

ARTIGO ORIGINAL

ANÁLISE DE VARIÁVEIS DE PSCIP PASSÍVEIS DE AUTOMATIZAÇÃO PARA APRIMORAMENTO DO MÓDULO LICENCIAMENTO DO INFOSCIP

Luamós Úride Soares Faria¹, Fabrício Rocha Xavier¹

1. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais

RESUMO

O Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico (PSCIP) visa a regularização de edificações e espaços de uso coletivo junto ao Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG). Hoje, esse processo tramita, em meio digital, por meio do Infoscip, no qual o Responsável Técnico pelo projeto insere informações e plantas para análise do CBMMG. Nesse cenário, ao considerar a possibilidade de melhoria no sistema pela automatização de variáveis, este trabalho buscou analisar em quais delas a mudança seria possível. Para tal, foi realizada uma pesquisa quali-quantitativa das variáveis calculáveis causadoras de notificação em primeira análise, levantando e analisando a viabilidade de automatização destas. Os resultados demonstraram que, por mais que exista a possibilidade, os benefícios são poucos frente às mudanças necessárias, sendo recomendada a automatização apenas de parte das variáveis.

Palavras-chave: Infoscip; Automatização; PSCIP; Licenciamento.

ANALYSIS OF PSCIP VARIABLES THAT CAN BE AUTOMATED TO IMPROVE THE INFOSCIP LICENSING MODULE

ABSTRACT

The Fire and Panic Safety Process (PSCIP) aims to regularize buildings and spaces for collective use with the Military Fire Department of Minas Gerais (CBMMG). Today, this process is processed digitally through Infoscip, in which the Technical Manager for the project inserts information and plans for analysis by the CBMMG. In this scenario, considering there are possibilities for improvement in the system by automating variables, this work sought to analyze which of them the change would be possible. To this end, a qualitative and quantitative research of the calculable variables causing notification in the first analysis was carried out, surveying and analyzing the feasibility of automating these. The results showed that although the possibility exists, the benefits are few compared to the necessary changes, being recommended the automation of only part of the variables.

Keywords: Infoscip; Automation; PSCIP; Licensing.

Recebido em: 11/07/2022

Aprovado em: 11/11/2022

E-mail: luamos.faria@bombeiros.mg.gov.br, fabricao.rocha@bombeiros.mg.gov.br

1 INTRODUÇÃO

Historicamente, no Brasil, as legislações de prevenção de incêndios, que visam diminuir os riscos desses sinistros e aumentar a segurança dos edifícios, foram editadas após grandes tragédias (ARAÚJO, 2008, p. 297). Em Minas Gerais, não foi diferente. A primeira legislação estadual específica na área, Lei nº.14.130, surgiu em 2001, após o incêndio na casa de shows Canecão Mineiro (XAVIER, 2020 *apud* DUARTE, 2010). Tal lei atribuiu ao Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG), em seu artigo 2º, as ações de:

- I - análise e aprovação do sistema de prevenção e combate a incêndio e pânico;
- II - planejamento, coordenação e execução das atividades de vistoria de prevenção a incêndio e pânico nos locais de que trata esta lei;
- III - estabelecimento de normas técnicas relativas à segurança das pessoas e seus bens contra incêndio ou qualquer tipo de catástrofe;
- IV - aplicação de sanções administrativas nos casos previstos em lei (MINAS GERAIS, 2001).

Essas atribuições vieram em conformidade com as competências do CBMMG definidas no artigo 142, inciso II, da Constituição Estadual de 1989, que, dentre outras, elenca a prevenção, o combate a incêndio e o estabelecimento de normas relativas à segurança das pessoas e de seus bens contra incêndio ou qualquer tipo de catástrofe como responsabilidade do órgão (MINAS GERAIS, 1989).

O estabelecimento dessas normas ocorreu por meio de Instruções Técnicas (ITs), expedidas pelo Comandante-Geral do CBMMG, de acordo com o disposto no artigo 6º do Decreto nº 43.805, de 2004 (MINAS GERAIS, 2004). No ano de 2006, entrou em vigor as primeiras 36 ITs e o Decreto nº 44.270, que contém o regulamento de Segurança Contra Incêndio e Pânico (SCIP) (MINAS GERAIS, 2006). Atualmente, a instituição possui 39 ITs, que vão da IT 01 a IT 44, estando revogadas as ITs 19, 20, 22, 30 e 36 (MINAS GERAIS, 2020b), e o regulamento de SCIP, regido pelo Decreto nº 47.998, de 2020 (MINAS GERAIS, 2020a).

No estado de Minas Gerais, para que uma edificação ou espaço de uso coletivo seja definitivamente licenciado, é preciso obter o Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros (AVCB), por meio de um Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico (PSCIP). As medidas de segurança que devem ser adotadas e os procedimentos a serem seguidos variam de acordo com as características de cada local, como a área, altura, ocupação/uso,

carga de incêndio, população, entre outras, algumas delas informadas diretamente ou calculadas com base nas normas (MINAS GERAIS, 2020b).

Para simplificar a tramitação do PSCIP, em 2012, começou a ser implantado o Sistema de Informações do Serviço de Segurança Contra Incêndio e Pânico (Infoscip), desenvolvido pelo CBMMG, em parceria com a Companhia de Tecnologia da Informação do Estado de Minas Gerais (Prodemge) e com algumas Secretarias de Estado. Desse modo, hoje, os projetos são protocolados pela internet e as análises feitas em plantas digitais, contribuindo para a desburocratização e proporcionando formas de controle e coordenação modernas (MINAS GERAIS, 2020c).

Essa mudança no caminho de maior informatização está alinhada com o Plano de Comando da corporação, que tem como um dos eixos de suporte a inovação e a transformação digital. O referido eixo trata da necessidade contínua de adaptação e aperfeiçoamento dos sistemas existentes para desburocratização e entrega de um serviço de qualidade à população. Com isso em vista, um dos programas suporte do planejamento é a potencialização do SSCIP, por meio da simplificação e informatização de procedimentos, promovendo a cultura de prevenção. Além de estar em concordância com o Plano Estratégico do Governo de Minas Gerais, percebe-se que o foco do sistema é o cidadão (MINAS GERAIS, 2021).

Entretanto, vê-se que alguns elementos do processo, mesmo sendo atrelados a especificações das normas sem discricionariedades, não são premeditados pelo programa como poderia ocorrer. O fluxo depende do preenchimento de grande parte das informações pelo Responsável Técnico (RT) do projeto, com dados calculados previamente por ele. Dessa forma, cálculos automáticos poderiam agilizar essa etapa, diminuindo a quantidade de notificações em análises e auxiliando no preenchimento correto, em conformidade com a norma prescritiva.

Por tudo isso, buscou-se estudar o atual *software* e as legislações na área, para encontrar possibilidades de aumentar a automatização do cálculo de variáveis, justificando-se o tema do presente trabalho: análise de variáveis de PSCIP passíveis de serem automatizadas para aprimoramento do Módulo Licenciamento do Infoscip. Segundo Marconi e Lakatos (2003), são consideradas variáveis: classificações, medidas, quantidades que variam, conceitos operacionais que contêm ou apresentam valores e propriedades discerníveis em um objeto de estudo passível de mensuração. Para a investigação acadêmica, formulou-se, assim, a seguinte pergunta: quais variáveis de PSCIP poderiam ser determinadas automaticamente pelo Módulo Licenciamento do Infoscip, de modo a auxiliar os usuários, diminuindo o número de notificações?

A hipótese básica da qual se partiu foi a de que existem oportunidades de melhoria da automatização do *software* que auxilia o RT no processo de licenciamento. Definiu-se, portanto, como objetivo geral do trabalho, realizar o levantamento e a análise de variáveis de PSCIP passíveis de automatização para aprimoramento do Módulo Licenciamento do Infoscip. Assim, dividiu-se o desenvolvimento desse artigo em três partes: a primeira traz uma pesquisa quali-quantitativa das causas de reprovação de Projetos Técnicos (PT) em primeira análise, a qual objetivou encontrar variáveis automatizáveis preenchidas pelos responsáveis técnicos que foram causas de notificação. A segunda inclui uma verificação dessas variáveis quanto à forma de determinação com base nas normas técnicas. Por fim, a terceira contém um parecer de tais variáveis em relação ao que seria necessário modificar no sistema e a viabilidade ou não dessas mudanças.

O método utilizado para realização da pesquisa permitiu alcançar os objetivos propostos inicialmente. Os resultados obtidos e a discussão deles permitiram uma validação parcial da hipótese apresentada, nos quais foram encontradas variáveis automatizáveis que são causas de muitas notificações, contudo poucas são viáveis de automatizar.

2 MÉTODO

Este trabalho trata-se de um estudo exploratório-descritivo combinado, o qual busca obter informações detalhadas, por meio de pesquisas tanto quantitativas quanto qualitativas. O estudo começa a partir de uma hipótese inicial e é finalizado com uma análise dos dados obtidos (MARCONI; LAKATOS, 2003).

Utilizando-se de relatórios emitidos pelo Infoscip, a pesquisa quali-quantitativa englobou os projetos reprovados em 1ª análise, no período de 1º de janeiro de 2021 a 31 de maio de 2021, buscando tanto quantidades quanto causas e variáveis relevantes (passíveis de automatização) envolvidas nessas reprovações. O período foi escolhido para evitar que se englobasse notificações feitas sob normas muito antigas e em versões não atuais do sistema, que não corresponderiam à situação atual. A análise qualitativa se mostrou necessária para realizar um levantamento das variáveis passíveis de automatização que fossem relevantes por ocasionar erros nos projetos em um período recente. Essa delimitação, segundo Dyniewicz (2006), se faz necessária em abordagens qualitativas e requer critérios para margear um grupo do qual se possa extrair a amostra desejada.

Tendo em vista o grande número de projetos envolvidos, foi preciso também utilizar uma amostra aleatória simples, selecionada a partir da lista completa, por meio de um sorteio, sem restrição (BARBETTA, 2002), feito pela função “aleatorio()” no Microsoft Excel. Essa amostra foi fechada por saturação teórica, quando os dados obtidos apresentavam

uma certa redundância, não sendo relevante continuar a coleta de dados (FONTANELLA; RICAS; TURATO, 2008). Esse método foi escolhido pelo fato de as notificações serem feitas de maneira descritiva, por texto, não permitindo a obtenção e o trabalho com todas como em dados objetivos.

A amostra foi selecionada, inicialmente, apenas de projetos destinados ao Centro de Atividades Técnicas (CAT), considerado a unidade com maiores números na análise de projetos, com base nos relatórios disponíveis no Infoscip. Entretanto, com o método aplicado no referido período, obteve-se, majoritariamente, edificações utilizadas como escolas (grupo E1), o que poderia criar um vício nos resultados. Assim sendo, foi feita nova seleção optando por escolher, além do CAT, todas as sedes de batalhões e companhias independentes do CBMMG no estado, abrangendo ocupações diversas. Dessa forma, foi obtida uma amostragem mais representativa do universo de estudo, o que permitiu inferir os resultados para o todo mais legitimamente (MARCONI; LAKATOS, 2003).

A primeira amostra, aqui denominada Amostra 1, foi mantida para comparações com a amostra principal (Amostra 2), permitindo inferências da relevância ou não da classificação quanto ao uso da edificação no contexto do referido estudo. A Amostra 1 possui 24 itens, todos de escolas e projetos originais (não substitutos) analisados pelo CAT. A Amostra 2 possui 35 projetos, 18 deles substitutos, de ocupações e unidades diversas, incluindo o CAT.

Projetos substitutos são aqueles elaborados quando há certas modificações nos PSCIP originais, sejam por mudanças estruturais ou por novas legislações que ensejam alterações nas medidas de segurança e que, por isso, exigem um novo PSCIP e uma nova análise e vistoria conforme a Instrução Técnica 01 (IT 01) (MINAS GERAIS, 2020d). Dessa forma, projetos que já passaram por análise podem ter as plantas alteradas e, por conseguinte, ser feito um novo projeto para substituir o anterior. Como consequência, a próxima análise será classificada como primeira análise, sendo feita sobre esse projeto substituto.

Os projetos foram examinados em ordem aleatória, sendo selecionadas as variáveis envolvidas como causas de reprovação quando visualizada a possibilidade de automatização. Durante o processo, foram realizadas consultas às respectivas ITs, observando-se as exigências para determinação desses parâmetros, sendo escolhidos aqueles determinados por regras fixas, sem margem de discricionariedade do RT. Depois de repetidas observações sem seleção de novas variáveis, encerrou-se a procura de projetos. Ao final, após o levantamento das variáveis (saturação teórica), buscou-se analisar, com as normas pertinentes, e, no atual processo de pré-cadastro do Infoscip, as informações a

serem coletadas que contribuiriam para as automatizações, ao sugerir inclusões de campos pertinentes nos formulários.

3 CONCLUSÃO

As causas de notificação em primeira análise foram selecionadas projeto a projeto, agrupando-se as notificações relevantes encontradas nas amostras, conforme IT:

- a) Medidas de segurança (baseadas na IT 01): erros na declaração das medidas de segurança. Incluiu medidas obrigatórias não declaradas, medidas declaradas a mais, mas não projetadas, e itens que não constituem medidas, mas que foram declarados como tal, visto que há um campo para descrever outras medidas que não estejam como opções predeterminadas (MINAS GERAIS, 2020d);
- b) Quadro-resumo/memorial (baseadas na IT 03): ausência completa de quadro-resumo ou memorial obrigatório com modelo na norma (MINAS GERAIS, 2020e);
- c) Saídas de emergência (baseadas na IT 08): ausências e/ou erros no dimensionamento de acessos, portas, escadas, distâncias máximas a percorrer até a saída e populações (MINAS GERAIS, 2020f);
- d) Carga incêndio (baseadas na IT 09): ausência e/ou erros no cálculo (MINAS GERAIS, 2020g);
- e) Brigadas de incêndio (baseadas na IT 12): erros no cálculo (MINAS GERAIS, 2020h);
- f) Extintores (baseadas na IT 16): erros nos cálculos que utilizam as tabelas 4 e 5 da IT 16 (MINAS GERAIS, 2020i);
- g) Sistemas de hidrantes (baseadas na IT 17): erros nos cálculos que utilizam as tabelas 2 e 4 da IT 17 (MINAS GERAIS, 2020j).

Pode-se observar que, nas duas amostras, a grande maioria dos projetos possuem pelo menos uma dessas falhas. Tais projetos representam 91,67% da Amostra 1 (22 projetos) e 77,14% da Amostra 2 (27 projetos), correspondendo nesta última a 77,78% dos substitutos (14 projetos) e 76,47% dos demais (13 projetos).

Quanto aos erros de medidas de segurança, foram encontrados em 45,84% dos projetos da Amostra 1 e em 31,43% da Amostra 2, sendo em 22,22% dos substitutos e em 41,18% dos originais da Amostra 2. A falha mais recorrente dentre eles foi a não declaração da presença de determinada medida obrigatória, vista em 37,5% da Amostra 1 e em 22,86% da Amostra 2 (em 11,11% dos substitutos e em 35,29% dos originais). Todavia, mesmo em proporção menor, a declaração de medida não executada e de itens que não são medidas

(nos quais o RT inseriu os termos “plano de escape” e “edificação existente”, por exemplo, como medida de segurança) também foram verificadas em ambas as amostras.

No que diz respeito a quadro-resumo/memorial, a ausência de algum deles foi notada em 33,33% da Amostra 1 e em 25,71% da Amostra 2 (em 22,22% dos substitutos e em 29,41% dos demais). A falta mais frequente foi do item E.2 Quadro informativo – Medidas de Segurança da IT 03 em 25% da Amostra 1 e em 11,43% da Amostra 2. O quadro-resumo de informações da brigada de incêndio E.3.1 da IT 03 e o memorial de segurança estrutural E.4.2 da IT 03 foram motivo de notificação apenas nos projetos não substitutos da Amostra 2, ambos em 11,76% deles, sendo também o E.3.1 causa em 12,5% da Amostra 1. As demais notificações se dividiram entre outros itens (E.3.2, E.3.5, E.3.6, E.4.5 e E.6.5), menos frequentes da IT 03 (MINAS GERAIS, 2020e).

Em relação a saídas de emergência, a ausência ou erro do cálculo de algum dos componentes foi identificada em 70,83% da Amostra 1 e em 57,14% da Amostra 2 (em 44,44% dos substitutos e em 70,59% dos demais). As notificações mais frequentes indicavam erro ou ausência do cálculo como um todo, não mencionando partes específicas, em 41,67% da Amostra 1 e em 25,71% da Amostra 2 (em 27,78% dos substitutos e em 23,53% dos demais). O cálculo de população não foi apresentado ou estava incorreto em 37,5% da Amostra 1 e em 25,71% da Amostra 2 (em 22,22% dos substitutos e em 29,41% dos demais). A distância máxima a ser percorrida estava errada em 16,67% da Amostra 1 e em 8,57% da Amostra 2 (todos não substitutos, 17,65% deles).

O dimensionamento de brigadas de incêndio foi motivo de notificação em 8,33% da Amostra 1 e em 8,57% da Amostra 2 (em 5,56% dos substitutos e em 11,76% dos demais). Se considerarmos apenas projetos com a medida brigada de incêndio (que totalizam 23 na Amostra 1, 22 na Amostra 2, sendo 15 substitutos e 7 originais), esses valores sobem para 8,70% na Amostra 1 e 13,64% na Amostra 2, sendo 6,67% entre os substitutos com brigada e 28,57% entre os originais com a medida. Já a carga de incêndio foi a causa de notificação em 14,29% da Amostra 2 (em 16,67% dos substitutos e em 11,76% dos demais), não apresentando erros na Amostra 1.

Os cálculos de sistemas de proteção por extintores estavam incorretos em 16,67% dos projetos da Amostra 1 e em 20% da Amostra 2 (em 16,67% dos substitutos e em 23,53% dos demais). Os sistemas de hidrantes foram notificados em 4,17% dos projetos da Amostra 1 e em 17,14% da amostra 2 (em 11,11% dos substitutos e em 23,53% dos demais). Se considerarmos apenas os projetos com essa medida (17 na Amostra 1, 25 na Amostra 2, sendo 15 substitutos e 10 originais), os valores sobem para 5,88% na Amostra 1 e 24% na Amostra 2, sendo 13,33% dos substitutos com sistema de hidrante e 40% dos originais com a medida.

Tabela 1 – Resultados condensados

NOTIFICAÇÃO	Amostra 1	Amostra 2	Substitutos	Originais
Ao menos uma das notificações	91,67%	77,14%	77,78%	76,47%
Medidas de segurança	45,84%	31,43%	22,22%	41,18%
Não declaração	37,5%	22,86%	11,11%	35,29%
Declarada a mais	4,17%	5,71%	5,56%	5,88%
Item declarado não é medida	4,17%	5,71%	5,56%	5,88%
Falta de quadro-resumo/memorial	33,33%	25,71%	22,22%	29,41%
E.2 IT 03	25%	11,43%	11,11%	11,76%
E.3.1 IT 03	12,5%	5,71%	0	11,76%
E.3.2 IT 03	0	2,86%	0	5,88%
E.3.5 IT 03	0	2,86%	5,56%	0
E.3.6 IT 03	0	2,86%	0	5,88%
E.4.2 IT 03	0	5,71%	0	11,76%
E.4.5 IT 03	0	5,71%	5,56%	5,88%
E.6.5 IT 03	0	2,86%	5,56%	0
Saída de emergência	70,83%	57,14%	44,44%	70,59%
Geral	41,67%	25,71%	27,78%	23,53%
Acessos	20,83%	17,14%	11,11%	23,53%
Portas	0	5,71%	5,56%	5,88%
Escadas	0	8,57%	5,56%	11,76%
Distância máxima a percorrer	16,67%	8,57%	0	17,65%
População	37,5%	25,71%	22,22%	29,41%
Brigada de incêndio	8,33%	8,57%	5,56%	11,76%
Em relação aos que têm a medida	8,70%	13,64%	6,67%	28,57%
Carga de incêndio	0	14,29%	16,67%	11,76%
Extintores	16,67%	20%	16,67%	23,53%
Sistema de hidrantes	4,17%	17,14%	11,11%	23,53%
Em relação aos que têm a medida	5,88%	24%	13,33%	40%

Fonte: elaborado pelo autor, com base na pesquisa realizada com relatórios do Infoscip.

Pode-se examinar que, as maiores fontes de notificação dentre as variáveis selecionadas são as que envolvem o preenchimento das medidas de segurança presentes

na edificação e o cálculo de saídas de emergência. Destaca-se também o cálculo de brigada de incêndio e de sistema de hidrantes que, quando analisados apenas considerando projetos originais, os quais possuem tais medidas, apresentam recorrência de erros em mais de um quarto dos projetos. Quanto à apresentação de quadro-resumo/memorial com modelo em norma, mesmo que em geral seja causa de muitas notificações, estas estão divididas entre itens diversos, devendo-se priorizar o E.2 e E.3.1 da IT 03 (MINAS GERAIS, 2020e) que são as mais frequentes. Por último, as falhas relacionadas aos extintores e carga de incêndio, mesmo que em proporção menor que as anteriormente citadas, também possuem números sempre acima de 10% (exceto carga de incêndio da Amostra 1).

4 DISCUSSÃO

Com base nos resultados, pode-se observar que os projetos substitutos apresentaram números menores que os originais. Quanto a não declaração de medidas, os originais apresentaram uma taxa 218,64% superior à taxa dos substitutos. Ao considerar as taxas de erro em brigada de incêndio e em sistemas de hidrantes dos projetos que possuem a medida, as dos originais foram 328,34% e 200,08% respectivamente superiores às taxas dos substitutos. As outras fontes principais de erros, mesmo que em menor proporção, também apresentaram mais erros nos originais que nos substitutos, exceto no grupo carga de incêndio. Essa grande diferença pode ter relação com o fato de os projetos substitutos já terem passado por uma análise anterior, o que tende a diminuir as notificações nas análises subsequentes.

Se comparadas as taxas de erros dos projetos da Amostra 1 em relação às da Amostra 2, as diferenças percentuais em geral foram menores que 72,32%, exceto na carga de incêndio e em sistemas de hidrantes. Enquanto as taxas da Amostra 1 foram maiores em medidas de segurança, falta de quadro-resumo e saída de emergência, as da Amostra 2 foram as maiores em carga de incêndio, extintores e sistema de hidrantes, sendo bem próximas em brigadas de incêndio, 8,33% e 8,57% respectivamente. Contudo, as causas de notificação elencadas foram as mesmas encontradas em ambas as amostras (exceto carga de incêndio), resultado também relevante para o trabalho, por mostrar a necessidade de automatização dessas variáveis.

Uma vez levantadas as variáveis passíveis de automatização mais importantes, por serem comumente motivo de notificação, buscou-se nas ITs quais os parâmetros necessários para determiná-las. Baseando-se nas tabelas 1 a 18 da IT 01 e em suas notas, o levantamento das medidas de segurança obrigatórias em uma edificação depende do seu uso/ocupação, altura, área total, população, data de construção, ocupações secundárias e

presença de arruamento interno (MINAS GERAIS, 2020d). Além disso, determinar tais medidas permite indicar quais dos quadros-resumo/memorais elencados na IT 03 são obrigatórios em determinado Projeto Técnico (PT) (MINAS GERAIS, 2020e).

O cálculo da população, necessário para determinar outras das variáveis elencadas, é feito assim como o das saídas de emergência, com base na tabela 4 da IT 08. Para tal, deve-se ter informações a respeito do uso/ocupação de atividades principais e secundárias, bem como das parcelas da área destinadas a cada uma. Outros dados importantes são as áreas utilizadas para apoio como cozinhas, a altura de degraus em escadas ascendentes na rota de fuga e a quantidade de dormitórios e alojamentos. A IT 08 também traz a forma de determinação das distâncias máximas a percorrer, por meio das tabelas 3, 5 e 8, sendo exigidos a altura, o uso/ocupação e a presença de certas medidas de segurança (MINAS GERAIS, 2020f).

Quanto à carga de incêndio, sua estimativa demanda não só a divisão de uso/ocupação como também a descrição dela, ou seja, não importa saber apenas se a edificação é da Divisão C-2, mas sim se comercializa materiais de construção ou produtos de limpeza por exemplo, conforme anexo A da IT 09. Os anexos B e C apresentam outros métodos de cálculo aplicáveis conforme a divisão da edificação, que requerem a área e os materiais armazenados, além da altura da pilha de armazenagem para o anexo B e a massa de material para o anexo C (MINAS GERAIS, 2020g).

Para o cálculo de brigada, são essenciais a divisão de uso/ocupação e a população permitida por pavimento, em conformidade ao anexo A da IT 12 (MINAS GERAIS, 2020h). Já o dimensionamento dos extintores, se baseia nas tabelas 3, 4 e 5 da IT 16, levando em consideração a carga de incêndio e a classe de risco (A, B, C (...)) (MINAS GERAIS, 2020i). Por último, os cálculos do sistema de hidrantes são realizados pautados nas tabelas 2 e 4 da IT 17, exigindo a divisão, área e carga de incêndio da edificação (MINAS GERAIS, 2020j).

Dessa forma, a apresentação automatizada de todas as variáveis elencadas anteriormente é possível de posse das seguintes informações: ocupações principais e secundárias, altura, área total, data de construção, áreas secundárias e de apoio, número de dormitórios (para edificações residenciais), presença ou não de arruamento interno, altura de degraus de escadas ascendentes no sentido da rota de fuga, material armazenado (caso de depósitos), altura da pilha armazenada (caso use o anexo B da IT 09) e massa do material armazenado (usando o anexo C da IT 09).

Dentre as variáveis citadas no parágrafo anterior, o formulário de pré-cadastro atual já recebe: ocupações, altura, área total, data de construção (situação da edificação). As demais necessitam de alterações no formulário, acrescentando campos a serem

preenchidos pelo RT. O desenvolvimento de *softwares* envolve a elaboração de modelos, a descrição de atividades essenciais ao sistema, além de avaliações que forneçam *feedback* (BUDDE *et al.*, 1992). Por conseguinte, buscou-se destacar possíveis mudanças em certas telas e no banco de dados, para possibilitar a entrada dos dados necessários pelo usuário.

Desses, os mais críticos seriam os ligados às áreas de apoio e de atividades secundárias. Por serem indispensáveis para o cálculo de população, as medidas de segurança, quadros-resumo/memorial, distância máxima e brigada de incêndio tornam-se indispensáveis para as saídas de emergência. Todavia, para obtê-los são necessárias mudanças maiores do que para os outros parâmetros, uma vez que o formulário de pré-cadastro atual só leva em consideração as classificações de ocupações mistas e a área de riscos isolados. Seria preciso, portanto, incluir campos para coleta a respeito de todas as áreas de apoio e atividades secundárias, como cozinhas, banheiros, corredores, dentre outros. Uma proposta de modelo de tela para coleta desses dados pode ser visualizada na Figura 1.

Outro aspecto a ser destacado é a necessidade de receber os dados de cada pavimento separadamente. Esse quesito é essencial tanto nos cálculos de saída de emergência quanto nos de brigada. Observa-se pela seção 5 (procedimentos) da IT 08, em especial pelos itens 5.3 (cálculo da população) e 5.4 (dimensionamento das saídas de emergência), que as saídas são definidas com base na população aferida por pavimento (MINAS GERAIS, 2020f).

De maneira semelhante, a IT 12, no Anexo A, mostra que a brigada também deve ser dimensionada andar por andar (MINAS GERAIS, 2020h). Por conseguinte, a entrada das informações de ocupação, atividades secundárias e áreas de apoio deve ser feita para cada pavimento separadamente.

Figura 1 – Protótipo de tela de mudanças no formulário de pré-cadastro

Trata-se de endereço comum a outras edificações:
 Sim Não

Regiões

Existe separação entre edificações Sim Não

Adicionar Região Excluir Regiões

- Risco Isolado 1

Adicionar Pavimento Excluir Pavimento

- Pavimento 1

Ocupação/Divisão

Ocupação 1 Divisão Área (m²)

[Selecione] * * *

Atividade Secundária

Atividade 1 Divisão Área (m²)

[Selecione] * * *

Área de Apoio

Área de Apoio 1 Área (m²)

[Selecione] * *

Área (m²)

Área a Construir (m ²)	Área Construída (m ²)	Área Total (m ²)
<input type="text" value="0,00"/> *	<input type="text" value="0,00"/> *	<input type="text"/> *

Fonte: elaborado pelo autor.

Os demais dados poderiam ser informados em campos simples exibidos a depender do grupo ou divisão definidos no Decreto nº 47.998/20 (MINAS GERAIS, 2020a), conforme apresentado abaixo:

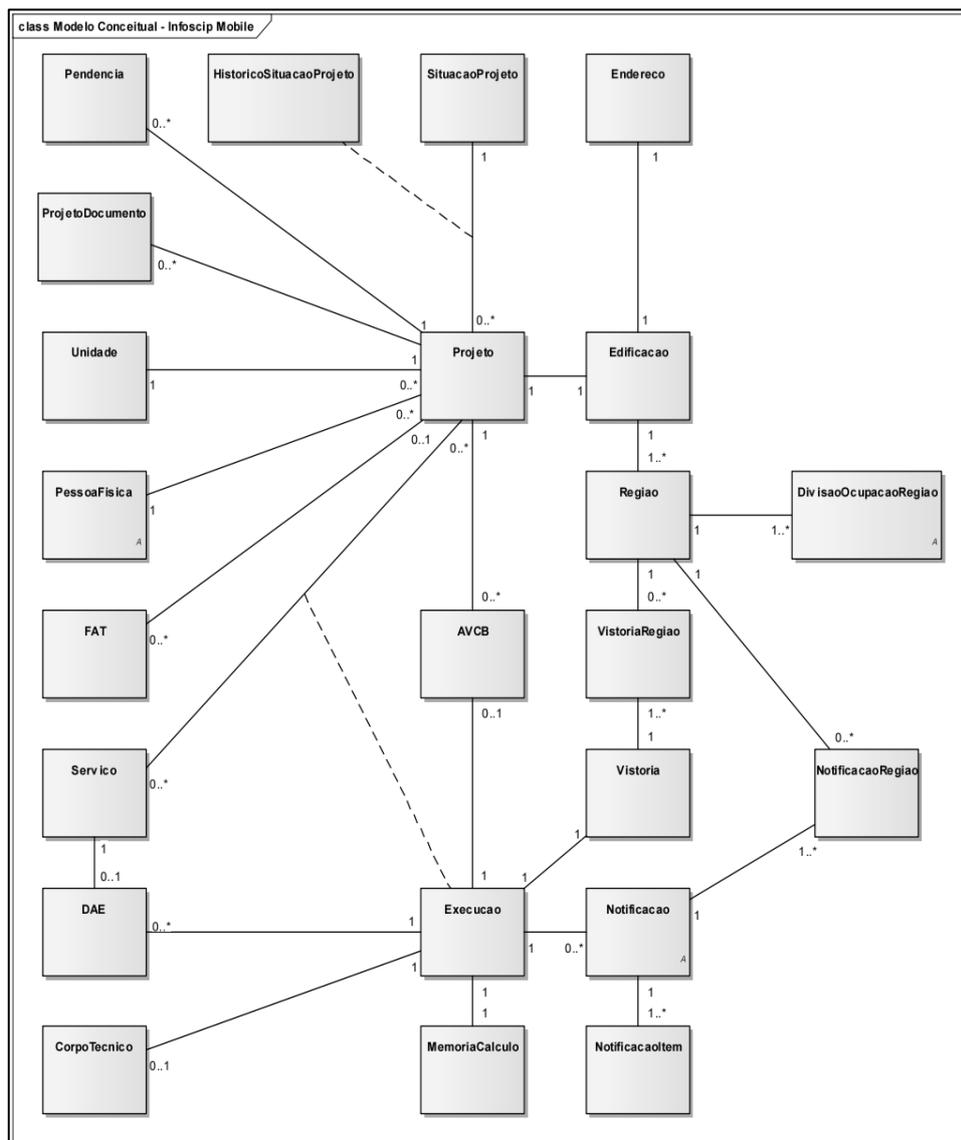
- Número de dormitórios: A;
- Presença de arruamento interno: todas;
- Altura de degraus de escadas ascendentes na rota de fuga: todas;
- Tipo de material armazenado: F-10, I, J;
- Altura da pilha de armazenamento: F-10, I, J;
- Massa do material armazenado: F-10, I, J, L-3, M-1, M-3, M-5, M-7, M-8.

As mudanças descritas, além das alterações no código-fonte, também impactariam no banco de dados (BD). Entende-se por BD uma coleção de dados persistentes utilizada pelos sistemas, composto por entidades e pelos relacionamentos entre elas (DATE, 2004).

Uma entidade é definida como um objeto distinguível com atributos próprios, sendo representada como uma nova tabela no banco. As relações entre elas variam par a par, de forma que determinado objeto pode possuir nenhum, um ou vários de outro, conforme estabelecido ao implementar o BD. Com isso em vista, seria necessária a criação de novas tabelas para as entidades: pavimento, atividade secundária e área de apoio, que possuem atributos, relações próprias e ainda não são representadas no banco.

As relações entre elas ficariam de forma que cada edificação possua uma ou várias regiões (como já ocorre), cada região um ou vários pavimentos, cada pavimento uma ou várias ocupações, cada ocupação nenhuma ou várias atividades secundárias e cada ocupação, também, nenhuma ou várias áreas de apoio. A Figura 2 mostra uma visão conceitual de como o atual sistema está organizado, de forma que a “DivisaoOcupacaoRegiao” representa atualmente a ocupação. As novas entidades seriam ligadas como descrito anteriormente na tabela “região”.

Figura 2 – Modelagem conceitual atual do software



Fonte: (REIS; BONUTTI, 2019).

Quanto à carga de incêndio e ao sistema de hidrantes que dela depende, já que não utilizam o valor da população como as demais variáveis (MINAS GERAIS, 2020g),

necessitariam de uma menor quantidade de mudanças e informações para serem calculadas. Para isso, deveriam ser criados três novos campos no formulário e três atributos na tabela de ocupação existente no BD, conforme dados imprescindíveis citados anteriormente. Um exemplo de tela que atende somente a automatização dessas duas variáveis é mostrado na Figura 3.

Figura 3 – Formulário de pré-cadastro com cálculo de carga de incêndio e hidrantes

Edificação						
Altura da Edificação (m)	Nº de Pavimento	Carga de Incêndio	Situação da Edificação			
<input type="text"/> *	<input type="text"/> *	[Selecione] v *	<input type="text"/> ... *			
Trata-se de endereço comum a outras edificações?						
<input type="radio"/> Sim <input checked="" type="radio"/> Não						
Regiões						
Existe separação entre edificações	Adicionar Região	Excluir Regiões				
<input checked="" type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	<input type="button" value="+"/>	<input type="button" value="-"/>				
<input type="checkbox"/> - Risco Isolado 1						
Ocupação/Divisão					<input type="button" value="Incluir Ocupação"/>	<input type="button" value="Excluir Ocupação"/>
<input type="checkbox"/> Ocupação	Divisão	Tipo de Material	Altura da Pilha (m)	Massa (Kg)	Área (m ²)	
<input type="checkbox"/> Indústria v *	<input type="text"/> * ...	[Selecione] v *	<input type="text"/> *	<input type="text"/> *	<input type="text"/> *	
Área (m ²)						
Área a Construir (m ²)		Área Construída (m ²)		Área Total (m ²)		
<input type="text"/> 0,00 *		<input type="text"/> 0,00 *		<input type="text"/> *		

Fonte: elaborado pelo autor.

Outra mudança indispensável seria na tela de seleção da divisão, que deveria ter opções específicas, conforme as descritas na Tabela A.1, do Anexo A, da IT 09 (MINAS GERAIS, 2020g). Por conseguinte, a informação da divisão também possibilitaria obter a carga de incêndio. Um exemplo de mudança da referida janela pode ser visto na Figura 4.

Figura 4 – Protótipo de tela de pesquisa da divisão

Divisão	Descrição	Opções
B-1	Hotel e assemelhado	<ul style="list-style-type: none">OcultarAlbergues <input type="radio"/>Campings <input type="radio"/>Habituação Coletiva com mais de 16 leitos <input type="radio"/>Hospedarias <input type="radio"/>Hotéis <input type="radio"/>Motéis <input type="radio"/>Pensões <input type="radio"/>Pousadas <input type="radio"/>
B-2	Hotel residencial	<ul style="list-style-type: none">Exibir

Fonte: elaborado pelo autor.

Por tudo isso, percebe-se que realizar todas as adaptações no Infoscip não seria viável, haja vista que:

- Para grandes projetos o preenchimento do formulário se tornaria muito extenso, ao invés de ser o mais simples e fácil possível como o recomendado. Deve-se, portanto, verificar qual seria o momento certo para receber esses dados (WROBLEWSKI, 2008);
- Várias informações já são colocadas em planta e exigem um detalhamento do projeto, que pode ainda não ter sido planejado pelo RT na etapa inicial de pré-cadastro;
- As mudanças necessárias no banco de dados exigiriam a reinserção de todos os projetos já armazenados para readequar à nova forma de representação. Ademais, traz a exigência de adequações em outras camadas do sistema e outros módulos não analisados neste trabalho que utilizem o mesmo BD. Segundo Date (2004), uma aplicação é dependente dos dados, não sendo possível mudar a estrutura de armazenamento sem afetar a aplicação.

Contudo, a automatização do dimensionamento da carga de incêndio, extintores e do sistema de hidrantes mostra-se promissora. Isso porque seriam acrescentados poucos campos no formulário e que só seriam necessários se selecionadas certas divisões, além de precisar de mudanças menos profundas no código-fonte e no BD. Da mesma forma, mesmo sem a automatização das medidas de segurança, seria propício o quadro-resumo E.2, da IT 03, ser fornecido completamente preenchido, com base nas medidas que fossem informadas pelo usuário.

Ressalta-se que este trabalho não abordou todas as medidas automatizáveis previstas nas normas, como o dimensionamento dos afastamentos, dos extintores de centrais de GLP (MINAS GERAIS, 2020k) e o controle de material de acabamento e revestimento (MINAS GERAIS, 2020l). Uma vez que não apareceram como causa de erros na pesquisa realizada, o cálculo direto dessas medidas, pelo sistema, não foi considerado relevante seguindo o método proposto.

Por mais que este estudo se restringiu ao módulo licenciamento, observou-se que mudanças na notificação de projetos favoreceriam pesquisas posteriores. A inclusão de campos mais objetivos, como: IT e item não atendidos, motivo da notificação (não aplicação da medida ou aplicação incorreta), além do campo de texto existente, facilitaria a investigação de causas de notificação.

Por fim, esta pesquisa não pretende esgotar a discussão sobre o tema. Espera-se que diante das limitações apresentadas, incentive-se trabalhos futuros com alternativas para automatização. Um exemplo seria o uso de Modelagem de Informação da Construção (BIM) (EASTMAN *et al.*, 2009) já proposta para verificação automatizada de medidas de segurança contra incêndio em outros estados, como São Paulo (KATER; RUSCHEL, 2020) e Paraná (FRANCA, 2018).

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Manoel Antônio da Silva. **Papel do Corpo de Bombeiros na segurança contra incêndio**. SEITO, Alexandre Itiu et. al.(Coords). A segurança contra incêndio no Brasil. São Paulo: Projeto Editora, p. 297-310, 2008.
- BARBETTA, Pedro Alberto. **Estatística aplicada às Ciências Sociais**. 5. ed. Florianópolis: UFSC, 2002.
- BUDDE, Reinhard et al. **What is prototyping?**. Information Technology & People, 1992.
- DATE, Christopher J. **Introdução a sistemas de bancos de dados**. Elsevier Brasil, 2004.
- DUARTE, Thiago Lacerda. **Segurança contra incêndio e pânico em edifícios com ocupação mista**: definição das medidas de segurança para usos residencial e comercial. 2010. 108 f. Monografia (Especialização em Normalização de Segurança Contra Sinistro e Pânico) - Faculdade Pitágoras, Belo Horizonte, 2010.
- DYNIEWICZ, Ana Maria. **Curso de Avaliação de Efetividade de Promoção à Saúde**. Curitiba, 2006. Disponível em: <https://www.nesc.ufg.br/up/19/o/Metodos_e_tecnicas_de_coleta_e_analise_de_dados_qualitativos.doc>. Acesso em: 11 ago. 2021.
- EASTMAN, C. M. et al. **Automatic rule-based checking of buildings designs**. Automation in Construction, v. 18, n. 8, p. 1011-1033, dez. 2009.

FONTANELLA, Bruno J. B.; RICAS, Janete; TURATO, Egberto R. **Amostragem por saturação em pesquisas qualitativas em saúde: contribuições teóricas.** Caderno de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 24, n. 1, p. 17-27, jan. 2008. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/csp/v24n1/02.pdf>>. Acesso em: 11 ago. 2021.

FRANCA, Fernando Wollert de. **Método para verificação automática de regras utilizando BIM aplicado ao código de segurança contra incêndio e pânico do Paraná (CSCIP-PR).** 2018.

KATER, Marcel; RUSCHEL, Regina Coeli. **O potencial da verificação automatizada baseada em regras para as medidas de segurança contra incêndio em BIM.** Ambiente Construído, v. 20, p. 423-444, 2020.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica.** 5. ed.-São Paulo: Atlas, 2003.

MINAS GERAIS. **Constituição do Estado de Minas Gerais.** Belo Horizonte, [1989]. Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/>>. Acesso em: 10 abr. 2021.

MINAS GERAIS. **Lei nº 14.130, de 19 de dezembro de 2001.** Dispõe sobre a prevenção contra incêndio e pânico no Estado e dá outras providências. Belo Horizonte, [2001]. Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?ano=2001&num=14130&tipo=LEI>>. Acesso em: 10 abr. 2021.

MINAS GERAIS. **Decreto nº 43.805, de 17 de maio de 2004.** Regulamenta a Lei nº 14.130, de 19 de dezembro de 2001, que dispõe sobre a prevenção contra incêndio e pânico no Estado e dá outras providências. Belo Horizonte, [2004]. Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao>>. Acesso em: 10 abr. 2021.

MINAS GERAIS. **Decreto nº 44.270, de 31 de março de 2006.** Regulamenta a Lei nº 14.130, de 19 de dezembro de 2001, que dispõe sobre a prevenção contra incêndio e pânico no Estado e dá outras providências. Belo Horizonte, [2006]. Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao>>. Acesso em: 10 abr. 2021.

MINAS GERAIS. **Decreto nº 47.998, de 1º de julho de 2020.** Regulamenta a Lei nº 14.130, de 19 de dezembro de 2001, que dispõe sobre a prevenção contra incêndio e pânico no Estado [...]. Belo Horizonte, 2020a. Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao>>. Acesso em: 10 abr. 2021.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Legislação e Normas Técnicas.** 2020b. Disponível em: <<https://www.bombeiros.mg.gov.br/normastecnicas>>. Acesso em: 10 abr. 2021.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Sistema de Informações do Serviço de Segurança Contra Incêndio e Pânico – Infoscip.** 2020c. Disponível em: <<https://bombeiros.mg.gov.br/infoscip>>. Acesso em: 10 abr. 2021.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução Técnica nº 01.** Belo Horizonte, 2020d. Disponível em: <https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_01_9a_Ed_portaria_70_emenda_19.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2021.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução Técnica nº 03**. Belo Horizonte, 2020e. Disponível em: <https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_03_2a_Ed_portaria_69_emenda_4.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2021.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução Técnica nº 08**. Belo Horizonte, 2020f. Disponível em: <https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_08_2a_Ed_portaria_70.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2021.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução Técnica nº 09**. Belo Horizonte, 2020g. Disponível em: <https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_09_2a_Ed_PUBLICADA.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2021.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução Técnica nº 12**. Belo Horizonte, 2020h. Disponível em: <https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_12_3a_Ed_portaria_61_emenda_08.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2021.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução Técnica nº 16**. Belo Horizonte, 2020i. Disponível em: <https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_16_3a_Ed_portaria_69_emenda_11.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2021.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução Técnica nº 17**. Belo Horizonte, 2020j. Disponível em: <https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_17_1a_Ed_portaria_70_emenda_21.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2021.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução Técnica nº 23**. Belo Horizonte, 2020k. Disponível em: <https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_23_2a_Ed_portaria_69_emenda_13.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2021.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução Técnica nº 38**. Belo Horizonte, 2020l. Disponível em: <https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_38_1a_Ed_portaria_61_errata_37.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2021.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Resolução Nº 995, de 07 de julho de 2021**. Aprova e institui a 4ª edição do Plano de Comando do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais 2015 – 2026. Belo Horizonte, 2021.

REIS, Emerson; BONUTTI, Rafael. **Documento de Visão INFOSCIP Mobile**. Versão do artefato 2.0. Belo Horizonte: Prodemge, 22 mar. 2019.

XAVIER, Fabrício Rocha. **Estudo do processo de licenciamento de edificações por projeto técnico simplificado na gestão do serviço de segurança contra incêndio e pânico de Minas Gerais**. 2020.

WROBLEWSKI, Luke. **Web form design: filling in the blanks**. Rosenfeld Media, 2008.