XXI ENTAC – Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído
14 a 16 de outubro de 2026 | Goiânia-Brasil
DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8609

Diretrizes para mitigação de incompatibilidades entre os projetos arquitetônicos e projetos de segurança contra incêndio com base em análise de ocorrências em edificações construídas

Guidelines for Mitigating Incompatibilities Between Architectural Designs and Fire Safety Designs Based on the Analysis of Occurrences in Constructed Buildings

Luana Luz do Amaral
Universidade Federal de Pelotas | Pelotas | Brasil | eng.luanaamaral@hotmail.com
Sabrina Mallmann Rodrigues
Universidade Federal de Pelotas | Pelotas | Brasil |eng.sabrinamallmann@gmail.com
Fábio Kellermann Schramm
Universidade Federal de Pelotas | Pelotas | Brasil | fabioks@ufpel.edu.br

Resumo

A compatibilização entre o projeto arquitetônico e o de segurança contra incêndio é etapa essencial no desenvolvimento de edificações, sendo sua ausência associada a retrabalhos, atrasos na aprovação e aumento de custos. Este estudo tem como objetivo analisar as principais incompatibilidades entre esses projetos e propor diretrizes para sua mitigação. A pesquisa caracteriza-se como estudo de caso, com base na análise de 112 projetos de segurança contra incêndio elaborados por empresa especializada, abrangendo diferentes tipologias construtivas. As incompatibilidades foram classificadas conforme as Medidas de Segurança Contra Incêndio (MSCI), identificando-se elevada incidência de não conformidades, com predominância de falhas nas saídas de emergência, especialmente em portas e escadas. Os resultados indicam que tais incompatibilidades decorrem da falta de integração entre disciplinas nas fases iniciais e de fatores institucionais ligados ao processo de aprovação. A partir desses achados, propõem-se diretrizes voltadas à melhoria da coordenação de projetos, à integração interdisciplinar e à adoção de práticas que favoreçam a compatibilização.

Palavras-chave: Compatibilização de projetos. Projeto arquitetônico. Coordenação de projetos. Segurança contra incêndio. Incompatibilidades de projeto.

Abstract

The coordination between architectural design and fire safety design is an essential stage in the development of buildings, and its absence is associated with rework, approval delays, and increased costs. This study aims to analyze the main incompatibilities between these projects and propose guidelines for their mitigation. The research is characterized as a case study based on the analysis of 112 fire safety projects developed by a specialized engineering company, encompassing different building typologies. The incompatibilities were classified according to Fire Safety Measures (FSM), revealing a high incidence of nonconformities, with a predominance of deficiencies related to means of egress, particularly doors and stairways. The

AMARAL, L. L.; RODRIGUES, S. M.; SCHRAMM, F. K. Diretrizes para mitigação de incompatibilidades entre os projetos arquitetônicos e projetos de segurança contra incêndio com base em análise de ocorrências em edificações construídas. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 21, 2026, Goiânia. **Anais**... Goiânia: ANTAC, 2026.

results indicate that these incompatibilities stem from a lack of integration between disciplines during the early design stages, as well as institutional factors associated with the approval process. Based on these findings, guidelines are proposed to improve project coordination, promote interdisciplinary integration, and encourage practices that facilitate design compatibility.

Keywords: Design coordination; Architectural design; Project coordination; Fire safety; Design incompatibilities.

INTRODUÇÃO

A segurança contra incêndio constitui um aspecto essencial no planejamento e desenvolvimento de edificações, estando diretamente relacionada à proteção da vida humana, à preservação do patrimônio e à continuidade das atividades desenvolvidas nos ambientes construídos [1]. Nesse contexto, os sistemas de prevenção e proteção contra incêndio desempenham papel fundamental na mitigação de riscos, atuando na redução da probabilidade de ocorrência de incêndios e na limitação de seus efeitos [2].

A compatibilização entre os projetos de segurança contra incêndio e os demais projetos da edificação, especialmente o arquitetônico, deve ocorrer desde as fases iniciais de concepção, de modo a atender simultaneamente aos requisitos técnicos, funcionais e normativos, assegurando eficiência de custos [1] [2]. A ausência dessa integração está associada a problemas recorrentes, como conflitos físicos entre sistemas [3], aumento de custos e entraves nos processos de aprovação e licenciamento [2].

Além dos desafios técnicos, aspectos institucionais também tem influência em eventuais incompatibilidades. No Brasil, a regulamentação da segurança contra incêndio é descentralizada, sob responsabilidade dos estados, o que resulta em legislações independentes e possíveis discrepâncias técnicas entre os entes federativos[2].

No estado do Rio Grande do Sul, as exigências de segurança contra incêndio são regulamentadas pela legislação estadual, que define as Medidas de Segurança Contra Incêndio (MSCI) e estabelece critérios para seu dimensionamento e aplicação por meio de Resoluções Técnicas do Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul (CBMRS). Para determinadas medidas, na ausência de regulamentação estadual específica, são adotadas Instruções Técnicas (IT) do estado de São Paulo e normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Nesse contexto, as normas da ABNT possuem caráter complementar à regulamentação estadual, podendo existir divergências entre os critérios estabelecidos nas Resoluções Técnicas e aqueles previstos nas NBRs, em razão de diferenças de escopo, abordagem ou parâmetros de dimensionamento. Essa coexistência de referenciais normativos distintos pode contribuir para a ocorrência de incompatibilidades entre os projetos arquitetônico e de segurança contra incêndio, especialmente quando não há definição clara dos critérios aplicáveis durante as etapas de concepção e desenvolvimento do projeto.

No âmbito municipal, o processo de aprovação de projetos ocorre, em geral, de forma independente da análise dos requisitos de segurança contra incêndio pelo Corpo de Bombeiros [2]. Frequentemente, exige-se apenas o protocolo de solicitação de análise do projeto de segurança contra incêndio ou uma declaração do responsável técnico, o que pode não assegura a conformidade do projeto com as exigências normativas. Como consequência, a verificação do atendimento aos requisitos de segurança ocorre apenas em etapa posterior, durante a solicitação do Alvará de Prevenção e Proteção Contra Incêndio (APPCI), possibilitando que edificações sejam executadas sem validação prévia e que incompatibilidades sejam identificadas somente após a conclusão da obra.

METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso, com abordagem predominantemente quantitativa, baseado em análise documental, voltado à análise de incompatibilidades entre projetos arquitetônicos e projetos de segurança contra incêndio.

Foram analisados projetos elaborados por uma empresa especializada no desenvolvimento e execução de sistemas de prevenção e proteção contra incêndio na cidade de Pelotas, cuja escolha se justifica pela disponibilidade de registros técnicos e pelo volume significativo de projetos, permitindo a identificação de padrões recorrentes de incompatibilidades.

PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada por meio de análise documental de projetos de segurança contra incêndio elaborados a partir de 2017, considerando como critério a inclusão de edificações novas ou ampliações executadas após a publicação do Decreto Estadual nº 51.803/2014 [4] e atualizações que, junto com a Lei estadual 14.376/2013 e atualizações, reformulou a legislação de segurança contra incêndio no estado em decorrência do Incêndio da Boate Kiss.

A amostra foi composta por 112 projetos, abrangendo diferentes tipologias construtivas, conforme Quadro 1. A classificação quanto ao uso das edificações baseou-se no referido Decreto, que estabelece grupos de ocupação e suas respectivas características.

Para cada projeto, foram analisados documentos técnicos disponíveis, incluindo projetos arquitetônicos e projetos de segurança contra incêndio, além de registros de revisões. O objetivo dessa etapa foi identificar as incompatibilidades entre o projeto arquitetônico e os requisitos normativos de segurança contra incêndio que pudessem comprometer a viabilidade técnica das soluções adotadas.

Quadro 1: Classificação de acordo com o uso

Grupo	Ocupação	Descrição
A	Residencial	Condomínios habitacionais multifamiliar
C	Comercial	Concessionárias, supermercados e lojas em geral
D	Serviços profissionais, pessoais e técnicos	Agências bancárias, escritórios e sedes de prefeituras
E	Educacional e cultura física	Escolas
F	Locais de reunião de público	Lanchonetes, bares, restaurantes e parques
G	Serviços automotivos e assemelhados	Postos de abastecimento de combustíveis
H	Serviços de saúde e institucionais	Hospitais
I	Industrial	Padarias, panificadoras e indústrias em geral
J	Depósito	Depósito de móveis, ferragens e sementes
M	Especial	Armazenamento de produtos agrícolas e depósito de gás

Fonte: as autoras, com base no Decreto Estadual nº 51.803/2014.

PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DOS DADOS

Após a coleta, as incompatibilidades foram classificadas de acordo com a MSCI correspondente [4] conforme Quadro 2.

Quadro 2: Classificação de MSCI

Sigla	MSCI
AV	Acesso a viatura na edificação
SEI	Segurança estrutural em incêndio
CH	Compartimentação horizontal
CV	Compartimentação vertical
CMAR	Controle de materiais de acabamento e revestimento
SE	Saídas de emergência
PE	Plano de emergência
BI	Brigada de incêndio
IE	Iluminação de emergência
DI	Detecção de incêndio
AI	Alarme de incêndio
SIE	Sinalização de emergência
EX	Extintores
HDM	Hidrantes e mangotinhos
CA	Chuveiros automáticos
CF	Controle de fumaça

Fonte: as autoras, com base no Decreto Estadual nº 51.803/2014.

Em seguida, realizou-se a quantificação das ocorrências, possibilitando a análise da frequência de cada tipo de incompatibilidade. Também foram avaliados o número de inconformidades por projeto e sua distribuição em relação aos elementos construtivos envolvidos, conforme Tabela 1.

Tabela 1: Dados analisados

Grupo	Projetos analisados	Área total analisada (m²)
A	08	26.493,42
B	-	0,00
C	29	72.920,82
D	11	6.766,69
E	09	28.702,89
F	12	5.291,86
G	10	11.933,46
H	04	9.286,10
I	13	35.580,84
J	09	4.956,84
L	-	0,00
M	07	9.481,61
TOTAL	112	211.414,53

Fonte: as autoras, com base no Decreto Estadual nº 51.803/2014.

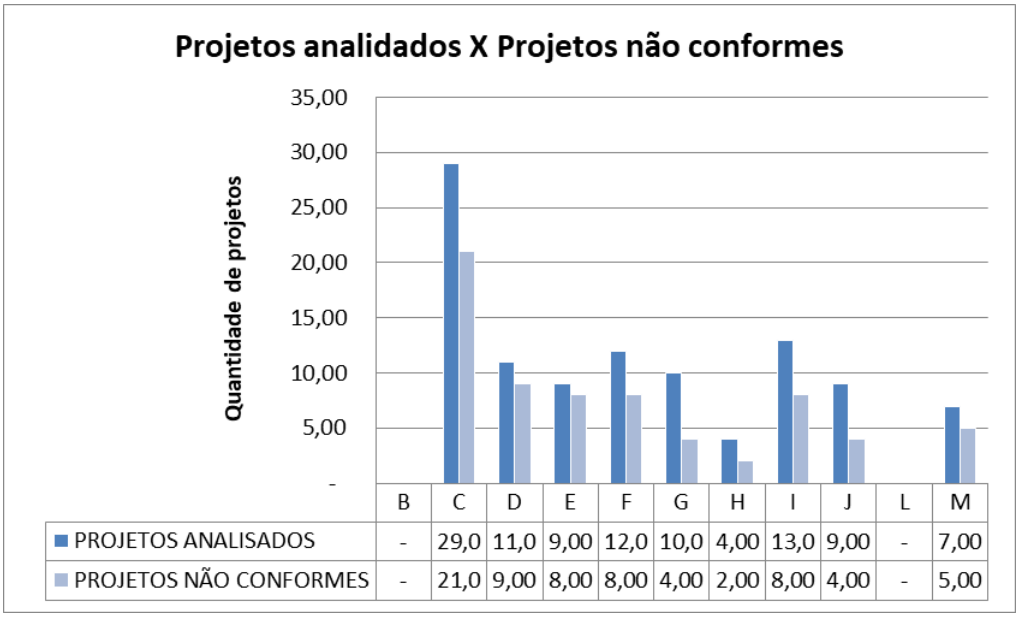
A amostra analisada totaliza aproximadamente 211.414,53 m² de área construída, distribuída entre diferentes grupos de ocupação, com predominância de projetos dos grupos comercial, industrial e de reunião de público.

A análise dos dados teve como objetivo identificar padrões recorrentes de incompatibilidades e compreender sua relação com o processo de desenvolvimento dos projetos, subsidiando a etapa de discussão e a proposição de diretrizes para melhoria da coordenação e integração entre disciplinas.

RESULTADOS

O Gráfico 1 apresenta a relação entre projetos analisados e projetos não conformes, considerando os diferentes grupos de ocupação. Dos 112 projetos avaliados, 75 apresentaram algum tipo de incompatibilidade, correspondendo a aproximadamente 67% da amostra, evidenciando elevada incidência de inconformidades entre o projeto arquitetônico e os requisitos de segurança contra incêndio.

Gráfico 1: Projetos analisados X Projetos não conformes



	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M
PROJETOS ANALISADOS	-	29,0	11,0	9,00	12,0	10,0	4,00	13,0	9,00	-	7,00
PROJETOS NÃO CONFORMES	-	21,0	9,00	8,00	8,00	4,00	2,00	8,00	4,00	-	5,00

Fonte: as autoras.

Para os projetos não conformes, as incompatibilidades foram classificadas de acordo com a MSCI correspondente. A Tabela 2 apresenta os resultados, indicando um total de 119 não conformidades, número superior ao de projetos com inconformidades.

Tabela 2: Não conformidades encontradas de acordo com a MSCI

MSCI	Não conformidades	Percentual
SE	112	94,1%
GLP	4	3,4%
IR	1	0,8%
HDM	2	1,7%
TOTAL	**119**	**100,0%**

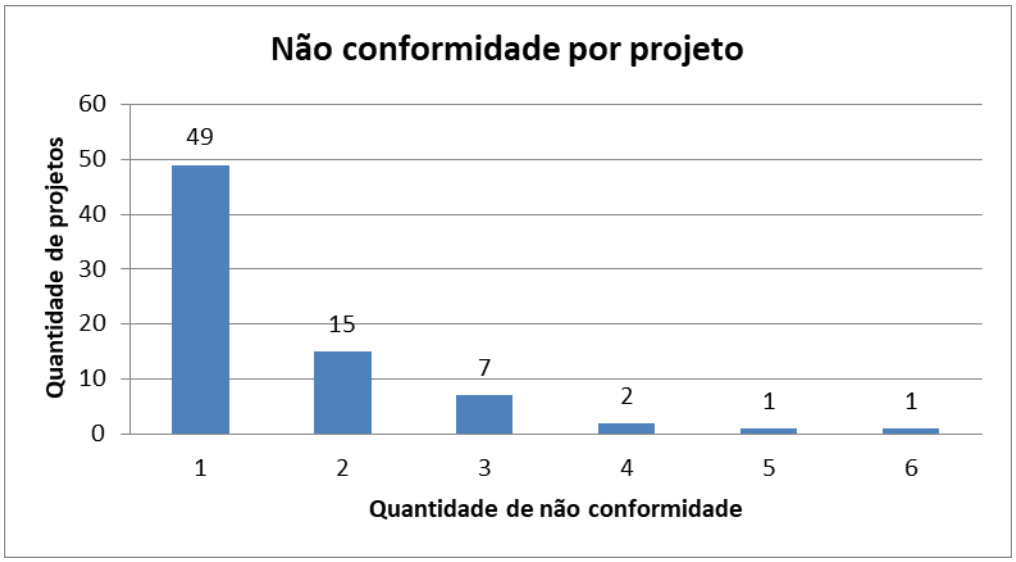
Fonte: as autoras.

A distribuição das não conformidades por projeto (Gráfico 2) indica que 49 empreendimentos apresentaram apenas uma incompatibilidade, enquanto 26 apresentaram duas ou mais ocorrências.

Observa-se que a maior parte das incompatibilidades está relacionada à medida de segurança “Saídas de Emergência” (SE), responsável por 94,1% das ocorrências registradas. Esse resultado indica que os principais conflitos entre o projeto arquitetônico e o de segurança contra incêndio estão associados aos elementos que compõem as rotas de fuga e circulação, diretamente dependentes da configuração espacial da edificação.

As não conformidades relacionadas ao isolamento de riscos estão, em sua maioria, associadas ao não atendimento das distâncias mínimas exigidas entre edificações e entre aberturas. Foram identificados casos de ausência de afastamentos adequados no mesmo lote, bem como inadequação das distâncias entre esquadrias de edificações confrontantes e entre aberturas e áreas de risco, como centrais de GLP.

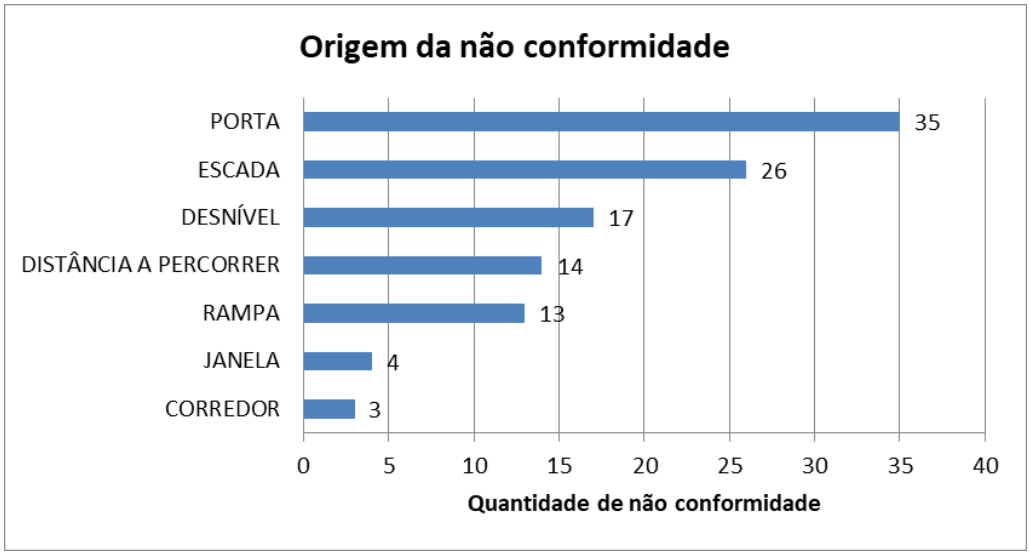
Gráfico 2: Não Conformidade por projeto



Fonte: as autoras.

Considerando a predominância das não conformidades associadas às saídas de emergência, realizou-se a análise de sua origem em relação aos elementos construtivos. Conforme apresentado no Gráfico 3, as ocorrências concentram-se principalmente em portas (31,3%) e escadas (23,2%), que, somadas, representam mais da metade dos casos identificados.

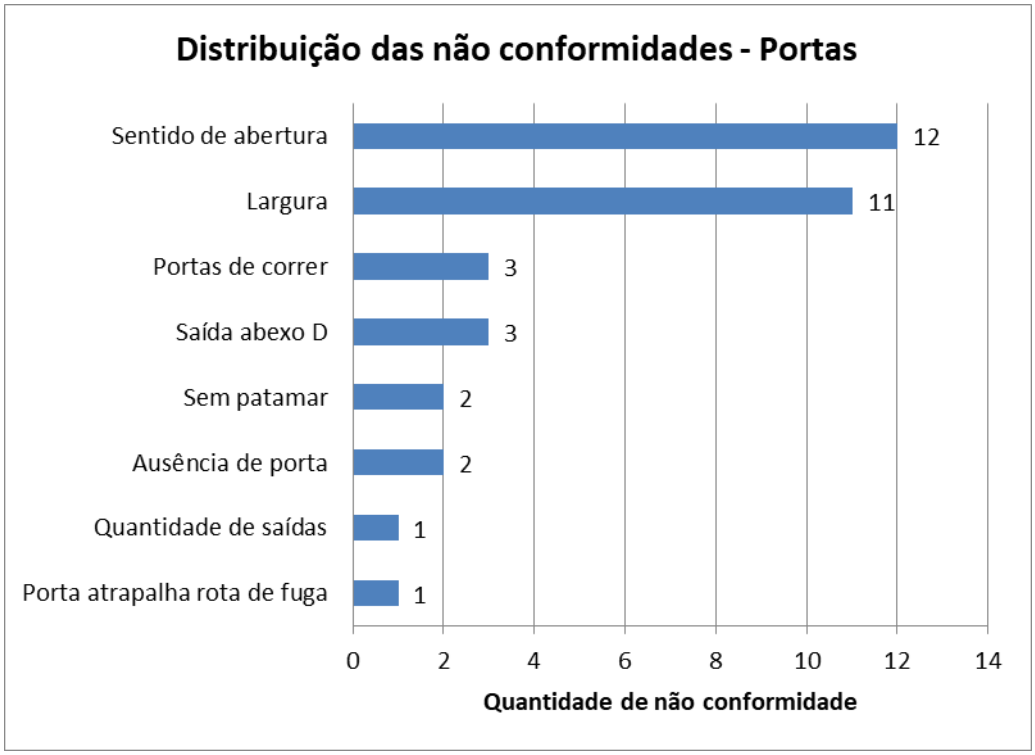
Gráfico 3: Origem da não conformidade



Fonte: as autoras.

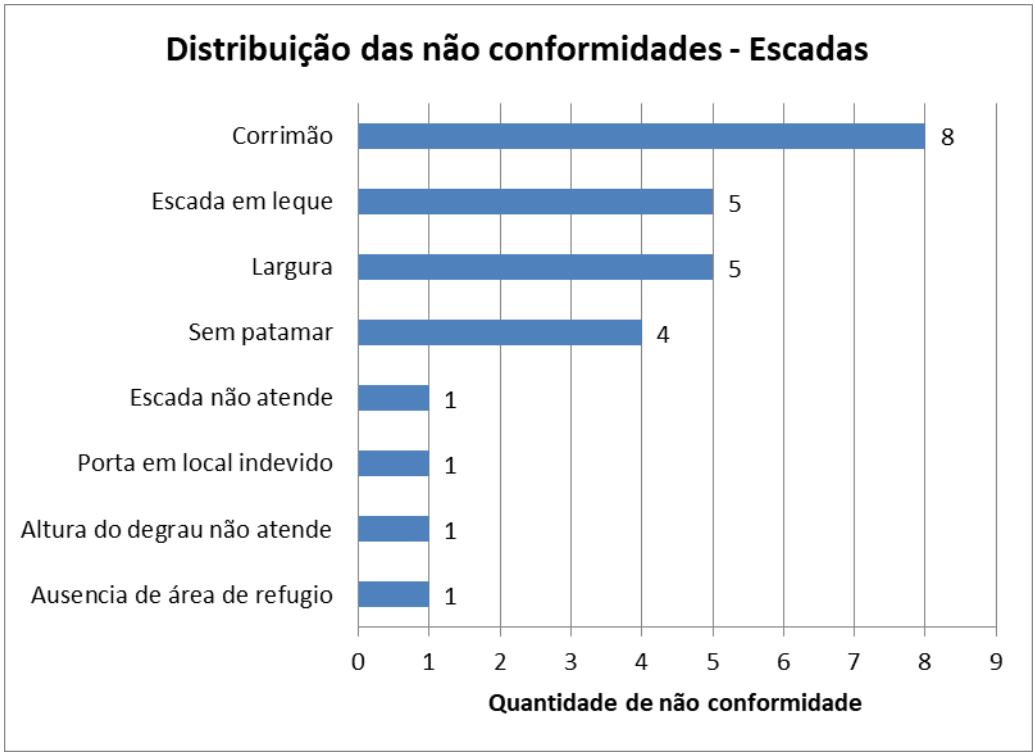
O detalhamento dessas ocorrências é apresentado nos Gráficos 4 e 5, com foco nos elementos mais representativos, portas e escadas, evidenciando os principais fatores associados a cada um.

Gráfico 4: Distribuição das não conformidades - Portas



Fonte: as autoras.

Gráfico 4: Distribuição das não conformidades - Escadas



Fonte: as autoras.

No caso das portas, os principais problemas estão relacionados ao sentido de abertura (34%) e à largura inadequada (31%), indicando falhas recorrentes no atendimento às exigências normativas das rotas de fuga. Para as escadas, destacam-

se a ausência ou inadequação de corrimãos (31%), bem como problemas de largura e geometria (19% cada), aspectos diretamente relacionados à segurança na evacuação.

De forma geral, os resultados evidenciam que as incompatibilidades estão concentradas em elementos diretamente relacionados à circulação e evacuação das edificações, especialmente aqueles definidos na fase de projeto arquitetônico. A predominância de não conformidades associadas às saídas de emergência indica a existência de padrões recorrentes de falhas na concepção dos projetos, reforçando a necessidade de análise das causas dessas incompatibilidades, em especial no que se refere à integração entre disciplinas e aos processos de desenvolvimento e aprovação.

DISCUSSÃO

A elevada incidência de não conformidades identificadas nos projetos analisados evidenciou falhas recorrentes no processo de desenvolvimento de projetos, especialmente no que se refere à integração entre o projeto arquitetônico e as exigências de segurança contra incêndio.

A predominância de incompatibilidades associadas às saídas de emergência, que representam a maior parte das ocorrências, indicou que os principais conflitos estão relacionados a decisões fundamentais de concepção arquitetônica, como definição de circulações, dimensionamento de acessos e configuração de elementos como portas e escadas.

Esse resultado sugere que as incompatibilidades não decorrem de falhas pontuais, mas de lacunas sistemáticas na incorporação dos requisitos de segurança contra incêndio durante as etapas iniciais do projeto. Nesse contexto, observa-se que os profissionais responsáveis pelo projeto arquitetônico, podem, nem sempre possuir domínio técnico das exigências específicas da legislação, o que contribuiu para a definição de soluções espaciais incompatíveis com os critérios normativos.

Além dos aspectos técnicos, os resultados evidenciaram a influência de fatores institucionais na ocorrência dessas inconformidades. O descompasso entre os processos de aprovação urbanística e de segurança contra incêndio permite que edificações sejam projetadas e executadas sem a validação prévia das exigências de segurança contra incêndio. Como consequência, as incompatibilidades são identificadas apenas em etapas posteriores, durante a solicitação do Alvará de Prevenção e Proteção Contra Incêndio (APPCI), quando as possibilidades de adequação são mais restritas e implicam maiores custos e intervenções construtivas.

Sob a perspectiva da gestão de projetos, esse cenário evidencia a ausência de práticas estruturadas de coordenação e de mecanismos de verificação ao longo do processo de desenvolvimento. A inexistência de integração efetiva entre as disciplinas e de validações técnicas nas fases iniciais favorece a propagação de erros ao longo do ciclo do projeto, aumentando a probabilidade de retrabalho e comprometendo a eficiência do processo.

Adicionalmente, as não conformidades identificadas estão diretamente associadas a elementos críticos para a segurança dos usuários, especialmente no que se refere à evacuação em situações de emergência. Falhas relacionadas a portas e escadas, como inadequação de dimensões, sentido de abertura e ausência de elementos de apoio, podem comprometer significativamente o desempenho das rotas de fuga, evidenciando não apenas impactos técnicos e econômicos, mas também riscos à segurança das edificações.

Diante desse contexto, os resultados reforçam a necessidade de adoção de estratégias que promovam a integração entre disciplinas desde as fases iniciais de concepção, bem como a incorporação de práticas de coordenação de projetos que permitam a identificação precoce de incompatibilidades, reduzindo conflitos, retrabalhos e riscos associados ao não atendimento das exigências normativas.

DIRETRIZES

Como já citado, a análise das inconformidades evidenciou que a maior parte dos problemas decorre da ausência de integração entre o projeto arquitetônico e de segurança contra incêndio. Nesse contexto, foram propostas diretrizes para melhoria da coordenação desses projetos, com foco na integração interdisciplinar, na estruturação de práticas de gestão e no uso de tecnologias de apoio à compatibilização.

ADOÇÃO DE ESTRUTURA COLABORATIVA NO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS

A adoção de modelos colaborativos, como o Integrated Project Delivery (IPD), favorece a atuação integrada dos agentes desde as fases iniciais do projeto [5]. Essa abordagem permite a incorporação antecipada de requisitos de segurança contra incêndio reduzindo conflitos de concepção.

Destaca-se o envolvimento precoce de *stakeholders*, incluindo especialistas em segurança contra incêndio, contribuindo para o alinhamento de requisitos e a corresponsabilidade entre os agentes. Conforme Odwey [6], as equipes devem ser estruturadas desde o início, com entendimento comum dos objetivos e tomada de decisão.

UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS E ESTRATÉGIAS DE PREVENÇÃO DE ERROS

O uso de ferramentas como o Building Information Modeling (BIM) possibilita a identificação de inconsistências de modelagem, favorecendo correções antecipadas [7][8]. Além disso, contribui para a redução de incompatibilidades ao permitir a detecção automatizada de interferências (clash detection) [7] e a verificação de regras normativas ainda na fase de projeto [7][8][9]. Essas funcionalidades aumentam o rigor na análise de conformidade e reduzem a ocorrência de erros decorrentes de processos.

No entanto, sua aplicação em projetos de segurança contra incêndio ainda enfrenta limitações, como a baixa capacitação dos profissionais [10][11], lacunas na formação

acadêmica [7][12] e a dificuldade de traduzir critérios normativos subjetivos em parâmetros computacionais [7].

Adicionalmente, destaca-se a limitação institucional quanto à aprovação de projetos, uma vez que alguns, se não a maioria, dos Corpos de Bombeiros restringem o formato de arquivos submetidos, exigindo documentação ainda em formato CAD, com organização específica por camadas [13], restringindo a adoção plena de tecnologias novas e mais avançadas, no processo de licenciamento.

INTEGRAÇÃO ENTRE PROCESSOS INSTITUCIONAIS DE APROVAÇÃO DE PROJETOS

Os resultados evidenciam que fatores institucionais contribuem significativamente para a ocorrência das incompatibilidades. A dissociação entre a aprovação urbanística e a análise de segurança contra incêndio permite que projetos sejam executados sem validação prévia dos requisitos normativos.

Diante desse cenário, recomenda-se a adoção de mecanismos de integração entre os processos de licenciamento, como a incorporação de análises preliminares de segurança contra incêndio ainda na aprovação do projeto arquitetônico e o estímulo a práticas de desenvolvimento integrado.

A articulação entre processos institucionais e práticas de coordenação de projetos configura-se, portanto, como um dos elementos fundamentais para a prevenção de incompatibilidades, contribuindo para a redução de retrabalhos e para o desenvolvimento de edificações mais seguras e conformes às exigências normativas.

CONCLUSÃO

O presente estudo analisou as incompatibilidades entre projetos arquitetônicos e projetos de segurança contra incêndio, evidenciando elevada incidência de não conformidades, especialmente relacionadas às saídas de emergência. Os resultados indicam que tais incompatibilidades estão majoritariamente associadas a decisões tomadas na fase de concepção arquitetônica, sem a devida consideração dos requisitos normativos de segurança contra incêndio.

Além dos aspectos técnicos, verificou-se que fatores institucionais contribuem significativamente para a ocorrência dessas inconformidades, uma vez que o processo de aprovação do projeto arquitetônico ocorre de forma dissociada da análise de segurança contra incêndio, possibilitando a execução de edificações sem a verificação prévia do atendimento às exigências normativas.

Diante desse cenário, destaca-se a importância da adoção de práticas estruturadas de coordenação de projetos, com ênfase na integração entre disciplinas desde as fases iniciais de concepção, bem como na utilização de ferramentas e abordagens colaborativas que favoreçam a compatibilização dos projetos. Adicionalmente, evidencia-se a necessidade de maior articulação entre os processos institucionais de aprovação, de modo a permitir a identificação precoce de incompatibilidades.

Por fim, como continuidade deste estudo, propõe-se a análise do impacto das incompatibilidades identificadas no lead time do processo de aprovação e regularização das edificações, buscando compreender de que forma essas falhas influenciam prazos, retrabalhos e a eficiência do desenvolvimento dos projetos.

DECLARAÇÃO

Durante a preparação deste artigo, a segunda autora utilizou o ChatGPT para tradução, revisão e melhoria de coesão do texto. Após a utilização da ferramenta, os autores revisaram e editaram o conteúdo conforme necessário e assumem total responsabilidade pelo conteúdo do artigo publicado.

REFERÊNCIAS

[1] SEITO, A. I. et al. **A segurança contra incêndio no brasil**. São Paulo: Projeto Editora, 2008.

[2] RODRIGUES, E. E. C. **Sistema de Gestão da Segurança contra Incêndio e Pânico nas Edificações: Fundamentação para uma Regulamentação Nacional**. 2016. Tese PPGEC, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 336 p.

[3] SILVA, Valdir Pignatta et al. **Prevenção contra incêndio no projeto de arquitetura**. Rio de Janeiro: Instituto Aço Brasil. 2010.

[4] RIO GRANDE DO SUL. **Decreto nº 51.803, de 10 de setembro de 2014**. Regulamenta a Lei Complementar nº 14.376, de 26 de dezembro de 2013, e alterações, que estabelece normas sobre segurança, prevenção e proteção contra incêndio nas edificações e áreas de risco de incêndio no Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em: 30142855-decreto-n-51-803-2014-atualizado-ate-o-decreto-n-57-967-2024.pdf. Acesso em: 12 abr. 2026.

[5] Meléndez, W., Abregu-Gonzales, J. J., Perez-Rubio, K.N. (2025). Integrated project delivery (IPD) in enterprises subcontractors. Case study: road impact mitigation project. In O. Seppänen, L. Koskela, & K. Murata (Eds.), **Proceedings of the 33rd Annual Conference of the International Group for Lean Construction** (IGLC33) (pp. 93 104). https://doi.org/10.24928/2025/0112

[6] O'Dwyer, C., Cormican, K., Sampaio, S., & Mitchell, S. (2024). Analysis of integrated project delivery in the Irish Construction industry. **Procedia Computer Science**, 239, 2184 2191. https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.06.407.

[7] ROTAVA, Ramon H. **Análise de sistemas preventivos por extintores de incêndio de modelos bim através de verificação automática de regras**. (TCC Engenharia Civil) – UFSC, 2018.

[8] RODRIGUES, J. **Utilização de modelos BIM para verificação automática de projetos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia do Porto, Porto, Portugal, 2015.

[9] BARBOSA, A.; COSTA, D. Verificação automática de requisitos de projetos de saídas de emergência com uso de BIM e programação visual. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 18., 2020, Porto Alegre. **Anais**... Porto Alegre: ANTAC, 2020.

[10] KATER, Marcel. **BIM na verificação automatizada baseada em regras para norma de segurança contra incêndio de habitação multifamiliar**. 2020. 390 p.. Dissertação

(Mestrado em Engenharia Civil) - Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

[11] KATER, Marcel; RUSCHEL, Regina. Avaliando a aplicabilidade de bim para a verificação da norma de segurança contra incêndio em projeto de habitação multifamiliar. 2014. XV ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, Maceió AL, 2014. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo,2014.

[12] DANTAS, P; PINTO, E. O programa arquitetônico e suas influências nos sistemas ativos de segurança contra incêndio. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2024, Maceió. **Anais**... Maceió: ANTAC, 2024.

[13] CBMRS. **RESOLUÇÃO TÉCNICA DE IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA ONLINE DE LICENCIAMENTO DO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO RIO GRANDE DO SUL SOL-CBMRS 4ª EDIÇÃO** - 2022. Disponível em: https://www.bombeiros.rs.gov.br/upload/arquivos/202410/24120742-rtcbmrs-sol-cbmrs-4-edicao-2022-versao-corrigida.pdf. Acesso em: 12 abr. 2026.