REAÇÃO AO FOGO DE MATERIAIS DE ACABAMENTO E DE REVESTIMENTO INTERNOS: VERIFICAÇÃO DE LAUDO DOS PRINCIPAIS PRODUTOS VENDIDOS EM PORTO ALEGRE (RS)

F. GABBARDO GOMES
Engenheiro Civil/ Pesquisador
UFRGS/ LEME
Porto Alegre/ Rio Grande do Sul; Brasil
fgabbardo@hotmail.com

J. MARIE DÉSIR
Engenheiro Civil/ Professor
UFRGS/ LEME
Porto Alegre/ Rio Grande do Sul; Brasil
jean.marie@ufrgs.br

Â. GAIO GRAEFF
Engenheira Civil/ Professora
UFRGS/ LEME
Porto Alegre/ Rio Grande do Sul; Brasil
angel.graeff@gmail.com

RESUMO

As estruturas de concreto armado, quando sujeitas a situações de altas temperaturas como no caso de um incêndio, sofrem uma redução progressiva de sua resistência mecânica e outras propriedades, como o módulo de elasticidade. Para prevenir tal patologia, deve-se evitar o emprego, no interior das edificações, de materiais combustíveis com facilidade de ignição e capacidade de sustentar a combustão, diminuindo a chance do fogo se desenvolver e, consequentemente, os danos ao edifício. Assim, foi verificado o desempenho perante a reação ao fogo de materiais de acabamento e de revestimento internos, utilizados em edificações de Porto Alegre, a partir dos resultados dos laudos de ensaio recebidos dos fabricantes. Com base nestes laudos, foram realizadas as classificações dos materiais e verificados se os mesmos podem ser aplicados em edificações habitacionais. Esse estudo mostrou que não existe uma sistemática de realização de ensaios para os diferentes materiais utilizados em Porto Alegre, pois para alguns produtos a maioria dos fabricantes realizaram os ensaios, enquanto que para outros há uma grana lacuna informativa. Além disso, verificou-se que no Brasil existe apenas um laboratório de ensaios de reação ao fogo acreditado pelo Inmetro e que houve um incremento no número de solicitações de ensaios logo após o incêndio da boate Kiss, que não se manteve. Logo, foram sugeridas adequações para as partes envolvidas a fim de melhorar o panorama atual.
Palavras-chave: Controle de Materiais de Acabamento e de Revestimento. CMAR. Reação ao Fogo.

ABSTRACT

Reinforced concrete structures, when subject to high temperatures, such as in the event of a fire, suffer a progressive reduction of its mechanical strength and other properties, such as the elasticity modulus. To prevent such pathology, it should be avoided the use, inside the buildings, of combustible materials with ease ignition and capacity to sustain combustion, reducing the chance of fire to develop and consequently the damages to the building. Thus, the performance against the reaction to fire of internal finishing and coating materials, used in buildings in Porto Alegre, was verified through the results of the reports received from the manufacturers. Based on these reports, the classification of the materials was carried out and verified if they can be applied in residential buildings. This study showed that there is no systematic reaction to fire tests for the different materials used in Porto Alegre, because for some products most of the manufacturers performed the tests, while for others there is a large information gap. In addition, it was verified that in Brazil there is only one laboratory of reaction tests to the fire accredited by Inmetro and that there was an increase in the number of requests of tests soon after the fire of the nightclub Kiss, that was not maintained. So, adjustments were suggested for the parties involved in order to improve the current landscape.

Keywords: Control of Finishing and Coating Materials. Reaction to Fire.

1. INTRODUÇÃO

Na engenharia, a Patologia das Construções estuda as causas, as origens, os sintomas ou manifestações, os mecanismos de ocorrência e as consequências das deficiências das construções. Existem outras terminologias que são utilizadas conjuntamente com o termo patologia, sendo uma delas a Terapia das Construções, que trata da correção das manifestações patológicas apresentadas pelas construções. A primeira etapa para um tratamento satisfatório é o estudo das origens e das causas das manifestações. As causas mais prováveis dessas manifestações são as seguintes (CAMPAGNOLO; FILHO, 1999): a) desgaste natural devido ao envelhecimento dos mateirais durante utilização normal; b) desgaste por uso inadequado devido a sobrecargas, falta de manutenção ou alteração de uso; c) desgaste por modificação das condições de utilização, devido a recalques ou vibrações; d) influências externas, devido a incêndios, inundações, explosões ou ocorrências sísmicas; e) erros de planejamento, de projeto ou de execução.

Neste trabalho, será discutido o Controle de Materiais de Acabamento e de Revestimento (CMAR) das edificações, cuja ausência e consequente utilização de materiais inadequados, caracteriza um erro de projeto, que não causa manifestações patológicas imediatas, porém torna a edificação mais vulnerável aos efeitos de um eventual incêndio.

Os estudos da Patologia e da Terapia das Construções têm como objetivos melhorar o desempenho das edificações, reduzindo o custo de manutenção durante a vida útil, fornecer subsídios para a especificação de materiais adequados, para a utilização de técnicas inovadoras de construção e para análise de mecanismos de deterioração, além de desenvolver procedimentos adequados para a proteção ou recuperação das estruturas deterioradas ou expostas a ambientes agressivos (CAMPAGNOLO; FILHO, 1999). Dessa forma, esses estudos têm como consequência a diminuição do risco de incêndio, caracterizado pela probabilidade de ocorrência e os danos do mesmo para a vida humana e para os bens materiais, que aumentou com o desenvolvimento tecnológico dos sistemas construtivos, pois as edificações começaram a ter grandes áreas sem compartimentação, fachadas envidraçadas, maior incorporação de materiais combustíveis nos elementos construtivos e maior verticalização. A utilização de concretos com resistências cada vez maiores também elevam o risco de danos potenciais de lascamento explosivo das estruturas em situações de altas temperaturas. De fato, a utilização de aditivos e adições proporciona a redução da relação água/cimento, garantindo maior compacidade ao concreto e menor permeabilidade, melhorando a durabilidade e resistência em temperatura ambiente. Assim, é possível a construção de elementos estruturais cada vez mais esbeltos, entretanto o menor volume de concreto acelera o aquecimento do elemento e aumenta a possibilidade de ocorrer o fenômeno conhecido como lascamento ou *spalling*, que pode expor as barras de aço da armadura à ação direta do fogo e comprometer as ações de salvamento das pessoas e de combate ao fogo (COSTA et al., 2002).

Para evitar a ocorrência de incêndios, deve-se ter em mente duas premissas que se complementam: a prevenção, que objetiva evitar o início do incêndio, e a proteção, que visa evitar danos à vida humana, à propriedade e aos bens materiais diante de um incêndio já instalado, ou seja, quando as medidas de prevenção falharam. As medidas de proteção dividem-se em dois grupos: as passivas, que são incorporadas à arquitetura e à edificação, como o controle de materiais de acabamento e de revestimento, as paredes e as portas corta-fogo (compartimentação), a proteção estrutural, e as ativas, que são sistemas prediais ativados somente em situação de emergência, como os sistemas de detecção, de alarme e de combate ao fogo (CAMILLO JÚNIOR, 2013).

O Controle de Materiais de Acabamento e de Revestimento, de acordo com a Instrução Técnica nº 10, tem a finalidade de estabelecer padrões para que não haja condições que favoreçam o crescimento e a propagação de incêndios, assim como a geração de fumaça (CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011).

A maioria dos incêndios tem início a partir de pequenas fontes de calor em materiais trazidos para o interior do edifício, como mobiliários, pois requerem um baixo nível de calor para entrar em ignição e apresentam formas geométricas que facilitam a combustão. Em um segundo momento, os revestimentos de tetos e de paredes entram em combustão, porque a fumaça, os gases e o calor tendem a se acumular junto ao teto e

nas partes mais altas do ambiente (BRENTANO, 2015). Em seguida, os demais materiais combustíveis presentes podem contribuir para o desenvolvimento do fogo, portanto, na escolha de todos os materiais combustíveis devem ser evitados aqueles que se ignizem com facilidade e possuam capacidade de sustentar a combustão, diminuindo a chance do fogo se desenvolver. Assim, materiais com boas características de reação ao fogo, como pequena produção de calor e fumaça e baixa taxa de propagação superficial da chama, oferecem maior proteção aos usuários e aos bens da edificação. Além disso, a quantidade de material combustível existente em um ambiente, aliado a capacidade de resistência ao fogo da estrutura e a outros fatores, pode ser usada para prever o potencial destrutivo sobre a estrutura e a duração de um incêndio, ou seja, a severidade do mesmo (CUOGHI, 2006). Devido ao grande número de variáveis que interferem no início e no desenvolvimento do incêndio, como as propriedades químicas e termodinâmicas dos materiais e o espaço arquitetônico do local, é difícil definir o comportamento do incêndio de uma forma padrão (BRENTANO, 2015).

O CMAR não é apenas uma medida adicional de segurança contra incêndio, é obrigatório para determinadas classes de edificações. Também pode ser utilizado para melhorar as características construtivas, a fim de diminuir o grau de exigência em outras medidas. Para demonstrar que essa medida foi aplicada na edificação, deve-se submeter um laudo ao Corpo de Bombeiros Militar (no caso, do Rio Grande do Sul), indicando as classes de reação ao fogo de materiais de acabamento e de revestimento aplicados em pisos, paredes e divisórias, tetos e forros, acessos às saídas de emergência enclausuradas e escadas e rampas de emergência. Nele, confirma-se que as características dos materiais empregados cumprem rigorosamente as exigências da legislação vigente. Além disso, pode ser incluido junto ao PPCI o projeto técnico específico de Controle de Materiais de Acabamento e de Revestimento que deverá indicar em planta baixa, e respectivos cortes para cada ambiente ou notas específicas, as classes dos materiais que fazem parte da edificação. Ambos devem ser anexados ao Plano de Prevenção e Proteção contra Incêndio (PPCI), cujo alvará do CBMRS é obrigatório para todas as edificações existentes.

Nesse sentido, o estudo do desempenho dos materiais de construção frente ao fogo refere-se a avaliar o quanto eles podem contribuir para evolução de um incêndio, ou seja, quais são suas características de reação ao fogo. As principais características de reação ao fogo que devem ser observadas são a velocidade de propagação superficial das chamas, quantidade de calor desenvolvido e a quantidade, densidade e toxicidade da fumaça desenvolvida (SILVA, 2010).

Devido à importância dos materiais de acabamento e de revestimento para a segurança contra incêndio, os fabricantes de materiais de construção deveriam fornecer a carga de incêndio de seus materiais, assim como os índices de reação ao fogo dos mesmos, obtidos através de ensaios normalizados, para facilitar a especificação dos materiais que possuam melhor desempenho perante o fogo (ONO et al., 2008). Sob o mesmo ponto de vista, a legislação do Rio Grande do Sul, através do Decreto Estadual nº 51.803, art. 30, exige que as edificações e as áreas de risco de incêndio em que o CMAR é uma medida obrigatória de segurança contra incêndio anexem ao PPCI o laudo de reação ao fogo dos materiais de acabamento, de revestimento, de divisórias e de coberturas temporárias e/ou flexíveis (RIO GRANDE DO SUL, 2014).

Para suprir a demanda de ensaios em materiais de segurança contra incêndio, é imprescindível que haja uma rede de laboratórios especializados e com acreditação padronizada nacionalmente. Acredita-se que deveria haver pelo menos um laboratório completo de segurança contra incêndio, com ensaios de resistência e reação ao fogo, em cada uma das cinco regiões do Brasil a fim de evoluir a regulamentação, admitir a análise de soluções tecnológicas alternativas e reduzir o grande tempo de espera e o custo para a realização dos ensaios (RODRIGUES, 2016).

Este trabalho tem como objetivo principal verificar se alguns dos principais materiais combustíveis, aplicados como revestimentos ou acabamentos internos, utilizados em edificações de Porto Alegre, foram ensaiados quanto à reação ao fogo e, caso tenham sido, determinar a classe a que pertencem, segundo a legislação vigente no RS e a ABNT NBR 15.575/2013, e se podem ser aplicados em edificações habitacionais, conforme estabelece a própria ABNT NBR 15.575/2013, conhecida como a “Norma de Desempenho”.

2. METODOLOGIA DE PESQUISA

Neste item apresenta-se a metodologia adotada para a realização desta pesquisa, visando obter informações dos materiais de acabamento e de revestimento internos utilizados em Porto Alegre para verificação quanto a realização de ensaios de reação ao fogo.

A listagem dos fabricantes dos materiais foi obtida por meio de algumas das maiores lojas de materiais de construção existentes em Porto Alegre. Foram selecionadas 8 lojas de materiais de construção do município e, através das suas lojas virtuais, encontrou-se os materiais de acabamento e de revestimento e seus respectivos fabricantes. A fim de se ter uma noção da relevância do fabricante no mercado de determinado material, a quantidade de produtos à venda (anúncios) de cada fabricante foi contabilizada. Logo, os anúncios encontrados em cada loja foram somados, resultando em um número total com a participação, ou porcentagem, de cada fabricante para este total.

Para obtenção das características de reação ao fogo, realizadas através de ensaios solicitados pelos fabricantes, este trabalho seguiu duas etapas: pesquisa nos sites eletrônicos dos fabricantes e, na falta de informação, envio de mensagem para os correios eletrônicos presentes nos sites ou pelo próprio sistema do site. Assim, todos os fabricantes possuem as mesmas condições para a verificação da realização dos ensaios. Além disso, há uma relevância maior para os ensaios realizados em laboratórios acreditados pelo Inmetro e, por esse motivo, foram pesquisados quais laboratórios possuíam a acreditação.

Ao todo a pesquisa envolveu 44 fabricantes diferentes, 8 lojas e 1.189 anúncios.

2.1 Acabamentos e Revestimentos de Pisos Internos

A escolha dos acabamentos e dos revestimentos de pisos internos se deu pela maior quantidade do mesmo produto disponível à venda. Devido a isso, os revestimentos de piso pesquisados foram os laminados e os vinílicos (PVC), enquanto que os acabamentos selecionados foram os rodapés, os quais a maior parte são de MDF, com alguns em poliestireno, PVC, pinus ou cedrinho.

Os pisos laminados pesquisados são de 5 fabricantes, totalizando 213 anúncios em 7 lojas e os pisos vinílicos são de 7 fabricantes, sendo encontrados 260 anúncios em 8 lojas. Por último, os rodapés, de 12 fabricantes, totalizam 257 anúncios em 6 lojas.

2.2 Acabamentos e Revestimentos de Paredes Internas

A classificação dos materiais de acabamentos em paredes é dispensada caso possuam área inferior a 20% da parede onde estão aplicados. Por não serem usuais grandes acabamentos, decidiu-se pesquisar apenas os materiais de revestimentos. Assim, os revestimentos de paredes que não são comprovadamente incombustíveis pesquisados são os papéis de parede, podendo ser vinílico, vinilizado ou TNT. Foram encontrados 250 anúncios, de 5 fabricantes em apenas uma loja.

2.3 Acabamentos e Revestimentos de Tetos

Os acabamentos e revestimentos de tetos foram escolhidos pelo mesmo motivo dos de piso: pela maior quantidade do mesmo tipo de produto disponível nas lojas. Por isso, os acabamentos escolhidos são os roda forros, também conhecidos por roda tetos ou molduras internas de teto. Já para os revestimentos de tetos foram selecionados os forros PVC. A pesquisa dos forros de PVC ocorreu através de 12 fabricantes, havendo 111 anúncios em 7 diferentes lojas, enquanto que para os roda forros foram pesquisados 6 fabricantes, de 4 diferentes materiais (poliestireno, isopor, PVC ou madeira laqueada), totalizando 62 anúncios em 4 lojas.

2.4 Isolantes Termoacústicos

Os isolantes termoacústicos pesquisados são utilizados em subcoberturas e possuem diferentes composições, como polietileno, alumínio, lã de PET, polietileno expandido com poliéster aluminizado ou

TNT de polipropileno. Eles são produzidos por 9 fabricantes diferentes e foram encontrados 36 anúncios em 2 lojas.

2.5 Resumo dos Produtos Pesquisados

Os produtos pesquisados e suas informações quantitativas foram resumidos na tabela 1.

Tabela 1 – Resumo dos produtos pesquisados

Local	Tipo	Produto	Nº de anúncios	Nº de fabricantes	Nº de lojas
Piso	Revestimento	Laminado	213	5	7
		Vinílico	260	7	8
	Acabamento	Rodapé	257	12	6
Parede	Revestimento	Papel de Parede	250	5	1
Teto	Revestimento	Forro PVC	111	12	7
	Acabamento	Roda Forro	62	6	4
Subcobertura	-	Isolante Termoacústico	36	9	2
		Total	1.189	-	-

2.6 Laboratório de Ensaios de Reação ao Fogo Acreditados pelo Inmetro

A identificação dos laboratórios de ensaios de reação ao fogo acreditados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro) foi possível pelo sistema de consulta ao catálogo da Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaio (RBLE), disponível no endereço eletrônico do Inmetro.

3. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A seguir, são apresentadas, segundo a Instrução Técnica nº 10 do CBPMESP e a ABNT NBR 15.575/2013, as classes dos materiais de acabamento e de revestimento através dos resultados contidos nos laudos de ensaios enviados pelos fabricantes. De acordo com a classe, será verificado se o produto está em conformidade com a ABNT NBR 15.575/2013 para aplicação em edificações habitacionais. As informações recebidas neste trabalho foram objeto de uma análise quanto a relevância do produto ao mercado para que não se tenha distorção e resultados como, por exemplo, dizer que apenas um fabricante não enviou os laudos, mas não ter o conhecimento de tal fabricante representar 90% dos produtos vendidos nas lojas. Dessa forma, foram criados gráficos, que oferecem um melhor entendimento da situação de cada tipo de produto pesquisado, onde são destacados os fabricantes que enviaram os laudos. Para cada gráfico, os fabricantes que não enviaram laudo para aquele produto são reunidos e denominados de “outros”.

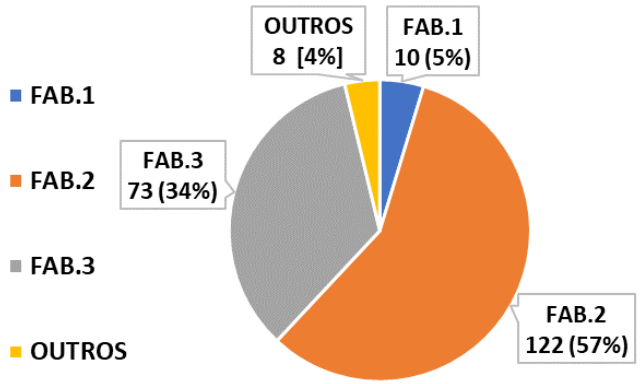
3.1 Pisos Laminados

Foram recebidos os laudos de pisos laminados de três dos cinco fabricantes. Estes são de classe III-A, caracterizando a possibilidade de aplicação em qualquer área da edificação com exceção do interior das escadas protegidas ou enclausuradas. Todos os laudos de ensaio recebidos foram realizados pelo Insituto de Pesquisa Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT SP).

Observou-se que tais fabricantes também comercializam mantas para piso laminado e indicam sua instalação. A IT nº 10 do CBPMESP exige que os testes sejam feitos conforme os materiais são aplicados na edificação. Dessa forma, os laminados deveriam ser ensaiados em conjunto com as mantas, e ainda, podendo-se utilizar substrato de placas de fibro-cimento quando a aplicação é no contrapiso ou em outros substratos incombustíveis. Apenas um fabricante ensaiou o piso laminado em conjunto com a manta, que possui composição polimérica e foi colada no laminado. Além disso, os fabricantes permitem a instalação em pisos combustíveis, como madeira e vinil, tornando-se imprescindível que tais substratos combustíveis sejam incluídos nos ensaios, porém nenhum dos três fabricantes considerou essa possibilidade.

Do total de 213 anúncios encontrados para pisos laminados, apenas 4% deles são de fabricantes que não informaram a classificação dos seus materiais, conforme é mostrado na figura 1:

Figura 1 – Gráfico representativo da quantidade de anúncios de pisos laminados dos fabricantes que forneceram laudos de ensaios de reação ao fogo



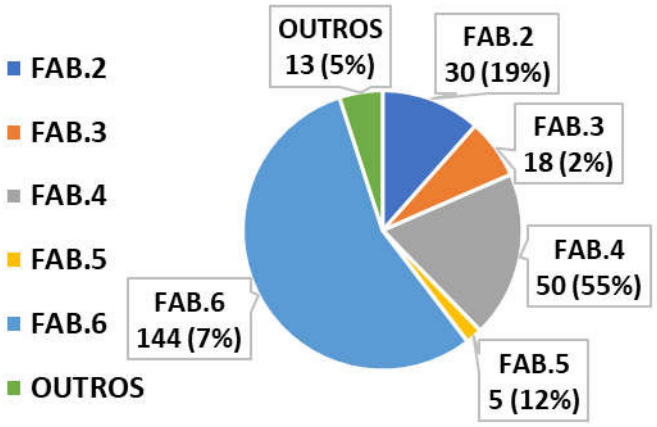
Considera-se um resultado bastante positivo, pois há uma alta porcentagem de pisos laminados que foram submetidos aos ensaios de reação ao fogo e a classe encontrada para esses materiais é III-A. Porém deveriam-se realizar ensaios adicionais que considerem a manta indicada pelo próprio fabricante e o possível material do substrato combustível em que o piso laminado pode ser aplicado.

3.2 Pisos Vinílicos (PVC)

Foram recebidos os laudos, realizados pelo IPT SP, de pisos vinílicos de cinco dos sete fabricantes. Um dos fabricantes enviou os laudos para dois produtos diferentes, enquanto que outro enviou os laudos para três produtos diferentes, sendo que um desses produtos foi o único classificado como III-A, pois todos os demais laudos indicam classe II-A. Dessa forma, todos os pisos vinílicos pesquisados podem ser utilizados em todas as áreas da edificação, com exceção do interior das escadas protegidas ou enclausuradas, por possuírem índice de densidade específica ótica de fumaça acima do permitido.

Do total de 260 anúncios encontrados, apenas 5% deles são de fabricantes que não informaram os laudos de ensaio, como pode ser visto na figura 2:

Figura 2 – Gráfico representativo da quantidade de anúncios de pisos vinílicos dos fabricantes que forneceram laudos de ensaio de reação ao fogo



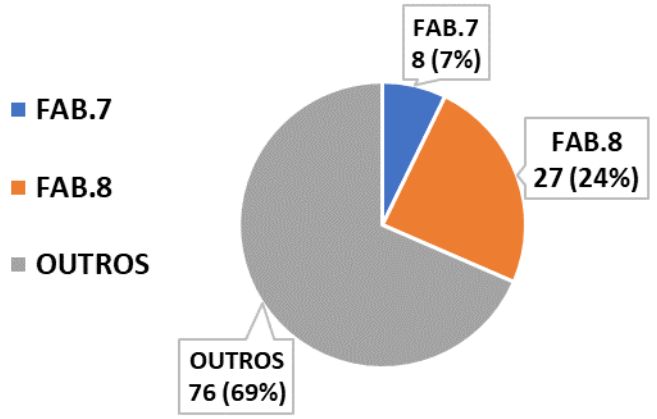
De maneira geral, o resultado foi positivo, porém com alguns erros na metodologia dos ensaios, como a utilização de placa de fibrocimento com espessura inadequada. Os pisos vinílicos tiveram uma classificação melhor que os laminados: apenas um deles é classe III-A, enquanto os demais são classe II-A. Na prática, não faz diferença para as edificações habitacionais, pois só há restrições de utilização para ambos no interior de escadas enclausuradas ou protegidas. Por outro lado, o fabricante que enviou laudos para dois produtos teve resultados muito próximos da classe II-B para ambos, o que não permitiria a utilização deles no interior das edificações. Tal fabricante tem representatividade de 12% nos anúncios de pisos vinílicos.

3.3 Forros PVC

Apenas dois dos doze fabricantes de forro PVC consultados enviaram os laudos de ensaio do próprio material, sendo que um também enviou um relatório contendo laudos de ensaio para um forro PVC genérico, ou seja, sem indicação do fabricante e, portanto, foi descartado. O mesmo relatório também foi enviado por outro fabricante, porém este não realizou ensaios com seu próprio material. A classe de ambos produtos foram II-A e os ensaios foram realizados pelo IPT SP. A ABNT NBR 15.575-5 exige a avaliação da reação ao fogo apenas da face interna do sistema de cobertura das edificações, ou seja, apenas para o conjunto de elementos dispostos no topo da edificação e, mesmo nesse caso, os produtos de classe II-A podem ser utilizados na edificação, sem exceção.

Do total de 111 anúncios de forro PVC, apenas 31% deles são de fabricantes que enviaram os laudos de ensaios, conforme mostra figura 3.

Figura 3 – Gráfico representativo da quantidade de anúncios de forro PVC dos fabricantes que forneceram laudos de ensaio de reação ao fogo



O resultado não foi satisfatório, ainda mais por haver o agravante de que os materiais de acabamento e de revestimento instalados em paredes e forros são mais susceptíveis às chamas em um foco de incêndio do que os localizados nos pisos, pois estão em posições que favorecem a ignição e combustão, contribuindo mais para a evolução do fogo.

3.4 Papéis de Parede

Dos doze fabricantes de papéis de parede, apenas um enviou os laudos de ensaios, porém, são fabricados na Alemanha e, os métodos de ensaios utilizados na sua avaliação pelo Laboratório de Trappes, na França, são os indicados pela norma europeia EN 13501-1 (*Fire test to building material*). De forma alternativa, a IT nº 10 permite a utilização de tais ensaios e indica os limites para a classificação do material, assim, o papel de parede, de material vinílico, tem classe II-A. Ele pode ser utilizado em qualquer área da edificação, exceto no interior das escadas, pois é necessário respeitar um valor máximo de densidade ótica específica de fumaça, medido atráves de um ensaio da norma americana, que não foi realizado.

O único fabricante que enviou os laudos de ensaio possui 53 dos 250 anúncios encontrados, representando, assim, 21% desse total. A grande porcentagem de papéis de parede que não possuem os laudos pode estar relacionado com o fato da maior parte dos papéis de parede pesquisados serem produzidos no exterior. Assim, há possibilidade de os fabricantes realizarem os ensaios de acordo com as exigências normativas do próprio país e os distribuidores de papel de parede no Brasil não se preocuparem em obter tais resultados e interpretá-los ou em realizarem por si próprios conforme a norma brasileira recomenda.

3.5 Rodapés

Os acabamentos de piso têm métodos de ensaio diferentes dos revestimentos de piso. Apenas um dos doze fabricantes de rodapés enviou laudo, realizado pelo IPT SP, para apenas um dos dois ensaios necessários para uma classificação completa. Outros dois fabricantes, que haviam enviados laudos de ensaio para piso vinílico e laminado, ignoraram os de rodapés. A classe do material é V-A ou V-B, pois não foi realizado o ensaio para determinar o índice de densidade ótica específica de fumaça.

Este fabricante tem 80 dos 257 anúncios de rodapés, o que representa 31% do total. Isso pode explicar a ausência de ensaios é uma provável menor influência dos acabamentos para o desenvolvimento do fogo, visto que não estão sobre toda a área do piso ou teto/forro, assim, os fabricantes talvez não dêem a devida atenção com a exigência de ensaio.

3.6 Rodaforros e Isolantes Termoacústicos

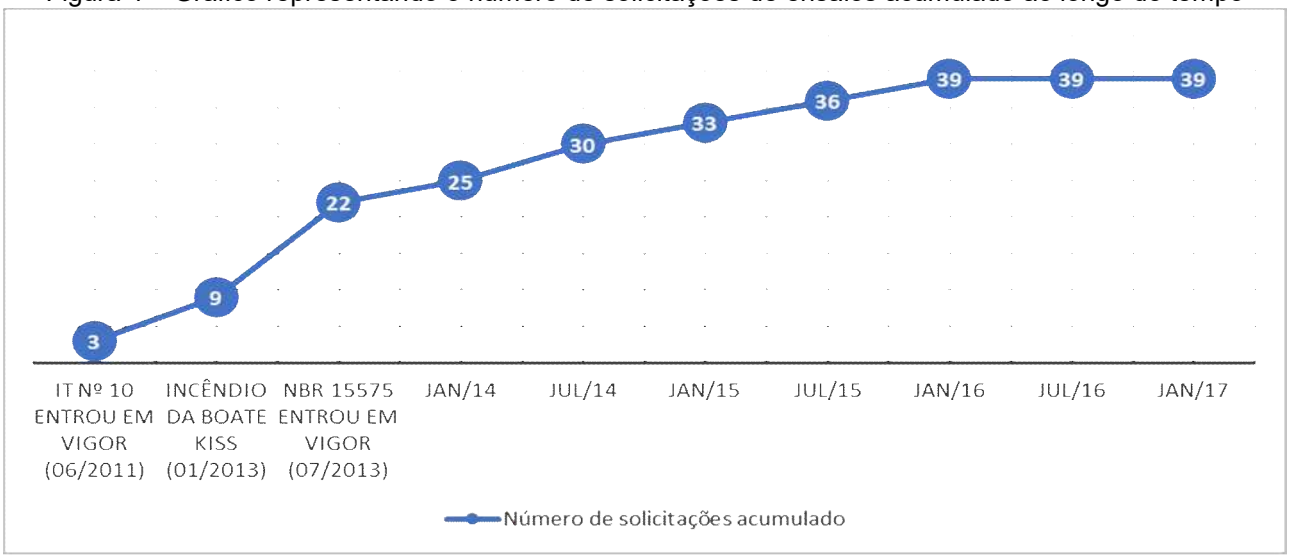
Tanto para os rodaforros quanto para os isolantes termoacústicos nenhum laudo de ensaio foi recebido. O primeiro teve seis fabricantes pesquisados, e uma das explicações possíveis é a mesma descrita para os rodapés, já os isolantes termoacústicos, utilizados em subcoberturas, tiveram nove fabricantes consultados, e a possível explicação é a mesma descrita para os papéis de parede.

3.7 Laboratórios de Ensaios de Reação ao Fogo Acreditados pelo Inmetro

Para avaliar a situação dos Laboratórios de Ensaios habilitados para o ensaios de reação ao fogo foi realizada, primeiramente, uma procura no sistema de consulta ao catalogo da RBLE, disponível no portal eletrônico do Inmetro. A Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaio (RBLE) tem como objetivo identificar e homologar oficialmente laboratórios no Brasil. Faz o papel de interlocutor qualificado entre laboratórios e usuários, garantinddo a segurança dos serviços prestados. O sistema oferece alguns filtros (parâmetros de busca) que permitem identificar os laboratórios de interesse. Os filtros não são muito específicos e o sistema solicita poucas informações. Assim, nem todos os laboratórios listados como resultados da consulta realizam os ensaios de reação ao fogo. Portanto, faz-se necessária uma nova filtragem. Esta foi realizada através de contato com cada um dos gerentes técnicos dos laboratórios. O único laboratório que satisfez plenamente as exigências da pesquisa foi o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo

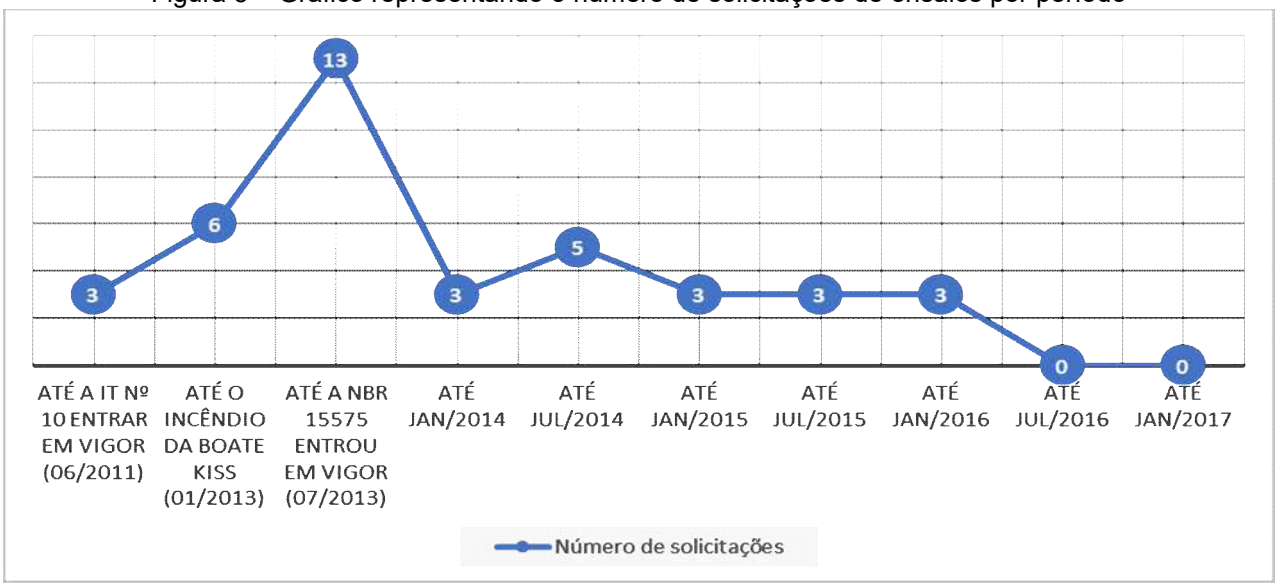
Uma retrospectiva sobre a evolução das solicitações de ensaios de reação ao fogo mostra que, do total de 45 laudos de ensaio realizados no Brasil, 39 possuem a data de solicitação e de realização do ensaio. A figura 4 apresenta esta evolução, contabilizando o número de solicitações de ensaios registradas entre junho de 2011 e janeiro de 2017.

Figura 4 – Gráfico representando o número de solicitações de ensaios acumulado ao longo do tempo



Nota-se uma forte inflexão na curva entre o período depois do incêndio na boate Kiss e antes da entrada em vigor da atual norma de desempenho, melhor visualizado na figura 5. Sob outra perspectiva, deve-se levar em conta um fato que ocorreu nesse período: a publicação da ABNT NBR 15.575, em 19 de fevereiro de 2013, pouco mais de três semanas após o incêndio da Boate Kiss (27 de janeiro de 2013). Ela entrou em vigor 5 meses depois de sua publicação. Nesse período de 6 meses, foram solicitados 13 ensaios, o que corresponde a um terço do total. Estima-se que essa diferença seja ainda maior, pois as empresas podem fazer atualizações dos ensaios nos materiais, enviando os laudos mais recentes apenas. Além disso, materiais usados há alguns anos podem ser considerados fora de linha e substituídos por outros, o que motiva a realização de ensaios destes novos materiais e apenas o envio dos laudos de ensaios destes que ainda estão sendo fabricados. Por isso, tem-se a percepção de que foram realizados ainda mais ensaios nos períodos mais antigos, comparando-se com os laudos recebidos e mostrados no gráfico. Após a ABNT NBR 15.575 entrar em vigor, houve uma média de 3,4 laudos por semestre até o ano de 2016, quando não houve mais registros de solicitação de laudo.

Figura 5 – Gráfico representando o número de solicitações de ensaios por período



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O maior instrumento de controle de patologias é a prevenção, por isso, ressalta-se a importância da escolha adequada dos materiais incorporados às edificações, para dificultar a evolução de um foco de incêndio para uma inflamação generalizada e, assim, aumentar o tempo disponível para a evacuação das pessoas, a chegada do corpo de bombeiros e a extinção do foco de incêndio. A correlação entre o CMAR com a integridade de uma estrutura em situação de incêndio não é direta, pois depende de outros parâmetros, dentre eles a ventilação do ambiente, a taxa de combustão e de liberação de calor, a vedação do compartimento, a duração do incêndio e, principalmente, a resistência ao fogo dos materiais estruturais. Contudo, o CMAR tem efeito indireto na integridade da estrutura, porque pode mudar a dinâmica do incêndio e, por esse motivo, é essencial conhecer as características de reação ao fogo dos materiais e empregá-los conforme a classificação exigida pela legislação.

Nos dias atuais, as construtoras têm adotado a prática de entregar a unidade habitacional sem revestimento e acabamento de piso, pois depende muito do gosto do cliente. Assim, a escolha do material aplicado transfere-se para o comprador, que muitas vezes não tem conhecimento técnico sobre os materiais. A escolha passa a ser muito mais pela estética que pelo desempenho do produto. Então, o proprietário deveria buscar um profissional, arquiteto ou engenheiro, que possua tal conhecimento para escolher, instalar e responsabilizar-se pelo serviço executado, de maneira a garantir os requisitos de desempenho estabelecidos pela norma de desempenho. Dessa forma, as construtoras que adotam essa prática de entrega devem conscientizar o comprador, registrando em seus manuais de uso e operação da edificação, sobre a importância da escolha do material e do profissional. Caso contrário, cabe aos órgãos competentes impor na legislação o cumprimento das regras pelas partes envolvidas.

Já para as construtoras que instalam os acabamentos e os revestimentos em suas obras, estas devem garantir que os materiais possuem índices adequados de reação ao fogo e, portanto, sejam classificadas conforme a exigência da legislação. Neste trabalho, nenhum dos 44 fabricantes pesquisados possui essas informações em seus endereços eletrônicos, assim o responsável pela escolha dos materiais deve entrar em contato com os fabricantes pedindo os laudos de ensaios. Apesar da legislação de segurança contra incêndio do RS não exigir o CMAR para todas as edificações habitacionais, como as que possuem área menor de 750 m², a norma de desempenho, que tem força de lei e exigências de CMAR muito semelhantes, abrange todas as edificações habitacionais. Por isso, os projetistas dessas edificações devem especificar corretamente os materiais que estão empregando.

Em relação aos fabricantes, apenas os de piso laminado e vinílico tiveram alto índice de realização de ensaios, entretanto, alguns desses foram realizados de forma inadequada ou precisariam ser feitas mais variações de ensaios para que se tenha a certeza de suas reações como, por exemplo, quando um piso laminado com manta for utilizado sobre um piso de madeira. Outro ponto negativo é que, de quatro fabricantes que enviaram laudos de piso laminado ou vinílico, apenas um enviou um laudo de ensaio quando foram solicitados a respeito de rodapés. Além disso, nenhum outro laudo foi recebido para os rodapés e nem para os roda forros, o que demonstra a lacuna de informações que existe em relação aos materiais de acabamento. Já para os forros PVC, a indicação de ensaio apenas para o revestimento de cobertura, pela norma de desempenho, pode ter levado os fabricantes a pensarem que são desnecessários mais ensaios. Por último, as empresas de materiais termoacústicos e de papéis de parede podem estar com dificuldades em correlacionar os ensaios que foram realizados em outros países e, por isso, deveriam solicitar os ensaios no Brasil.

Na prática, percebe-se que os fornecedores dos materiais e, principalmente, os usuários não possuem domínio sobre os resultados dos laudos fornecidos pelos laboratórios, a ponto do desempenho do material frente ao fogo não ser levado em consideração na compra e na venda do material. Além das normas, leis, decretos e instruções técnicas, outros fatores devem ser realizados para a eficácia da segurança contra incêndio, como as ações preventivas e de conscientização junto à população, o ensino e aperfeiçoamento dos profissionais envolvidos, o desenvolvimento de pesquisas e aprimoramento do conhecimento e a maior disponibilidade de laboratórios de ensaios. Todos esses fatores devem ser analisados e aprimorados de forma sistêmica, a fim de não gerarem normativas inaplicáveis ou inócuas.

Por fim, foi confirmada a falta de infraestrutura laboratorial no Brasil, o que impede a agilidade e o acesso que o mercado precisa, pois apenas o IPT SP é acreditado pelo Inmetro para realizar os ensaios necessários. Dos 45 laudos de ensaios realizados no Brasil, 44 foram realizados no IPT SP. Para os fabricantes de outras regiões do Brasil torna-se difícil realizar os ensaios com frequência para todos os produtos que lançam no mercado. Além da falta de laboratórios, é difícil a correlação entre os resultados obtidos, através de diferentes métodos de ensaio para um mesmo parâmetro, por isso, a legislação de segurança contra incêndio no Brasil deveria ser única para que o conhecimento e a infraestrutura pudessem ser canalizados para o mesmo lugar. Ainda, espera-se que o incentivo a abertura de novos laboratórios venha de um aumento da demanda de ensaios pelos fabricantes, pressionados pelas empresas, pelos profissionais e pelos corpos de bombeiros, e não pela ocorrência de um grande incêndio como tem sido até o momento.

5. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15.575-1**: edificações habitacionais – desempenho. Parte 1: requisitos gerais. Rio de Janeiro, 2013.

_____. **NBR 15.575-3**: edificações habitacionais – desempenho. Parte 3: requisitos para os sistemas de pisos. Rio de Janeiro, 2013.

_____. **NBR 15.575-4**: edificações habitacionais – desempenho. Parte 4: sistemas de vedações verticais internas e externas - SVVIE. Rio de Janeiro, 2013.

_____. **NBR 15.575-5**: edificações habitacionais – desempenho. Parte 5: requisitos para sistemas de coberturas. Rio de Janeiro, 2013.

BRENTANO, T. **A proteção contra incêndios no projeto de edificações**. 3. ed. Porto Alegre, 2015.

CAMILLO JÚNIOR, A. B. **Manual de prevenção e combate a incêndios**. 15. ed. São Paulo: Senac São Paulo, 2013.

CAMPAGNOLO, J. L.; FILHO, L. C. P. S. **Introdução à patologia das construçoes**. In: CAMPAGNOLO, J. L. (coord.). Patologia e instrumentação das construções. Apostila de aulas (Graduação em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Instrução técnica n. 10**: controle de materiais de acabamento e de revestimento. São Paulo, 2011. Disponível em: <http://www.corpodebombeiros.sp.gov.br/dsci_publicacoes2/_lib/file/doc/IT_10_2011.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2017.

COSTA, C. N.; SILVA, V. P. **Estruturas de concreto armado em situação de incêndio**. In: JORNADAS SUL AMERICANAS DE ENGENHARIA ESTRUTURAL. 2002. Brasília. Anais... Brasília: UnB, 2002. 1 CD.

CUOGHI, R. S. **Aspectos de análise de risco das estruturas de concreto em situação de incêndio**. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

MITIDIERI, M. L. **O comportamento dos materiais e componentes construtivos diante do fogo** – reação ao fogo. In: SEITO, A. I. (coord.). A segurança contra incêndio no Brasil. São Paulo: Projeto Editora, 2008. p. 55-75.

ONO, R.; VALENTIN, M. V.; VENEZIA, A. P. P. G. **Arquitetura e urbanismo**. In: SEITO, A. I. (coord.). A segurança contra incêndio no Brasil. São Paulo: Projeto Editora, 2008. p. 123-134.

SILVA, V. P.; VARGAS, M. R.; ONO, R. **Prevenção contra incêndio no projeto de arquitetura**. Rio de Janeiro: IABr/CBCA, 2010.

RIO GRANDE DO SUL. Assembléia Legislativa. **Decreto n.º 51.803, de 10 de setembro de 2014.** Regulamenta a Lei Complementar n.º 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. Porto Alegre, RS, 2014. Disponível em: <http://www.al.rs.gov.br/legis/M010/M0100099.ASP?Hid_Tipo=TEXTO&Hid_TodasNormas=61323&hTexto=&Hid_IDNorma=61323>. Acesso em: 30 nov. 2017.

RODRIGUES, E. E. C. **Sistema de gestão da segurança contra incêndio e pânico nas edificações: fundamentação para uma regulamentação nacional**. 2016. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.