

## **INVESTIGAÇÃO DE INCÊNDIO COMO FERRAMENTA PARA CONTRIBUIR NA OTIMIZAÇÃO DOS PROJETOS DE DESIGN DE INTERIORES**

*Jurandi Santos Araújo*<sup>1</sup>

*Tatiana Soares de Oliveira Taquari*<sup>2</sup>

*José Paulo Santos*<sup>3</sup>

*Alexandre dos Santos Cerqueira*<sup>4</sup>

### **RESUMO**

O artigo se propôs a estudar a relevância da investigação de incêndio como ferramenta para contribuir na otimização dos projetos de design de interiores, especificamente nos projetos de quartos infantis dos ambientes residenciais. Dessa forma, o objetivo foi identificar a carga de incêndio encontrada em quartos infantis, tendo como referência uma planta de um apartamento pequeno, usualmente utilizados nos projetos elaborados pelos profissionais de design de interiores. Para tanto, foi utilizado o método determinístico através do qual foi mensurado a carga de incêndio no ambiente. Ademais, simultaneamente foi realizado uma pesquisa com os profissionais da área de Design de Interiores, Arquitetura e Engenharia Civil para avaliar se esse método é abordado à luz da confecção do projeto. Os resultados evidenciaram que o cálculo apresentado pelo método determinístico foi de 404,93 MJ/m<sup>2</sup>, que sugere uma alteração na classificação de risco da edificação, passando de risco baixo para risco médio, alterando o nível de exigência das medidas de segurança contra incêndio previstas para a edificação. Observou-se também, que nos resultados da pesquisa ainda não há, por parte dos profissionais envolvidos, uma atenção voltada para o objeto da pesquisa. De maneira geral, diante das investigações de incêndios realizadas, tem-se notado a importância de aspectos como carga de incêndio, taxa de liberação de calor e a forma de distribuição dos mobiliários no recinto. O trabalho poderá contribuir trazendo à baila a necessidade de se considerar a carga de incêndio na elaboração de projetos, propiciando ambientes mais seguros, bem como trazer a discussão para o ambiente acadêmico.

**Palavras-chave:** Investigação de Incêndio; Carga de Incêndio; Design de Interiores.

---

<sup>1</sup> Capitão do Corpo de Bombeiros Militar da Bahia – Graduado em Letras Vernáculas pela Universidade Federal da Bahia; Bacharel em Segurança Pública e Defesa Social pela Academia de Polícia Militar da Bahia; Cursos/Especializações pelo CBMBA: CPCIF, COI, CAPH;

<sup>2</sup> Tenente do Corpo de Bombeiros Militar da Bahia – Graduada em Enfermagem pela Universidade Católica do Salvador. Pós-graduada em Enfermagem em Emergência e Urgência Hospitalar e Pré-Hospitalar pela Universidade Federal da Bahia;

<sup>3</sup> Tenente do Corpo de Bombeiros Militar da Bahia - Bacharel em Administração pela Universidade Paulista – UNIP. Pós-graduado em Engenharia de Segurança Contra Incêndio – Fac. Cândido Mendes.

<sup>4</sup> Coronel do Corpo de Bombeiros Militar do Espírito Santo – Doutor em administração pela Universidade Federal do Espírito Santo. Mestre de FUCAPE Business School. Bacharel em Administração pela Universidade Federal do Espírito Santo. Bacharel em Direito pela Universidade Federal do Espírito Santo. Curso de Formação de Oficiais pela Academia de Polícia Militar do Paudalho/PE.

## **FIRE RESEARCH AS A TOOL TO CONTRIBUTE TO THE OPTIMIZATION OF INTERIOR DESIGN PROJECTS**

### **ABSTRACT**

This article aims to study the relevance of fire investigation as a tool to contribute to the optimization of interior design projects, specifically in the projects of children's rooms in residential environments. In this way, the objective was to identify the fire load found in children's rooms with a reference to a plan of a small apartment, usually used in projects developed by interior design professionals. For this purpose, the deterministic method was used, through which the fire load in the environment was measured. In addition, simultaneously, a survey was carried out with professionals in the area of Interior Design, Architecture and Civil Engineering to assess whether this method is approached in the light of the design of the project. The results showed that the calculation presented by the deterministic method was 404.93 MJ/m<sup>2</sup>, which suggests a change in the risk classification of the building, from low risk to medium risk, changing the level of requirement of the planned fire safety measures. for the building. It was also observed that in the results of the research there is still not, on the part of the professionals involved, an attention focused on the object of the research. In general, in view of the fire investigations carried out, the importance of aspects such as fire load, heat release rate and the form of distribution of furniture in the room have been noted. In this way, the study will can contribute by bringing to the fore the need to consider the fire load in the elaboration of projects, providing safer environments, as well as bringing the discussion to the academic environment.

**Keywords:** Fire Prevention; Fire Investigation; Fire Charge and Interior Design.

**Artigo Recebido em 20/11/2021 e Aceito em 05/04/2022**

## **1. INTRODUÇÃO**

A produção do fogo pelo homem está diretamente relacionada à evolução da humanidade, no entanto essa manipulação quando não realizada de forma controlada tem a tendência de se alastrar e destruir, causando um fenômeno denominado pelos pesquisadores como incêndio, que na prática se observa como o fogo fora do controle. Nesse contexto, pode-se descrever o incêndio como um dos mais graves acidentes que podem acontecer, uma vez que, além dos danos materiais, também está fortemente associado à perda de vidas.

O risco de incêndio é algo inerente às edificações, sobretudo aquelas em que exista um elevado número de pessoas ou aquelas em que a densidade de carga de incêndio, o tipo e a disposição de materiais construtivos sejam suficientes para dificultar as ações de controle da propagação de chamas, além da formação de gases e vapores tóxicos.

Segundo Lugon (2018), é clara a importância da perícia de incêndio na obtenção de informações que podem ser utilizadas para a melhoria das ações relacionadas à normalização, à fiscalização, ao combate e à investigação dos incêndios. Apesar disso, a perícia de incêndio no imaginário comum tem a finalidade apenas de descobrir a origem do fogo e determinar em quais circunstâncias ele ocorreu, se foi negligência, imprudência ou imperícia, ou mesmo se foi criminoso.

No entanto, essa atividade é mais complexa e possui uma amplitude bem maior, chegando até mesmo à engenharia de segurança contra incêndio. Por meio das investigações de incêndio é possível saber se um determinado produto tem defeito de fabricação capaz de originar um incêndio ou se uma determinada prática também é capaz de produzir esse tipo de ocorrência e, portanto com base nesse conhecimento é possível melhorar produtos e

atualizar normas de proteção contra incêndio, buscando sempre um aumento da segurança da população (BRAGA; LANDIM, 2008, p. 333).

Para Braga, Neto e Salazar (2016), fatores como tipo do material existente no local, tamanho do ambiente e ventilação podem impactar de forma significativa o desenvolvimento do incêndio, agravando as consequências para as pessoas e secundariamente aumentando as perdas materiais. Considerando que o ambiente interno das residências é onde as atividades cotidianas se desenvolvem, Heidegger (1994) afirma que a espacialidade pertence à própria essência do ser, pois o espaço é constitutivo da existência humana, com isso surge a necessidade do personagem do design de interiores que foi destaque nas civilizações em todo o mundo ao longo dos tempos.

Ono (2010) descreve que há relação direta entre a quantidade de materiais combustíveis num compartimento e sua taxa de queima, sendo assim a intensidade do incêndio no local poderá ser um grande definidor do risco de incêndio e, oportunizar parâmetros para definição dos sistemas de proteção contra incêndio compatíveis com esse risco.

Segundo Braga e outros (2021) no Brasil, diferentemente de países desenvolvidos, não se utiliza, de forma geral, materiais na confecção de mobiliário e eletrodomésticos que tenham na sua composição retardante de chamas ou materiais menos ígneos.

Além disso, não há, especificamente, a identificação de carga de incêndio em quartos infantis nas normas nacionais dos Corpos de Bombeiros Militares. Ainda, em pesquisa realizada no banco de dados da revista Flammae, que é a única revista especializada em assuntos de bombeiros no Brasil, não foram encontrados estudos sobre o tema proposto nessa pesquisa.

Nesse sentido, foi observado uma lacuna de pesquisa referente a identificação da carga de incêndio dos materiais existentes em quartos infantis. Portanto, o presente estudo tem como objetivo identificar a carga de incêndio habitualmente concebida para quartos infantis nos projetos elaborados pelos

profissionais de design de interiores, por meio do método determinístico através do qual será mensurado a carga de incêndio nesses ambientes.

Diante disso, o problema de pesquisa consiste em identificar a carga de incêndio através do método determinístico, projetada para quartos infantis, buscando compreender como os profissionais de design de interiores elaboram seus projetos na perspectiva das características de composição dos materiais de decoração e mobiliários sob o viés da carga de incêndio.

Nesse sentido, os resultados encontrados nas mensurações das cargas de incêndio poderão contribuir na construção das argumentações, resultados e discussão, por meio do método determinístico, da carga de incêndio de um ambiente destinado ao público infantil. Diante desse contexto, o presente trabalho se insere no conceito de pesquisa aplicada, haja vista a aplicação prática dos resultados na solução de um problema real.

Dessa forma, este estudo poderá servir como ferramenta para contribuir na otimização dos projetos de design de interiores, visto que a possível ocorrência de sinistros nos ambientes destinados ao público infantil, invariavelmente, coloca em risco principalmente as crianças e os adultos que permanecem nesses ambientes.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

Manzini e Vezzoli (2005) definem o Design sustentável como o ato de projetar ambientes e produtos que visam a minimizar o impacto ambiental, reduzindo o uso de matérias-primas não renováveis e aumentando o ciclo de vida dos produtos a serem desenvolvidos. O design sustentável é a junção entre design, desenvolvimento econômico e preservação ambiental. Sendo assim, pode-se notar que no conceito de design sustentável não se vislumbra para elaboração de um projeto de design os aspectos de prevenção no que se refere à mitigação dos efeitos do fogo relacionados à carga de incêndio (MANZINI, VEZZOLI, 2005).

Segundo (ONO 2010), o profissional de projeto de interiores na definição de especificações de materiais de revestimento, de acabamento e no mobiliário poderá contribuir para que um eventual foco de incêndio ou se propague, ou seja controlado e se extinga. Isto porque, os materiais de acabamento e revestimento, assim como os mobiliários são, geralmente, os primeiros a serem ignizados por uma fonte de calor. As características desses materiais, quando atingidos pelos efeitos de um início de incêndio, podem ser decisivas na evolução do princípio da combustão. São importantes características como a facilidade de ignição, a velocidade da propagação superficial das chamas, a quantidade e a qualidade dos produtos da combustão (calor, fumaça e gases), dentre outros.

ONO (2010) afirma que, como medida de proteção passiva, o controle da carga de incêndio tem papel fundamental no projeto, à medida que se definem os elementos construtivos que serão empregados na construção da edificação. Os fabricantes deveriam estar aptos a fornecer o poder calorífico dos seus produtos, para que se possa estimar o que se pode denominar “carga de incêndio permanente ou fixa” do edifício projetado, priorizar aqueles que possuam índices baixos ou nulos, ou prever outros sistemas de proteção que reforcem o projeto de segurança contra incêndio como um todo.

A determinação da carga de incêndio através do método determinístico permite ao profissional de design de interiores compreender a importância de selecionar mobiliários com tratamento retardante às chamas que serão utilizados nos ambientes infantis, sobretudo nos locais onde existe a permanência humana na maior parte do dia.

De acordo com Venezia (2010), a carga de incêndio possui uma relevância significativa na determinação da magnitude do sinistro, embora reconheça a importância dos demais fatores. Neste contexto, o desenvolvimento de um incêndio depende, basicamente, dos seguintes fatores: primeiro; quantidade e distribuição do material combustível denominado ‘carga de incêndio’; segundo; tamanho e situação das fontes combustíveis; terceiro;

dimensão e posição das aberturas; quarto; velocidade e direção do vento; e por último, mas não menos importante a forma e dimensão do recinto.

O Instituto de pesquisa de segurança contra incêndio Fire Safety Research Institute (FSRI), através da empresa americana Underwriters Laboratories - UL conduziu um experimento em 2009, para avaliar o impacto que diferentes materiais de decoração doméstica têm em um incêndio residencial. Essa pesquisa envolvia duas salas de tamanho idêntico contendo móveis semelhantes, com a variável de uma contendo materiais naturais, enquanto a outra continha principalmente materiais sintéticos. Durante anos esse experimento forneceu uma prova visual tangível de como os móveis sintéticos queimam mais rápido do que os naturais.

Salomon (2004) conceitua pesquisa como sendo um trabalho empreendido metodologicamente, quando surge um problema, para o qual se procura a solução adequada de natureza científica utilizando métodos, técnicas e outros procedimentos científicos.

Considerando essa abordagem e reproduzindo texto de sua obra, Gil (2010) define que a pesquisa é um procedimento racional e sistemático e tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos, mediante a utilização de métodos, técnicas e outros procedimentos científicos.

Gil (2010) destaca que “as pesquisas aplicadas são focadas na assimilação de conhecimentos com foco em uma aplicação específica” e corroborando com tal afirmação destaca Marconi e Lakatos (2010), que o método dedutivo caracteriza-se pela conexão descendente entre a teoria e a ocorrência dos fenômenos, ou seja, partindo das leis e teorias para a busca das constatações empíricas destaca-se, portanto, que esse método direciona o pesquisador na direção do caminho geral para o particular, que é a condição elementar desse estudo.

### **3. METODOLOGIA**

A edificação apresentada como objeto de estudo trata-se de um empreendimento residencial, modelo apartamento padrão comum no qual terá como recorte um quarto infantil, sendo a arquitetura do ambiente representada através de planta baixa.

O estudo se baseia na mensuração da carga de incêndio total de um quarto infantil utilizando o método determinístico, uma vez que a prescrição da carga de incêndio prevista nas legislações de segurança contra incêndio utiliza sempre um valor referencial obtido através do método probabilístico. A posteriori, pretende-se traçar um paralelo entre a carga de incêndio apurada nos ambientes pesquisados com os resultados das entrevistas obtidas com os profissionais de design de interiores.

O potencial calorífico específico de cada componente do material é definido por Brentano (2007b) como “a quantidade de calor liberada em Mega Joule (MJ) a partir da queima total da massa de um quilograma (kg) de certo material combustível”, sendo característica particular de cada material ou substância, expressa fisicamente em MJ/kg.

Dessa forma, a energia térmica ou calorífica está diretamente associada à temperatura absoluta de um sistema, e corresponde à somatória das energias cinéticas microscópicas das suas partículas, em virtude de seus movimentos de translação, vibração ou rotação. Quanto mais intenso tais movimentos, maior a energia calorífica desse sistema.

Conforme a Norma Técnica 04 (CBMES, 2020), carga de incêndio é a soma das energias caloríficas possíveis de serem liberadas pela combustão completa de todos os materiais combustíveis em um espaço, inclusive os revestimentos das paredes, divisórias, pisos e tetos.

Essa Norma define carga de incêndio específica como sendo o valor da carga de incêndio dividido pela área de piso do espaço considerado, expresso em mega joule (MJ) por metro quadrado (m<sup>2</sup>). A carga total combustível



presente na edificação é definida como sendo a somatória dos produtos das massas individuais e o poder calórico das diversas substâncias presentes no ambiente. Essa carga total se traduz na expressão matemática  $\sum(M_i.H_i)$  e tem como unidade no Sistema Internacional - SI de medidas o Mega Joule. A carga incêndio específica de uma edificação ou simplesmente carga incêndio é a razão entre a sua carga total combustível e a área de piso do compartimento dessa carga. Essa grandeza física é determinada através da fórmula matemática  $\sum(M_i.H_i)/A_f$  e é expressa no SI em MJ/m<sup>2</sup>.

Considerando quantidades diferentes de produtos, mas com carga de incêndio iguais, deve-se dar maior importância àquela que apresenta o maior potencial calórico, dada a sua maior periculosidade no que se refere ao risco de incêndio.

Com isso, a Norma Técnica 04 (CBMES, 2020) preconiza que, em regra, para determinação da carga de incêndio específica das edificações e áreas de risco, aplica-se o método probabilístico, a exemplo das edificações residenciais como previsto na tabela 01, contudo trataremos nesse estudo da utilização do método determinístico, embora a regra encontrada nas legislações de Segurança Contra Incêndio do país, sejam referentes ao método probabilístico.

**Tabela 01 - Método probabilístico**

Edificação	Grupo/Ocupação	Divisão	Carga Incêndio (MJ/m <sup>2</sup> )
Residencial	A	A-2	300

Fonte: NT 04 CBMES.

Este trabalho analisou um quarto infantil de um apartamento padrão, onde possibilitou prevê a carga de incêndio específica desse ambiente.

As figuras abaixo representam a planta baixa do apartamento objeto do estudo com 62,93 m<sup>2</sup> de área construída, sendo o respectivo quarto infantil com 8,58 m<sup>2</sup> de área construída e seus mobiliários.

**Figura 01 – Planta baixa**



Fonte: Autores.

Segue abaixo os modelos dos mobiliários analisados, conforme figuras ilustrativas apresentadas abaixo:

**Figura 02 - Berço**



Fonte: <https://www.graodegente.com.br>

**Figura 03 – Guarda roupas**



Fonte: <https://www.graodegente.com.br>

**Figura 04 – Cômoda**



Fonte: <https://www.graodegente.com.br>

**Figura 05 - Banco**



Fonte: <https://www.graodegente.com.br>

A tabela 02 contém todos os mobiliários e artigos de decoração projetados no quarto com suas respectivas massas para mensuração da carga de incêndio específica.

**Tabela 02 – Mobiliários e Artigos de Decoração**

Ordem	Mobiliários e artigos de decoração quarto infantil	Massa (Kg)	Quantidade
1	Berço Americano Madeira Mila - feito em madeira 100% MDF, possui estrado inteiriço em madeira HDF reflorestada, garantindo melhor resistência mecânica e estabilidade para o colchão. As barras que sustentam o estrado são de madeira maciça. Berço 3 em 1, que se transforma em sofá e mini cama. Dim 1,30m X 0,70m X 0,10 m (desmontado)	30	01
2	Cômoda Infantil Madeira com Porta Mila - prof. Correções Metálica 4 Gavetas com trava de segurança 1 Porta 96cm larg x 10cm alt x 45cm (desmontado)	32	01
3	Guarda Roupa Infantil Madeira - 4 Portas Mila é feito com madeiras MDF, MDP e HDF reflorestadas, e os detalhes das portas centrais são feitos com chapas de cristal translúcido. Os puxadores e pés são em PVC. Pintura em acabamento por camadas de verniz fotocurado (UV) de composição atóxica e as portas com janelas estilizadas em cristal plástico translúcido. 1,23m larg x 0,15m alt. x 40cm (desmonstado)	72	01
4	Banco de Madeira - - feito em madeira 100% MDF, possui estrado inteiriço em madeira HDF reflorestada, garantindo melhor resistência mecânica dimensões 1,5 m largx 0,10 m alt x 0,80 m prof.(desmontando)	42	01
5	Colchão: Tecido Composição 100% poliéster com fundo plástico. Tamanho do Colchão 1,30m x 70cm x 10cm	1,8	01
6	Kit Berço 41 Peças: 01 Edredom de Berço 1,45m comp. x 1m larg. 01 Cabeceira com amarril e zíper 62cm larg. x 42cm alt. 02 Protetores laterais com amarril e zíper 1,30m larg. x 28cm alt. 01 Travesseiro de manta liso 30cm comp. x 20cm larg. 01 Lençol de berço liso com elástico 1,55m comp. x 1,05m larg. 01 Fronha lisa 35cm comp. x 25cm larg. 01 Mosquiteiro varal de tule 6m comp. 01 Bandô 1,35m larg. x 18cm alt. 01 Edredom Matelado 2,10m comp. x 1,45m larg. 03 Apoios para Encosto c/ Zíper 70cm larg. x 45cm alt. 02 Apoios Laterais Formato Rolo c/ Zíper 70cm comp. x 18cm diâmetro 2 Xales 1,20m larg. x 1,50m alt. (cada) 01 Lençol de Cima 1,55m comp. x 1,05m larg. 01 Lençol de Baixo c/ Elástico 1,55m comp. x 1m larg. 01 Fronha 35cm comp. x 28cm larg. 01 Edredom 1,45m comp. x 1,05m larg. 01 Trocador Portátil 73cm comp. x 40cm 20cm x 22cm larg. 01 Almofada Quadrada Macaquinho 30cm x 30cm 01 Almofada Quadrada Amiguinha Girafa 30cm x 30cm 01 Almofada Quadrada Amiguinha Elefante 30cm x 30cm 01 Almofada Quadrada Zebra 30cm x 30cm 01 Almofada Leão Aquarela 30cm 01 Almofada Redonda 30cm diâmetro 01 Almofada Quadrada Macaco 30cm x 30cm 01 Trocador com Capa Plástica Removível 68cm comp. x 47cm larg. x 5cm alt. 01 Rolinho Protetor para Trocador 65cm comp. x 9cm diâmetro 01 Porta Fraldas 46cm larg. x 27 cm alt. 01 Porta Fraldas 46cm larg. x 27 cm alt. 01 Almofada para Amamentação c/ zíper 50cm alt. x 54cm larg. 01 Saia de Berço 02 Lados 1,35m larg. x 70cm prof. x 40cm alt. 01 Porta Treco Safári 21cm x 50cm alt 01Cesto Organizador para Brinquedos Medidas 33cm x 33cm 01 Cesta Organizadora Medidas 28cm x 26cm 01 Tapete 82 comp. x 90cm larg 01 Almofada Amiguinhos Safári no Balão 30cm 01 Cesta Organizadora para Brinquedos Medidas 33cm x 33cm	05	01

7	Papel de parede – PVC Medida do Rolo: 0,58 Metros de Largura x 5,00 Metros de Altura = 3,0m <sup>2</sup> cobre 2,7m <sup>2</sup>	0,900	13
8	Porta de madeira maciça com 3,1 cm de espessura 2,10 x 0,70 m x 1 cm	10,9	01

Fonte: <https://www.graodegente.com.br>

Os elementos na coluna de ordem 1, 2, 3, 4 e 7 são compostos por madeira, já os correspondentes na coluna de ordem 5, 6 e 8 são fabricados em poliéster.

Para fins de estudo será considerado apenas 3 materiais existentes no quarto, sendo eles: madeira, espuma de poliuretano e tecido. Esses materiais serão padronizados com as seguintes especificações, conforme parametrização (Yuen, 2013).

**Quadro 01** - Parametrização da matéria-prima presente no quarto

Material	Densidade (kg/m <sup>3</sup> )	Calor de Combustão (kJ/kg)	Condutividade (W/(m*K))	Calor Específico (kJ/(kg*K))
Tecido	100	15000	0,1	1
Espuma	40	33280	0,05	1
Madeira	489	14500	0,14	1,38

Fonte: Yuen *et. al.*, 2013

Desta forma, as características técnicas dos materiais e quantitativos estão relacionados conforme quadro abaixo:

**Quadro 02** - Parametrização dos móveis no quarto

Itens	Composição	Volume (m³) (C x L x A)	Quantidade de Combustível (Densidade x Volume) (kg)
Berço	Madeira	≅ 0,091	44,49
Cômoda	Madeira	≅0,04	19,56
Guarda Roupas	Madeira	≅ 0,07	34,23
Banco	Madeira	≅ 0,12	58,68
Colchão	Tecido	≅ 0,09	9
	Espuma	≅ 0,09	3,6
Porta	Madeira	≅ 0,014	6,84

Fonte: Pesquisa.

### 3.1 Método determinístico

O método para levantamento de carga de incêndio específica pode ser determinado pela seguinte expressão:

$$q_{fi} = \frac{\sum M_i H_i}{A_f}$$

**ONDE:**

**q<sub>fi</sub>** - valor da carga de incêndio específica, em mega joule por metro quadrado de área de piso;

**M<sub>i</sub>** - massa total de cada componente (i) do material combustível, em quilograma. Esse valor não pode ser excedido durante a vida útil da edificação exceto quando houver alteração de ocupação, ocasião em que (M<sub>i</sub>) deve ser reavaliado;

**H<sub>i</sub>** - potencial calorífico específico de cada componente do material combustível, em mega joule por quilograma;

**A<sub>f</sub>** - área do piso do compartimento, em metro quadrado (m<sup>2</sup>).

**Tabela 03** - Planilha para cálculo da carga de incêndio

Tipo do material existente na edificação por área considerada para o cálculo		Massa total de cada material $M_i$ - (Kg)	Potencial calorífico específico $H_i$ - (MJ/Kg)	Potencial calorífico por material $M_i \times H_i = q_{fi}$ (MJ)
1	Berço	44,49	19	845,31
2	Cômoda	19,56	19	371,64
3	Guarda Roupa	34,23	19	650,56
4	Banco	58,68	19	1.114,92
	Porta	6,84	19	130
5	Colchão	Tecido	9	279
		Espuma	3,6	82,8
<b>Total do potencial calorífico da área considerada para o cálculo <math>q_i</math> (MJ) <math>\sum M_i H_i</math></b>				<b>3.474,33 MJ</b>
<b>Área considerada para o cálculo <math>A_f</math> (m<sup>2</sup>)</b>				<b>8,58 m<sup>2</sup></b>
<b>Carga de incêndio específica da área considerada para o cálculo <math>q_{fi} = \sum (M_i H_i) / A_f</math></b>				<b>404,93 MJ/m<sup>2</sup></b>

Fonte: NT 04 CBMES.

Na tabela abaixo são apresentados os parâmetros dos riscos da carga de incêndio específico.

**Quadro 03** - Tabela A - Classificação quanto ao risco de incêndio.

Risco	Risco Carga de incêndio específica (MJ/m <sup>2</sup> )
Baixo	$q_{fi} \leq 300 \text{ MJ/m}^2$
Médio	$300 < q_{fi} \leq 1200 \text{ MJ/m}^2$
Alto	$q_{fi} \leq 300 \text{ MJ/m}^2$

Fonte: NT 04 CBMES.

O parâmetro estabelecido para a carga incêndio pelo método probabilístico é de 300 MJ/m<sup>2</sup>, enquanto que o apurado pelo método determinístico conforme tabela 03 é de 404,93 MJ/m<sup>2</sup>. Sendo assim, a diferença apontada entre os dois métodos de aferição é de 104,93 MJ/m<sup>2</sup>, o que corresponde a uma alteração da classificação de risco da edificação passando de risco baixo para risco médio, conforme item 5.1 da NT 04, (CBMES, 2020) ocasionando com isso uma alteração no nível de exigência das medidas de segurança.

### 3.2 Análise e interpretação dos resultados

Nesta fase foram feitas entrevistas com os profissionais de design de Interiores com a finalidade de levantar como os projetos são idealizados e executados, se existe uma preocupação com a carga de incêndio ou taxa de liberação calorífica dos materiais que são utilizados na execução dos projetos.

A pesquisa foi contou com 20 participantes da área de design de interiores, arquitetura e engenharia civil, sendo estes profissionais vinculados a órgãos públicos ou entidades privadas e profissionais liberais. A pesquisa foi respondida por meio online, onde foram feitas as orientações apresentadas no Quadro 4 O perfil do entrevistado era caracterizado pela sua formação.

**Quadro 4**– Roteiro de entrevista.

Ordem	Pergunta
01	Formação?
02	Atua em qual Estado da Federação?
03	Exerce qual atividade?
04	Elabora e/ou executa projeto de design de interiores?
05	Analisa as especificações técnicas dos materiais utilizados nos projetos quanto a propagação de incêndio?
06	Analisa a composição da carga de incêndio dos materiais utilizados nos projetos por algum método? A exemplo: Probabilístico ou Determinístico?
07	Conhece a legislação de segurança contra incêndio do seu Estado?
08	Conhece as Instruções Técnicas do CBMBA?

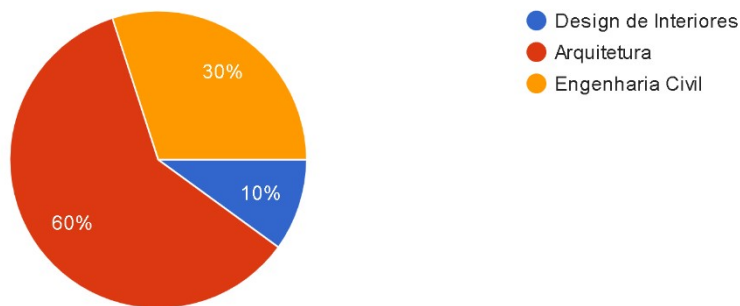
Fonte: Autores.



O conjunto de profissionais entrevistados tem as seguintes características: 10% Design de Interiores, 30% Engenheiros Civis e 60% Arquitetos, conforme gráfico 1.

**Gráfico 1:** Respostas da Questão

Formação  
20 respostas

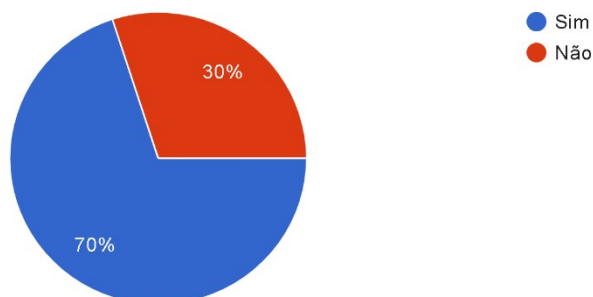


**Fonte:** Pesquisa.

Com relação aos entrevistados 70% desenvolvem projetos e/ou executa projetos, conforme gráfico 2.

**Gráfico 2:** Respostas da Questão

Elabora e/ou executa projeto de design de interiores?  
20 respostas



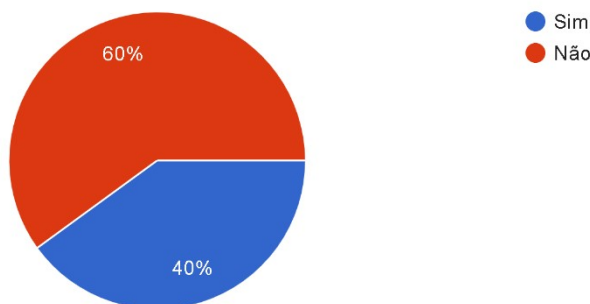
**Fonte:** Pesquisa.

No que tange a questão sobre como analisa as especificações técnicas dos materiais utilizados nos projetos quanto à propagação de incêndio, verificou-se que 60% dos profissionais participantes no levantamento não consideram aspectos como carga de incêndio na concepção dos projetos de interiores, como mostra o gráfico 3.

**Gráfico 3:** Respostas da Questão

Analisa as especificações técnicas dos materiais utilizados nos projetos quanto a propagação de incêndio?

20 respostas

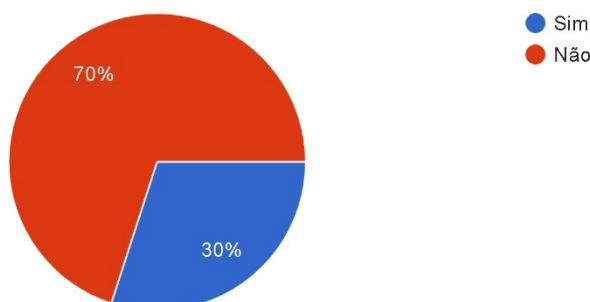


**Fonte:** Pesquisa.

Considerando o número expressivo de 70% dos entrevistados que responderam não para a questão se analisa a composição da carga de incêndio dos materiais utilizados nos projetos por algum método, probabilístico ou determinístico, pode-se inferir que a carga de incêndio não é objeto de análise para a totalidade dos profissionais que executam e elaboram projetos de design de interiores, conforme gráfico 4.

**Gráfico 4:** Respostas da Questão.

Analisa a composição da carga de incêndio dos materiais utilizados nos projetos por algum método? A exemplo: Probabilístico ou Determinístico.  
20 respostas



**Fonte:** Pesquisa.

#### **4 CONCLUSÃO**

Os resultados encontrados após a realização dos trabalhos deste artigo foram avaliados e revelam que os profissionais de design de interiores desconhecem a composição e especificidades dos materiais utilizados nos projetos de design de interiores no que tange à segurança contra incêndio. Conseqüentemente, o problema da pesquisa foi fundamentado na condição de como os profissionais de design de interiores elaboram seus projetos na perspectiva das características de composição dos materiais de decoração e mobiliários sob a perspectiva da carga de incêndio. Nesse sentido, investigou-se a capacidade dos projetistas em analisar a carga de incêndio, bem como o tratamento retardante às chamas dos materiais utilizados nos projetos.

Com o propósito de responder o problema de pesquisa, foi analisado a carga de incêndio pelo método determinístico nos mobiliários, normalmente, utilizados pelos profissionais de design de interiores nos quartos infantis de um

apartamento que, invariavelmente, são objetos de investigação de incêndio pelos departamentos de perícia dos Corporações de Bombeiros Militares.

A pesquisa revelou que não existe uma abordagem técnica no que se refere à mensuração da carga de incêndio na elaboração e execução dos projetos de design de interiores e que a investigação de incêndio pode contribuir na otimização dos projetos de design de interiores, exercendo um papel fundamental para o aperfeiçoamento dos serviços prestados por estes profissionais de design de interiores.

Sendo assim, pode-se pensar na investigação de incêndio como ferramenta para fomentar a cultura de prevenção no que tange a criação de projetos voltados para ótica da prevenção, sobretudo nos aspectos da escolha dos mobiliários dialogando com a carga de incêndio, bem como com a taxa de liberação de calor dos materiais sendo adequadamente projetados para o ambiente.

Como limitação de pesquisa, pode-se destacar que a escassez de estudos que abordam o tema de investigação de incêndio como ferramenta para otimização dos projetos de design de interiores, a fim de mitigar perdas e danos causados por incêndios em residências, sobretudo em quartos infantis, e um número limitado de entrevistados, com isso, seus resultados não devem ser generalizados, mas tendem a expressar a realidade da atividade dos profissionais que elaboram projetos de design de interiores.

Como contribuição teórica, apresenta-se a sugestão de aprimoramento as ementas dos cursos de formação dos profissionais projetistas, dando ênfase as disciplinas voltadas para a legislação de segurança contra incêndio do país, bem como a produção de mais estudos sobre esse tema. Como contribuição prática, este estudo, revela a necessidade da utilização da perspectiva determinística na avaliação da carga incêndio, dado que poderá significar a evitação de danos ao patrimônio e à vida.

## REFERÊNCIAS

BRAGA, G. C.; CORRÊA, C.; MATOS, B.; CAVALCANTI, J. V. F. L.; NETO, J. P. L. **Incêndios em ambiente com materiais brasileiros e estrangeiros: um estudo comparativo**. Revista FLAMMAE, Recife, 7(4), 07-29, 2021.

BRAGA, G. C.; NETO, J. P. L. e SALAZAR, H. D. F. **A temperatura e fluxo de calor em uma situação de incêndio e as consequências para os bombeiros**. Revista FLAMMAE, Recife, 2(4), 09-28, 2016.

BRAGA, G. C. B; LANDIM, H. R. O. **XXII Investigação de Incêndio. A segurança contra incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora, 2008. P. 333.

BRENTANO, T. **A proteção contra incêndio no projeto de edificações**. 1. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007b.

ESPÍRITO SANTO. Corpo de Bombeiros Militar do Espírito Santo. **NT 04: Carga de Incêndio nas Edificações e Áreas de Risco**. Vitória, 2020.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HEIDEGGER, M. **Serenidade**. Trad.: Marcos Paulo Lopes Vieira da versão castelhana de Yves Zimmermann, publicada pelas Ediciones del Serbal, Barcelona, 1994.

LUGON, A. P.; BONA, B. M.; PAIVA, S. M.; CUNHA, I. O. P. **Segurança Contra Incêndio em Edificações – Recomendações.** URL: <http://www.firek.com.br/scier>: Firek Segurança Contra Incêndio, 2018.

LUGON, A. P. **A perícia de incêndio no processo de melhoria contínua do sistema de segurança contra incêndio.** Vitória-ES 2018.

MANZINI, E.; VEZZOLI, C. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais.** São Paulo: EDUSP, 2005.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia científica.** 5. Ed. 4. São Paulo: Atlas, 2010.

ONO, R. **O impacto do método de dimensionamento das saídas de emergência sobre o projeto arquitetônico de edifícios altos : uma análise crítica e proposta de aprimoramento.** São Paulo, 2010. 457 p.

SALOMON, D. V. **Como fazer uma monografia.** 11. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

TUACASA. 2021. Disponível em:< <https://www.tuacasa.com.br/quarto-infantil/>>. Acesso em: 12, outubro 2021.

VENEZIA, A. P. P. G. **Parâmetros para o projeto arquitetônico sob o aspecto da segurança contra incêndio.** Dissertação (Mestrado), Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, São Paulo: 2004.

YUEN, M. Y.; WEBB, S. E.; CHAN, C. M.; THISSE, B.; and MILLER, A. L.; Date: 2013. Source: Biochimica et biophysica acta.