentado e a remoção dos porta-bandeiras e dos elementos paisagísticos devem ser providenciadas para um outro local da edificação, visto que ambos consomem boa parte daquela área útil. A sinalização horizontal de uma vaga adequada (Figura 8), também deve ser



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DO SISTEMA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO: ESTUDO DE CASO EM SÃO JOSÉ DE PIRANHAS – PB  
Osires de Medeiros Melo Neto, Anne Kelly de Souza Machado Borges, Erismá Lacerda Pereira

providenciado junto ao prédio, com dimensões mínimas de 8,00 m de largura e 15,00 m de comprimento, com distância para um dos lados da edificação de 8,00 m.



Figura 8 – Vaga de Estacionamento para viatura

Fonte: SOUSA (2019)

### Saídas de emergências

Para respeitar o requisito da distância máxima percorrida, foi-se necessário determinar a abertura de mais uma saída na região mais distante (cozinha), com as mesmas dimensões da saída frontal, a fim de que a distância máxima percorrida pelo usuário até o acesso livre da edificação não ultrapasse os 60 metros recomendado.

### Iluminação de emergência

Considerando os critérios de praticidade e usabilidade, optou-se pelo uso de sistema de blocos autônomos de aclaramento, como alternativa para compor o sistema de Iluminação de Emergência da edificação. Estes devem possuir capacidade de iluminamento de 150 lúmens, que é o nível mínimo de iluminamento ao nível do piso recomendado por norma.

A alocação dos pontos para instalação deve obedecer ao que se preceitua com, no mínimo, um ponto para cada sala de aula, repartições administrativas, laboratórios, biblioteca, cozinha e área externa aos corredores. Os mesmos devem ser fixados na alvenaria a uma altura de 2,00 m do piso acabado, e obedecer a uma distância máxima entre eles de quatro vezes a altura de instalação, o equivalente a 8 m.

### Hidrantes e Mangotinhos

O reservatório utilizado abastece toda a unidade educacional e está localizado bem próximo aos blocos de sala de aula e administrativo. Após análise, optou-se pela locação de dois armários de hidrantes, um atendendo ao compartimento de salas de aulas, laboratórios e setor





## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DO SISTEMA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO: ESTUDO DE CASO EM SÃO JOSÉ DE PIRANHAS – PB  
Osires de Medeiros Melo Neto, Anne Kelly de Souza Machado Borges, Erisma Lacerda Pereira

administrativo e outro à cantina, onde existe a área de recreação, a cozinha e um depósito de materiais resultantes da atividade ali desenvolvida.

Para avaliar a necessidade de bomba no sistema, verificou-se a pressão disponível no hidrante mais desfavorável, onde segundo a NT 015/2016 do CBMPB o mesmo deve ter pressão disponível na sua saída de 80 mca e vazão de 150 l/min. Conforme a pressão disponível existente ser de 9 mca, faz necessário a instalação de um motor bomba, cuja potência sugerida, encontra-se descrita nos cálculos a seguir.

Para  $C = 120$ ,  $Q = 150$  l/min, e seus respectivos comprimentos linear e equivalente, e suas cotas geométricas, para um hidrante, sem as perdas de cargas na bomba, tem-se:

$$Z_B + \frac{\rho_B}{\gamma} + \frac{V_B^2}{2g} = Z_A + \frac{\rho_A}{\gamma} + \frac{V_A^2}{2g} - \frac{10,65 \cdot Q^{1,85}}{C^{1,85} \cdot D^{4,87}} \cdot L_T + H_{ManBomba}$$

$$1,20 + 80 + 0 = 9,00 + 0 + 0 - \frac{10,65 \cdot (150 \text{ l/min})^{1,85}}{120^{1,85} \cdot 0,065^{4,87}} \cdot (48,39 + 13,2) + H_{ManBomba}$$

$$H_{ManBomba} = 81,20 - 9,00 + 1,64 = 73,84$$

$$P_B (cv) = \frac{10^3 \cdot Q \cdot H_{ManBomba}}{75 \cdot \eta}$$

$$P_B (cv) = \frac{10^3 \cdot 0,0025 \cdot 73,84}{75 \cdot 0,70} = 3,51 \text{ cv}$$

### Brigada de Incêndios

Para a consideração da Brigada de Incêndios, a NBR 14276/2020 ressalta a necessidade do quantitativo do maior número de pessoas fixas por pavimento ou compartimento. Para o caso em questão, em função dos servidores que ali atuam, a edificação se enquadra em uma população fixa de até 4 pessoas por pavimento. A brigada de incêndio deve ser composta por 2 brigadistas por compartimento e recomenda-se que estes recebam de instrutores devidamente qualificados e habilitados, treinamento de nível intermediário para o desempenho de suas funções. A própria administração da escola, pode solicitar junto à secretaria de educação do estado, o apoio do corpo de bombeiros para a realização do treinamento.

### Extintores

Em atenção ao tipo de material armazenado no almoxarifado e no arquivo, e o uso de equipamentos elétricos de natureza administrativa, didático e pessoal, foram considerados, na edificação, para o sistema de extintores, incêndio da Classe A e Classe C, visto a presença de combustíveis sólidos como madeira e papel, além de equipamentos energizados.

Os extintores foram reunidos em blocos com duas unidades, um de Classe A e outro de Classe C, posicionados em seis locais por todo o estabelecimento, de modo a respeitar os 20 m de distância máxima a ser percorrida pelo usuário até a unidade extintora. Estes devem estar instalados na área externa dos ambientes e de forma que fiquem com boa visualização para a familiarização dos usuários quanto a sua localização.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DO SISTEMA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO: ESTUDO DE CASO EM SÃO JOSÉ DE PIRANHAS – PB  
Osires de Medeiros Melo Neto, Anne Kelly de Souza Machado Borges, Erismá Lacerda Pereira

### CONCLUSÃO

A Escola Estadual Prefeito Joaquim Lacerda Leite demonstrou-se, conforme os parâmetros aqui trabalhados, bastante ineficiente no que concerne à Prevenção e Proteção Contra Incêndios, o que torna o cenário em uma situação de emergência, um risco à própria integridade física dos seus ocupantes.

O descaso em relação à temática, pode estar relacionado ao quesito idade do estabelecimento, cuja época de sua implantação e a obrigatoriedade de compor os sistemas de segurança contra incêndio culturalmente não se faziam tão presentes naquele período como vêm se tornando hoje. Alguns elementos da edificação apresentaram um grau maior de dificuldade quanto à adequação, como é o caso do acesso de viaturas à edificação. Para o fato em questão, apesar do estabelecimento estar no limite de distância recomendada com a via pública, torna-se necessário uma análise mais aprofundada quanto à real necessidade de sua implementação.

A saída de emergência extra também deve ser avaliada quanto à sua implementação, que apesar da distância máxima percorrida ser superior a 60 m, o ambiente dos corredores em seus maiores trechos são todos abertos. Quanto ao uso dos extintores, a recomendação da norma deve ser efetivamente obedecida, visto que o ambiente possui grande quantidade de papéis armazenados.

Em virtude dos fatos mencionados, é extremamente importante adequar o estabelecimento aos dispositivos de proteção para que se possa garantir a segurança das pessoas que passam ali a maior parte do tempo, seja estudando ou trabalhando.

### REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10898**: Sistema de iluminação de emergência. Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 12693**: Sistemas de proteção por extintor de incêndio. Rio de Janeiro, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 14276**: Brigada de incêndio - requisitos. Rio de Janeiro, 2020.

BRENTANO, T. **Instalações hidráulicas de combate a incêndios nas edificações**. 4. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2011.

CBMPB - Corpo de Bombeiros Militar da Paraíba. **Norma Técnica N° 004**: Classificação das Edificações quanto à Natureza da Ocupação, Altura, Carga de Incêndio e Área Construída. Paraíba: CBMPB, 2013.

CBMPB - Corpo de Bombeiros Militar da Paraíba. **Norma Técnica N° 006**: Sinalização de Segurança e Emergência Contra Incêndio e Pânico. Paraíba: CBMPB, 2013.

CBMPB - Corpo de Bombeiros Militar da Paraíba. **Norma Técnica N° 009**: Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento. Paraíba: CBMPB, 2014.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DO SISTEMA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO: ESTUDO DE CASO EM SÃO JOSÉ DE PIRANHAS – PB  
Osires de Medeiros Melo Neto, Anne Kelly de Souza Machado Borges, Erismá Lacerda Pereira

CBMPB - CBMPB - Corpo de Bombeiros Militar da Paraíba. **Norma Técnica N° 012:** Saídas de Emergência. Paraíba: CBMPB, 2015.

CBMPB - Corpo de Bombeiros Militar da Paraíba. **Norma Técnica N° 014:** Acesso de Viaturas nas Edificações e Áreas de Risco. Paraíba CBMPB, 2016.

CBMPB - Corpo de Bombeiros Militar da Paraíba. **Norma Técnica N° 015:** Sistemas de Hidrantes e Mangotinhos para Combate a Incêndio. Paraíba CBMPB, 2016.

DEON, G. **Elaboração de plano de proteção contra incêndios de uma edificação no modelo do corpo de bombeiros de Porto Alegre.** 2011. 30 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar.** Rio de Janeiro: Record, 1997.

MALHOTRA, N.; ROCHA, I.; LAUDISIO, M. C. **Introdução à pesquisa de marketing.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

MENDES, C. M. R. A. **Percepção de risco de incêndio em escolas municipais de Campo Magro/PR.** 2014. 68 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

PARAÍBA. **Lei n.º 9.625, de 27 dezembro de 2011.** Institui o Código Estadual de Proteção Contra Incêndio, Explosão e Controle de Pânico e dá outras providências. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=146309>. Acesso em: 15 ago. 2020.

PIZZANI, L.; SILVA, R. C.; BELLO, S. F.; HAYASHI, M. C. P. I. A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento. **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 10, n. 1, p. 53-66, 2012.

REGO, F. A. **Implantação de um plano de emergência em uma instituição de ensino pública: uma abordagem centrada nos usuários e nos fatores que afetam as ações de abandono.** 2011. 145 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal do Rio de Janeiro. Programa de Engenharia Ambiental, Rio de Janeiro, 2011.

SOUSA, F. J. C. **Proposta de adequação da segurança contra incêndio e acessibilidade física - um estudo de caso do edifício vertical educacional: bloco Professor Clístenes Xavier, IFPB/Cajazeiras.** 2019. 66 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Instituto Federal da Paraíba, Cajazeiras, 2019.