

FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DE FORNECEDORES: UMA CONTRIBUIÇÃO, CONFORME SISTEMA DE AVALIAÇÃO DE CONFORMIDADE DE EMPRESAS DE SERVIÇOS E OBRAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (SIAC)/PBQP-H

Proposed supplier assessment tool: a contribution, according to the conformity assessment system (SIAC)/PBQP-H

Guilherme Carrijo Couto Magalhães¹; Rodrigo da Rocha Pinto²; Andrielli Moraes de Oliveira³; Maria Carolina Gomes de Oliveira Brandstetter⁴



PALAVRAS CHAVE:

Fornecedor;
Desempenho;
Responsabilidades;
Norma de desempenho;
NBR 15575;

KEYWORDS:

Supplier;
Building Performance;
Responsibilities;
Performance standard;
NBR 15575.

RESUMO: Uma importante contribuição da norma brasileira NBR 15575 (ABNT, 2021) é a comprovação de desempenho da construção, a saber: seus materiais, serviços e sistemas empregados. O presente artigo trata da proposta e validação uma ferramenta, criada no *Microsoft Office Excel*, para evidenciar a comprovação de desempenho no que tange à responsabilidade de fornecedores de materiais/insumos, sistemas, serviços e projetistas. Para tanto, a “Ferramenta para Avaliação de Fornecedores (FAF)” foi proposta, validada e aplicada no sistema construtivo de paredes de concreto moldadas *in loco*, de uma construção multifamiliar com 496 unidades na cidade de Goiânia/GO/Brasil. Desta forma, foram observados o plano de controle tecnológico e o perfil de desempenho da edificação, fornecidos pela empresa construtora. Após isso, indicadores foram atribuídos quanto aos quesitos de recebimento ou não de documentação de comprovação de desempenho e em qual ocasião isso foi realizado (se no momento da contratação, execução, entrega ou se não foi entregue), abrangendo etapas desde a implantação até a finalização da construção. Como resultado, a ferramenta mostrou-se eficaz no controle de comprovação de documentos de desempenho da construtora. O diagnóstico foi que 57% dos fornecedores avaliados não atenderam a comprovação de desempenho, 11% atenderam com atraso e 38% atenderam bem. Por fim, isso permitiu identificar limitações de fornecedores, falhas na aquisição de materiais/serviços, aprimoramento no sistema de gestão e fluxo de compras da construtora. A AAF pode ser aplicada a demais construções da empresa.

ABSTRACT: An important contribution of the Brazilian standard NBR 15575 (ABNT, 2021) is the proof of construction performance, namely: its materials, services and systems employed. This article deals with the proposal and validation of a tool, created in *Microsoft Office Excel*, to demonstrate the proof of performance regarding the responsibility of suppliers of materials/inputs, systems, services and designers. For this purpose, the “Supplier Assessment Tool (FAF)” was proposed, validated and applied in the construction system of concrete walls cast *in situ*, of a multifamily building with 496 units in the city of Goiânia/GO/Brasil. Thus, the technological control plan and the performance profile of the building, provided by the construction company, were observed. After that, indicators were attributed regarding the items of receipt or not of documentation proving performance and when this was done (whether at the time of contracting, execution, delivery or if it was not delivered), covering stages from implementation to completion of construction. As a result, the tool proved to be effective in controlling the proof of performance documents of the construction company. The diagnosis was that 57% of the suppliers evaluated did not meet the proof of performance, 11% met the requirements late and 38% met the requirements well. Finally, this allowed for the identification of supplier limitations, failures in the acquisition of materials/services, and improvements in the management system and the construction company's purchasing flow. The AAF can be applied to other construction projects of the company.

* Contato com os autores:

Publicado em 19 de setembro de 2024

¹ e-mail: guilhermecarrijo.gc@gmail.com (G. Carrijo)

Engenheiro Civil, Escola de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade Federal de Goiás (EECA/UFG).

² e-mail: rrp.rodrigoeng@gmail.com (R. Pinto)

Engenheiro Civil, Escola de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade Federal de Goiás (EECA/UFG), BRASAL Incorporações.

³ e-mail: andriellimorais@ufg.br (A.M. Oliveira)

Engenheira Civil, Dra., Docente do Programa de Pós-Graduação em Geotecnia, Estruturas e Construção Civil da Escola de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade Federal de Goiás (PPG-GECON/EECA/UFG).

⁴ e-mail: maria_carolina_brandstetter@ufg.br (M.C.G.O D. Brandstetter)

Engenheira Civil, Dra., Docente do Programa de Pós-Graduação em Geotecnia, Estruturas e Construção Civil da Escola de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade Federal de Goiás (PPG-GECON/EECA/UFG).

1. INTRODUÇÃO

A norma de desempenho NBR 15575 (ABNT, 2021) estabelece requisitos e critérios para as exigências dos usuários em construções residenciais no que tange à segurança (estrutural, contra o fogo e no uso e operação), habitabilidade (estanqueidade, desempenho térmico, desempenho acústico, desempenho lumínico, saúde, higiene e qualidade do ar, funcionalidade e acessibilidade, conforto tátil e antropo dinâmico e sustentabilidade (durabilidade, manutenibilidade e impacto ambiental). Ao mesmo tempo, a mesma norma estabelece incumbências de fornecedores de insumo/material/componente/sistema, projetista, construtor/incorporador e usuários das edificações.

Neste sentido, o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H) exige das construtoras o atendimento ao SiAC, sistema de avaliação de conformidade de empresas de serviços e obras da construção civil. Esse sistema estabelece os requisitos para certificação das empresas em dois níveis: a saber, nível “A” (atendimento total aos requisitos) e nível “B” (parcial atendimento aos requisitos). Essa certificação garante às empresas a confiabilidade junto ao mercado financeiro e aos agentes públicos, principalmente na execução de obras do governo, como: saneamento básico, obras viárias, obras de arte especiais, e com foco especial nas obras de Habitações de Interesse Social (HIS) do programa Casa Verde Amarela (PBQO-H, 2022).

Ademais, o SiAC é um sistema de certificação de gestão da qualidade, voltado exclusivamente para construtoras e é um pré-requisito para aquelas que querem construir unidades habitacionais com recursos financeiros do Governo Federal. Com o SiAC, as empresas, que antes só contavam com a certificação ISO 9001, se viram diante de uma oportunidade de melhorar seus processos como um todo, aumentar seu desempenho e oferecer unidades habitacionais da mais alta qualidade à população. Além disso, por ser mais adequada ao setor, ao solicitar a certificação no SiAC, a construtora também está apta à certificação da ISO. O objetivo do SIAC é oferecer habitações de qualidade, sustentáveis e duráveis e pode dar maior visibilidade e melhor reputação as construtoras certificadas (PBQO-H, 2022).

Assim, o SiAC, torna obrigatória a existência de documentos ligados ao atendimento da NBR 15575 e determina que eles sejam controlados, conforme regras específicas. No que se refere a NBR 15575 (ABNT, 2021), não há especificação de medidas para armazenamento ou controle de evidências, ocasionadas pelo seu atendimento pelas empresas. Pode-se citar, como exemplo dessas evidências, laudos de ensaios de materiais, laudos de ensaios em obra e laudo de atendimento a normas técnicas.

No entanto, limitações no processo de projetos, obstáculos no fluxo de informações, erros em diretrizes para controle de informação documentada, erros em especificações e falhas na execução das edificações são apontados como possíveis fontes de desacertos que comprometem a vida em serviço das edificações que podem comprometer a comprovação do desempenho (Ribeiro et al., 2021; Cotta e Andery, 2018; Lazzarini e Hippert, 2021) e que oneram custos de pós obra e de manutenção (Ribeiro et al., 2021). Um detalhe a ser mencionado em uma intervenção pós obra, quando o desempenho de sistemas não é cumprido, é a severidade, complexidade, custo e prioridade relacionada ao risco (Cupertino e Brandstetter, 2015).

Resultados de Cotta e Andery (2018) apresentaram uma pesquisa em que propuseram uma ferramenta com enfoque especial na gestão de projeto, aplicada a quatro construtoras. Como resultados, os autores mencionaram que as empresas enfrentam desafios como, por exemplo, a falta de conhecimento

da norma 15575 e das exigências de projeto. Não obstante, apresentam pouca integração entre as disciplinas de projeto e suas atividades relacionadas.

Estudos vêm sendo desenvolvidos no campo técnico-tecnológico, como avaliações e propostas de métodos já utilizados (Chvatal, 2014; Silva et al. 2014); análises de desempenho e conforto térmico por simulações computacionais (Santos, Porto e Silva, 2020) e eficiência térmica de materiais de cobertura (Muniz-Gaal, 2018); desempenho acústico por simulações numéricas, de campo e computacionais (Krüger; Zannin, 2006; Neto; Bertoli, 2010; Schvarstzaupt et al., 2014; Scherer, 2019; Lima et al., 2021); ruídos de impacto (Tutikian et al., 2017; Haas et al., 2022); durabilidade de fachadas (Oliveira et al., 2014); subsídios para desempenho de sistemas hidrossanitários, conforme a NBR 15575-6 (2021) (Bottega et al., 2022), dentre outros.

O presente artigo trata da proposta e validação uma ferramenta, criada no Microsoft Office Excel®, para evidenciar a comprovação de desempenho no que tange à responsabilidade de fornecedores de materiais/insumos, sistemas, serviços e projetistas. Para tanto, a ferramenta para avaliação de fornecedores (AAF) foi proposta, validada e aplicada no sistema construtivo de paredes de concreto moldadas in loco, de uma construção multifamiliar com 496 unidades na cidade de Goiânia/GO/Brasil. Desta forma, foram observados o plano de controle tecnológico e o perfil de desempenho da edificação, fornecidos pela empresa construtora. Após isso, indicadores foram atribuídos quanto aos quesitos de recebimento ou não de documentação de comprovação de desempenho e em qual ocasião isso foi realizado (se no momento da contratação, entrega etc), abrangendo etapas desde a implantação até a finalização da construção. Serão abordadas a percepção do problema, a apresentação e o desenvolvimento do artefato, o ambiente em que o Artefato foi testado, bem como sua validação.

A relevância do presente trabalho trata do panorama atual, na importância dele para a cadeia produtiva da construção civil e pela carência de métodos e ferramentas que apresentam enfoque principal no atendimento dos fornecedores de materiais à Norma de Desempenho é que o presente artigo está proposto. Em geral, o setor da construção civil goianiense encontra obstáculos relacionados ao cumprimento das incumbências estabelecidas pela NBR 15575 (ABNT, 2021). Os fornecedores esbarram-se na dificuldade de comprovação normativa de desempenho dos seus produtos fornecidos, ora por falta de conhecimento ora pela carência de laboratórios que realizam ensaios na região. Os projetistas, por sua vez, carecem de informações no escopo de definição de projeto no momento da contratação. Ademais, a variabilidade de materiais e do padrão construtivo das construtoras interfere diretamente na elaboração do projeto. Os usuários, de forma geral, não estão atentos nas suas responsabilidades enquanto administradores da manutenção predial, de modo a garantir a durabilidade e a vida útil dos sistemas. Os construtores e incorporadores carecem de informações por parte dos fornecedores quanto ao desempenho e comprovação normativa na aquisição dos materiais. Também se encontra dificuldades quanto a uma metodologia efetiva de aplicação da Norma de Desempenho no canteiro de obras.

Configura-se como problema a carência de ferramentas para avaliação de fornecedores que leva em conta o atendimento destes à Norma de Desempenho.

o momento de envio do laudo de ensaio de materiais pelos fornecedores e o tipo do laboratório emissor dessa comprovação.

A problemática em questão refere-se ao cumprimento de itens do Plano de Controle Tecnológico, de obras de empresas construtoras, relacionados ao atendimento à Norma de Desempenho dos materiais

empregados dessas obras. Atendimento este que deve ser comprovado pelos fornecedores de materiais por meio de laudos de ensaio que devem ser enviados às empresas construtoras.

Configura-se também como problema a carência de ferramentas para avaliação de fornecedores que leva em conta o atendimento destes à Norma de Desempenho.

2. METODOLOGIA

A metodologia utilizada é a Design Science Research (DSR), referenciada por Lacerda et. al (2013). Esse método evidencia a elaboração, o teste e a validação de artefatos. Neste contexto, entende-se por artefato ou ferramenta, um meio facilitador para se atingir o objetivo desejado.

O delineamento da pesquisa está resumido na Figura 1 em 6 etapas.

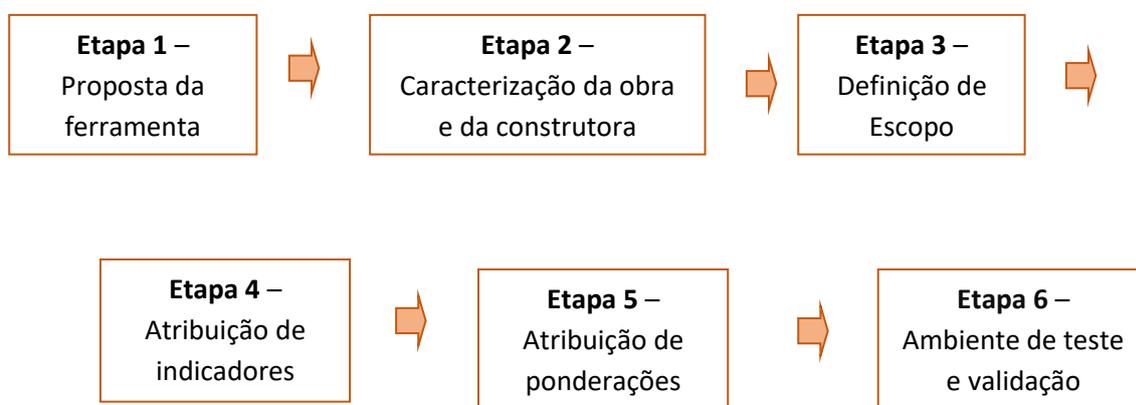


FIGURA 1: Etapas da metodologia da pesquisa para FAF.

FONTE: Autoria Própria.

O fluxograma de processos (Figura 1) elucida a metodologia de pesquisa adotada para a pesquisa. A etapa 1 foi proposta com base nos itens do Plano de Controle Tecnológico (PCT) da empresa em relação a obra, objeto de estudo para atendimento à Norma de Desempenho dos materiais empregados na construção da edificação. Foi considerado a comprovação de desempenho por fornecedores de materiais e serviços, a apresentação de laudos de ensaio a construtora.

2.1 PROPOSTA DA FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DE FORNECEDORES

A FAF foi desenvolvida no *Microsoft Office Excel*. Para tanto, utilizou-se o método de ponderação linear, proposto por Correia (2001), como metodologia de cálculo para a avaliação dos fornecedores. Trata-se de um tipo de modelo multidimensional que utilizará dois critérios, a saber: o momento de envio do laudo de ensaio de materiais pelos fornecedores e o tipo do laboratório emissor dessa comprovação.

Os critérios utilizados podem se dividir em subcritérios e as notas e pesos podem variar mediante conveniência e arbítrio da empresa construtora. Da mesma forma, a depender dos sistemas construtivos da edificação em que o Artefato será utilizado, os itens que deve compor o Plano de Controle Tecnológico são diferentes de edificação para edificação, mudando também, em consequência disso, o tipo de fornecedor de material que será avaliado. Logo, a ferramenta permite avaliar os fornecedores por obra e para cada item em avaliação.

Evidencia-se que os critérios para avaliação de fornecedores variam de acordo com o grau de importância que cada autor atribui para esses parâmetros. Em vista disso, as empresas construtoras também apresentam ambiente com recursos humanos e cultura diferentes, o que justifica o fato de um critério de avaliação de fornecedor poder ter significância maior ou menor, a depender de construtora para construtora. Portanto, a relevância ou grau de importância dos critérios para avaliação podem ser diferenciados de ambiente para ambiente.

Sugere-se que a ferramenta seja utilizada pelas pessoas que estão envolvidas no processo de aquisição de materiais e na gestão de fornecedores, como, por exemplo, o departamento de suprimentos das construtoras, já que é nesse setor que o contato com os fornecedores é mais frequente.

2.2 CARACTERIZAÇÃO DA OBRA E DA CONSTRUTORA PARA APLICAÇÃO DA FERRAMENTA

O ambiente escolhido para a realização do teste do artefato em questão é uma obra de Habitação de Interesse Social (HIS) de uma construtora, intitulada Construtora, sediadas na cidade de Goiânia/GO. As edificações têm sistema estrutural em paredes de concreto moldadas in loco e trata-se de um empreendimento com 31 blocos, 04 pavimentos por bloco e 04 apartamentos por andar, totalizando-se 496 unidades habitacionais, além de áreas comuns de convivência e lazer.

Na ocasião da aplicação da ferramenta, a obra encontrou-se em fase final de acabamento e limpeza e, portanto, a maioria dos fornecedores pôde ser avaliada pelo Artefato.

A Construtora conta em seu portfólio edificações verticais residenciais e comerciais, usinas hidroelétricas, shoppings centers e complexos de esporte e lazer. A Construtora possui certificações de Sistema de Gestão de Qualidade ABNT NBR ISO 9001 (2008) e PBQP-H Nível A, Sistema de Gestão Ambiental ABNT NBR ISO 14001 (2008) e Sistema de Gestão de Saúde e Segurança OHSAS 18001 (2007).

Logo, trata-se de uma construtora de grande porte com sistemas e procedimentos de qualidade já consolidados. Porém, após revisão do Sistema de Avaliação de Conformidade em Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil (SiAC), em 2017, a Construtora está em fase de adaptação de seus procedimentos, incorporando neles a Norma de Desempenho com o apoio de uma consultoria especializada na Norma. Portanto, conclui-se que o ambiente é favorável para a realização do teste com a Ferramenta.

A construtora escolhida conta em seu portfólio edificações verticais residenciais e comerciais, usinas hidroelétricas, shoppings centers e complexos. A Construtora possui certificações de Sistema de Gestão de Qualidade ABNT NBR ISO 9001 e PBQP-H Nível A. Após a revisão do Sistema de Avaliação de Conformidade em Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil (SiAC), em 2017, a Construtora está em fase de adaptação de seus procedimentos, incorporando neles a Norma de Desempenho com o apoio de uma consultoria especializada. O ambiente é favorável para a realização do teste do Artefato, uma vez que a construtora possui uma gestão pautada em normatizações de qualidade e desempenho.

O ambiente escolhido é uma obra de Habitação de Interesse Social (HIS) da construtora, sediada na cidade de Goiânia/GO. As edificações têm sistema estrutural em paredes de concreto moldadas in loco e trata-se de um empreendimento com 31 blocos, totalizando-se 496 unidades.

Como caso particular do ambiente teste, a Construtora terá o aval da consultoria contratada, com a finalidade de verificação da autenticidade dos laudos que irão compor as notas do Artefato de Avaliação de Fornecedores e que servirão de evidência comprovativa do cumprimento do Plano de Controle Tecnológico da obra.

2.3 ESCOPO DO FAF

Os critérios para escolha do escopo da FAF pode variar mediante conveniência e arbítrio de cada construtora, uma vez que cada construtora condiciona os recursos humanos e financeiros, motivações, dentre outros a terem diferentes percepções no que concerne ao grau de importância desses critérios.

A escolha do escopo da FAF foi baseada no plano de controle tecnológico da obra. Neste plano, todas as documentações para evidência de desempenho, bem como as normas técnicas correlatas e as parte da norma 15575 (2021) relativa foi associada com a finalidade de auxiliar o manipulador da ferramenta sobre a normatização do laudo de ensaio de material que o fornecedor deve enviar à obra.

Desta forma, no Microsoft Excel, seguindo a itemização do Plano de Controle Tecnológico e levando-se em conta apenas os itens que são de incumbência dos fornecedores de materiais, elaborou-se a FAF, subdividida em grupos e materiais (Tabela 1), de acordo com as exigências do usuário, tais como estrutura/paredes de concreto, vedações verticais, vedações horizontais e pisos, forros e tetos, esquadrias, instalações hidrossanitárias/ incêndio e gás, iluminação artificial, instalações elétricas e SPDA, coberturas e telhados e, por fim, louças e metais sanitários.

TABELA 1: Grupos e componentes.

Grupos	Materiais
Estrutura/paredes de concreto	Aços
Vedações verticais	Massas niveladoras, tintas, painel shaft
Pisos	Cerâmicas, granitos
Forros e tetos	Placa de gesso
Esquadrias	Esquadrias de madeira e alumínio
Instalações hidrossanitárias, incêndio e gás	Tubulações PVC e PEX
Iluminação artificial, instalações elétricas e SPDA	Eletrodutos, cabos, quadros de distribuição, disjuntores
Coberturas e telhados	Telhas metálicas tipo sanduíche
Louças e metais sanitários	Bacias sanitárias, torneiras, registros de gaveta e pressão, fechaduras e maçanetas, sifões e válvulas de escoamento

FONTE: Autoria Própria.

2.4 ATRIBUIÇÃO DE INDICADORES DO FAF

Portanto, aplicou-se um questionário na empresa em que o AAF será testado, com a finalidade de perceber o modo como as pessoas envolvidas no processo pensam e a construtora atribuir no questionário as notas e pesos relativos aos critérios da avaliação de fornecedores. Representando a Construtora, o Coordenador de Suprimentos, gestor chefe do Departamento de Suprimentos, foi quem atribuiu as notas e pesos dos critérios de avaliação de fornecedores.

Além disso, a FAF conteve, para cada item, um campo para preenchimento com a data de entrega do material em obra, como também outro campo para inserir a data de envio do laudo de ensaio do material em questão. Foi relacionado também um campo para preenchimento do tipo do laboratório

(próprio, terceirizado). Depois de preenchidos esses três campos a nota final é preenchida automaticamente.

Os critérios para avaliação de fornecedores variam com o grau de importância que cada empresa atribui para esses parâmetros. A relevância ou grau de importância dos critérios para avaliação podem ser diferenciados de ambiente para ambiente. Aplicou-se um questionário para atribuição de notas e pesos (indicadores) para o Coordenador de Suprimentos da construtora atribuir notas e pesos aos critérios do FAF, conforme Tabelas 2, 3 e 4. Desse modo, em outras construtoras que venham utilizar o FAF, esse questionário será aplicado da mesma forma.

No AAF, cada item receberá uma nota avaliativa referente ao momento que o fornecedor enviou o laudo e outra nota relativa ao tipo do laboratório que emitiu o laudo, compondo a nota final de atendimento do fornecedor ao item analisado. Caso o fornecedor não envie ou envie laudo de ensaio de material que não atenda aos requisitos normativos considera-se que o fornecedor não atendeu às exigências do PCT, portanto esse fornecedor receberá nota zero na FAF.

O critério do tipo de laboratório que emitiu o laudo seria apenas um diferencial do fornecedor, já que a Norma de Desempenho não exige em qual local os materiais devem ter seu desempenho avaliado. Porém a Construtora valoriza o fornecedor quanto a esse critério, tendo como base a maior confiabilidade de laboratórios que são acreditados pelo Inmetro e a impessoalidade dos laboratórios externos às fábricas (não acreditados pelo Inmetro).

TABELA 2: Indicador tempo referente ao momento do envio de laudo de material.

Critério	Momento (tempo) de envio		
	Até entrega do material em obra	Depois da entrega do material em obra	Laudo não enviado
Nota	10	6	0

FONTE: Autoria Própria.

TABELA 3: Indicador tipo de laudo de laboratório.

Critério	Tipo de laudo de laboratório			
	Laboratório acreditado	Lab. externo	Lab. interno	Laudo não atende
Nota	10	9	8	0

FONTE: Autoria Própria.

TABELA 4: Ponderação dos indicadores tempo e tipo de laudo.

Critério	Peso
Tipo do laboratório de ensaio do material	1
Momento de envio do laudo de ensaio do material	3

FONTE: Autoria Própria.

Desse modo, compôs-se a nota final, que segue uma ponderação linear, conforme a Equação 1

$$NF = \frac{NM \times 3 + NL \times 1}{4} \quad \text{Eq. [1]}$$

Em que:

NF a nota final;

NM a nota referente ao momento de envio do laudo por parte do fornecedor;

NL a nota relativa ao tipo do laboratório emissor do laudo.

A Construtora considerou com maior grau de importância o critério do momento de envio do laudo de ensaio de material, como marco principal a data de entrega do material em obra. Alegando:

- ✓ Transtornos caso a construtora tenha que devolver o material;
- ✓ Atraso de cronogramas de obra;
- ✓ Possível retrabalho, caso a construtora tenha que retirar o material já aplicado;
- ✓ Transtornos financeiros, pela possibilidade de haver estornos.

A partir da Equação 1, pôde-se desenvolver a matriz de risco da Tabela 5, que mostra as diferentes composições de notas finais para cada item da ferramenta.

TABELA 4: Matriz de notas para cada item da FAF.				
Tipo de Laboratório	Condições	Momento de envio do laudo		
		até entrega	depois da entrega	não enviado
	Acreditado	10,0	7,0	0,0
	Externo	9,5	6,5	0,0
	Interno	9,0	6,0	0,0
	Não Atende	0,0	0,0	0,0

FONTE: Autoria Própria.

A partir dessa análise quantitativa, pode-se efetuar uma análise qualitativa dos itens, arbitrando (Figura 2):

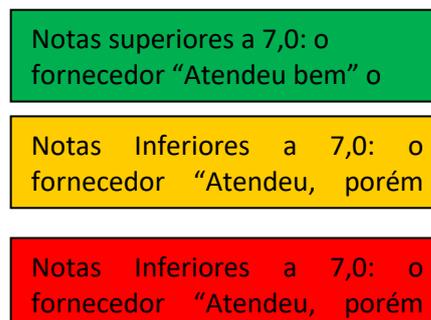


FIGURA 2: Média das notas finais por grupos do AAF.

FONTE: Autoria Própria.

2.5 AMBIENTE DE TESTE E VALIDAÇÃO DO ARTEFATO

A ferramenta deverá ser utilizada pelas pessoas que estão envolvidas no processo de aquisição de materiais e na gestão de fornecedores, como, por exemplo, o departamento de suprimentos das construtoras.

Apresentou-se a ferramenta às pessoas envolvidas no processo de aquisição de materiais da construtora escolhida para o teste do AAF, fazendo uma demonstração de como manipular o AAF e, posteriormente, aplicou-se o questionário. Buscou-se aplicá-lo em pessoas que ocupam cargos de relevância na própria construtora em que a ferramenta será testada, conforme Tabela 5. Os questionados são potenciais usuários do artefato, já que esses detêm conhecimento do processo de gestão de fornecedores na Construtora e apresentam conhecimento sobre a NBR 15575 (ABNT, 2021).

TABELA 5: Equipe envolvida na validação da FAF.

Cargo	Tempo na empresa
Coordenadora Do Sistema De Gestão Integrado	9 anos
Engenheiro Coordenador De Obras 1	12 anos
Engenheiro De Execução De Obras 1	4 anos
Engenheiro De Planejamento 1	2 anos
Engenheiro De Planejamento 2	4 anos
Coordenadora Do Sistema De Gestão Integrado	9 anos
Engenheiro Coordenador De Obras 1	12 anos

FONTE: Autoria Própria.

3. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

As análises referentes ao teste da ferramenta no ambiente escolhido levantam questões concernentes ao relacionamento da Construtora com os fornecedores de materiais e explana sobre a validação da ferramenta, que é resultado da aplicação do questionário para validação. No teste do AAF da obra, a maioria dos fornecedores de materiais pôde ser avaliada, em razão da fase em que se encontrava a construção. A avaliação dos fornecedores com a utilização do AAF exprimiu os resultados do fornecimento dos materiais à obra.

3.1 ANÁLISE QUANTITATIVA

Foi feita a partir da aba “Análises” do AAF verificando as médias das notas finais, de acordo com a subdivisão dos grupos, conforme mostra a Figura 2. Constata-se, quantitativamente, o desempenho dos grupos de fornecedores frente às solicitações, referentes aos laudos de ensaio de materiais.

O bom desempenho dos fabricantes de pisos, forros de gesso acartonado e das instalações elétricas é reflexo da gestão organizada e sistêmica desses fornecedores. Por outro lado, há fornecedores que necessitam de melhorias para aperfeiçoar a gestão pautada no controle tecnológico de seus materiais: há fabricantes que ensaiam apenas parte de seu portfólio de materiais, adquirem certificação e fazem o seu marketing com base somente nesse escopo. É imprescindível a detecção prévia desses empecilhos no processo de qualificação de fornecedores.

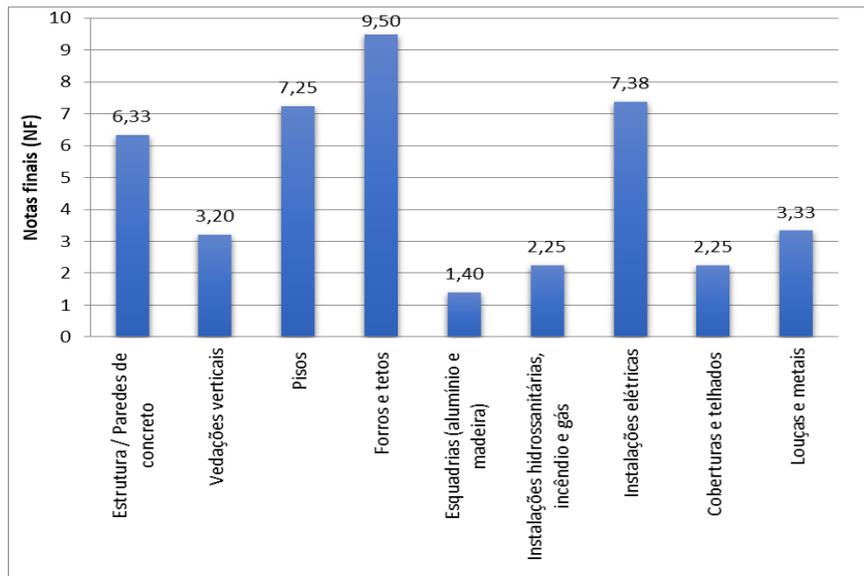


FIGURA 2: Média das notas finais por grupos do AAF

FONTE: Autoria Própria.

Deve-se atentar para a contratação de fornecedores de materiais que revendem produtos fornecidos por terceiros, ao exemplo do mau desempenho do grupo “Instalações hidrossanitárias, incêndio e gás”. A Construtora requisitou as comprovações de laudos de ensaio àqueles que, por sua vez, solicitaram aos fabricantes. Nesse processo, o repasse e transferência de responsabilidades fazem com que os processos se burocratizem de maneira a dificultar o atendimento às necessidades das construtoras.

Apesar disso servir como alerta às construtoras, esse pretexto não se justifica, uma vez que os fornecedores de gesso e instalações elétricas se enquadram nesse caso (revendem materiais de fabricantes para a Construtora) e obtiveram bom desempenho no AAF.

3.2 ANÁLISE QUALITATIVA

Além da média das notas finais o AAF tornou possível a análise qualitativa dos níveis de atendimento dos fornecedores, conforme Figura 3.

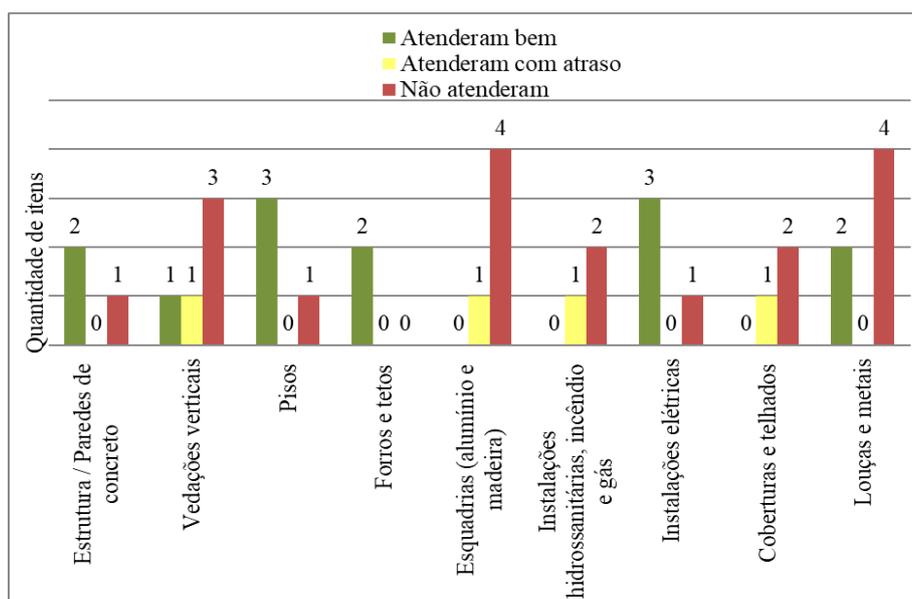


FIGURA 3: Níveis de atendimento dos fornecedores aos itens

FONTE: Autoria Própria.

A Construtora não obteve maiores dificuldades com os fornecedores que “Atenderam bem”. Apesar dos procedimentos internos de qualificação de fornecedores da Construtora ainda não contar com critérios de atendimento à Norma de Desempenho, percebe-se que estes fornecedores estariam aptos e teriam capacidade para atender às necessidades da empresa caso esses critérios fossem incorporados à gestão.

Os fornecedores que “Atenderam com atraso” obtiveram essa avaliação ora por desconhecimento dos vendedores com relação às normas prescritivas e de desempenho do material fornecido, ora simplesmente por atraso no envio do laudo do material (envio após entrega deste em obra). Esses fornecedores apresentam potencialidade para que, numa próxima oportunidade de fornecimento, suas notas aumentem de forma que eles “Atendam bem” à empresa, uma vez que esses fornecedores já sabem da necessidade da Construtora em obter os laudos de ensaio para atendimento ao PT. Portanto, conclui-se que a Construtora, desse modo, contribuiu para o desenvolvimento desses fornecedores.

Os motivos para os fornecedores que “Não atenderam” à Construtora quanto ao envio das comprovações normativas são diversos. Destaca-se, dentre esses fornecedores, o Fornecedor de granito, que alegou não saber da existência das normas prescritivas para o material comercializado. O Fornecedor de Massa Niveladora alegou ensaiar o material com base na norma prescritiva de argamassa para rejuntamento de placas cerâmicas, justificando esse procedimento pela inexistência de norma brasileira para o material fornecido (um equívoco, uma vez que há norma brasileira prescritiva para esse material).. Há também fornecedores que sabem da existência das normas técnicas prescritivas e de desempenho dos seus produtos, porém só as obedecem para determinados materiais. Por outro lado, há fabricantes que solicitaram realização de ensaio do material fornecido após a solicitação da Construtora, demonstrando a importância da Construtora no desenvolvimento dos fornecedores que com ela se relacionam.

A Construtora não obteve maiores dificuldades com os fornecedores que “Atenderam muito bem”. Apesar dos procedimentos internos de qualificação de fornecedores da Construtora ainda não contar com critérios de atendimento à Norma de Desempenho, percebe-se que estes fornecedores estariam aptos e teriam capacidade para atender às necessidades da empresa caso esses critérios fossem incorporados à gestão.

Entre os fornecedores que “Atenderam muito bem”, convém destacar os fornecedores de piso cerâmico e de fechaduras e maçanetas já que, apesar da edificação se tratar de uma Habitação de Interesse Social (HIS) e esses materiais serem enquadrados como baixo padrão, a consultoria validou os laudos de ensaio enviados pelos fornecedores sem questionamentos.

Os fornecedores que “Atenderam com atraso” obtiveram essa avaliação ora por desconhecimento dos vendedores com relação às normas prescritivas e de desempenho do material fornecido, ora simplesmente por atraso no envio do laudo do material (envio após entrega deste em obra). Esses fornecedores apresentam potencialidade para que, numa próxima oportunidade de fornecimento de materiais para outro empreendimento da Construtora, suas notas aumentem de forma que eles “Atendam muito bem” à empresa, uma vez que esses fornecedores já sabem da necessidade da Construtora em obter os laudos de ensaio para atendimento ao Plano de Controle Tecnológico das obras seguintes. Portanto, conclui-se que a Construtora, desse modo, contribuiu para o desenvolvimento desses fornecedores.

Os motivos para os fornecedores que “Não atenderam” à Construtora quanto ao envio das comprovações normativas são diversos. Destaca-se, dentre esses fornecedores, o Fornecedor de granito, que alegou não saber da existência das normas prescritivas para o material comercializado. O Fornecedor

de Massa Niveladora 1 alegou ensaiar o material com base na norma prescritiva de argamassa para rejuntamento de placas cerâmicas, justificando esse procedimento pela inexistência de norma brasileira para o material fornecido (um equívoco, uma vez que há norma brasileira prescritiva para esse material). Além disso, houve também laudo de ensaio de material que não foi aceito pela consultoria, por se tratar de material diferente do especificado para a edificação. Há também fornecedores que sabem da existência das normas técnicas prescritivas e de desempenho dos seus produtos, porém só as obedecem para determinados materiais. Por outro lado, há fabricantes que solicitaram realização de ensaio do material fornecido após a solicitação da Construtora, demonstrando a importância da Construtora no desenvolvimento dos fornecedores que com ela se relacionam.

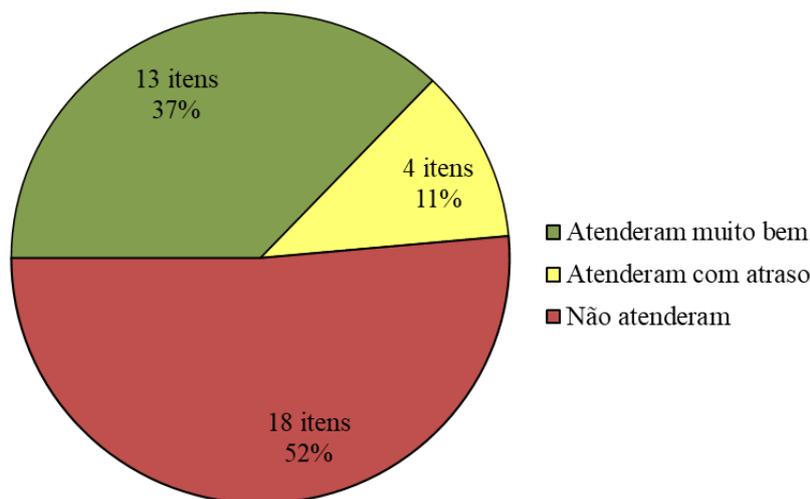


FIGURA 4: Análise percentual dos níveis de atendimento dos fornecedores.

FONTE: Autoria Própria.

Percebeu-se que, nas solicitações de laudos de ensaio aos fornecedores, os primeiros contatos da Construtora foram com vendedores que não obtinham conhecimento técnico suficiente sobre os requisitos normativos que são exigidos para os materiais que são por eles fornecidos. Constatou-se essa dificuldade da Construtora com os fornecedores nos três níveis qualitativos de atendimento.

Tanto para os fornecedores que “Atenderam com atraso” quanto para os que “Não atenderam”, há desde grandes empresas exportadoras até fornecedores de pequeno porte, o que permite analisar que toda a cadeia de fornecedores e fabricantes de materiais carece de melhorias em todos os níveis: seja na gestão de atendimento aos consumidores, seja no controle tecnológico dos produtos postos no mercado.

A partir disso, conclui-se também que há falhas na gestão de fornecedores da Construtora, uma vez que o procedimento de qualificação de fornecedores de materiais não engloba critérios relativos ao atendimento à Norma de Desempenho. Somando-se a isso e reforçando a afirmativa de Cotta (2017), o processo de aquisição de materiais também é feito erroneamente, uma vez que os critérios mais relevantes são estéticos, de custos e de prazos, enquanto os requisitos normativos dos materiais são, costumeiramente, negligenciados.

3.3. VALIDAÇÃO DA FERRAMENTA

A etapa de validação do artefato consistiu na aplicação de um questionário, mostrado no Apêndice D, que levantou indagações relativas à aplicabilidade e usabilidade da ferramenta.

Como resultado da aplicação do questionário para validação do artefato, a Tabela 6 apresenta os resultados.

TABELA 6: Respostas das questões do questionário para validação do Artefato de Avaliação de Fornecedores.

Cargo	Questão					
	1	2	3	4	5	6
Coordenadora do Sistema de Gestão Integrado	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Engenheiro coordenador de obras	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Engenheiro de execução de obras	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Engenheiro de planejamento 1	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Engenheiro de planejamento 2	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Total de respostas "Sim"	5	5	5	5	5	5
Total de respostas "Não"	0	0	0	0	0	0

FONTE: O autores.

As três primeiras perguntas do questionário são indagações referentes à importância da relação do processo de gestão de fornecedores com a Norma de Desempenho, que tem como finalidade contextualizar o questionado no tema. Para essas perguntas a resposta foi positiva em todos os cargos.

Já as três últimas perguntas do questionário, referem-se diretamente ao Artefato de Avaliação de Fornecedores. Em todos os cargos, as respostas também foram positivas.

No questionário para validação da ferramenta, nos campos opcionais destinado às anotações, foram inseridas as observações que os questionados julgaram convenientes. Nesse campo, a Coordenadora do Sistema de Gestão Integrado (SGI), formado pelo Sistema de Gestão de Qualidade, Saúde e Segurança no trabalho, reforçou a importância da Norma de Desempenho na aquisição dos materiais e explanou sobre a importância de atrelar os critérios da Norma aos outros critérios de avaliação de fornecedores da empresa (atendimento, prazo e especificação).

O Engenheiro de planejamento 1 e o Engenheiro de execução de obras explanou sobre a dificuldade de atendimento à Norma dos fornecedores de materiais de menor porte. Porém, concordam sobre a importância da Norma no desenvolvimento dos fornecedores e, conseqüentemente, da cadeia produtiva da construção civil.

Além disso, o Engenheiro coordenador de obras e a Coordenadora do SGI apontaram melhorias na interface do Artefato, com a finalidade de facilitar a manipulação da ferramenta pelo usuário. Apontaram também que essa avaliação, dada pelo Artefato de Avaliação de Fornecedores, tem utilidade na tomada de decisão em futuras contratações dos fornecedores que foram já avaliados pelo AAF.

Portanto, com base na aplicação e resultados do questionário, validou-se o Artefato de Avaliação de Fornecedores.

4. CONCLUSÃO

O AAF permitiu localizar os principais gargalos que a construtora terá de solucionar em suas futuras obras no que se refere ao atendimento de normas em materiais. Isso comprova que os fornecedores de materiais, na realidade da construtora que permitiu o estudo, ainda apresentam as mesmas dificuldades mencionadas por Pinheiro e Andery (2016), Santos Filho (2015) Otero e Spoto (2016).

Na etapa da validação possibilitou perceber a maturidade do corpo técnico da empresa, que são possíveis usuários do AAF. Nessa etapa foi capaz de perceber que a ferramenta é aplicável, de fácil manuseio e que seu conteúdo é compreensível. Foram anotadas observações que resultaram em oportunidade de melhoria para o Artefato.

Conclui-se também que o trabalho extrapolou nos seus objetivos, uma vez que a avaliação não somente foi capaz de fornecer subsídios para tomadas de decisão, como também contribuiu para o desenvolvimento dos fornecedores e da própria construtora, que passou a refletir se sua gestão na aquisição de materiais é realmente eficiente, apesar das diversas certificações que a empresa contém em seu portfólio.

Para que a aquisição dos insumos materiais se dê da forma correta, é necessário que no Departamento de Suprimentos das construtoras tenham recursos humanos com capacidade técnica para analisar os requisitos normativos dos materiais a serem empregados na edificação. Além disso, procedimentos internos das construtoras, como por exemplo, fichas de verificação de materiais e tabelas de especificação de materiais, devem auxiliar o departamento de suprimentos. Porém, somente isso não se faz suficiente.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. **NBR 15575-1**:Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro, 2024.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15575-2**: Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais. Rio de Janeiro, 2021.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15575-3**: Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos. Rio de Janeiro, 2021.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15575-4**: Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas. Rio de Janeiro, 2021.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15575-5**: Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 5: Requisitos para os sistemas de cobertura. Rio de Janeiro, 2021.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15575-6**: Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 6: Requisitos para os sistemas hidrossanitários. Rio de Janeiro, 2021.

Neto, M. F.F.; BERTOLI, S.R. Desempenho acústico de paredes de blocos e tijolos cerâmico: uma comparação entre Brasil e Portugal. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 10, n. 4, p. 169-180, 2010.

Krüger, E. L.; ZANNIN, P.H.T. Avaliação termoacústica de habitações populares na vila tecnológica de Curitiba **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 6, n. 2, p. 33-44, abr./jun. 2006.

BOTTEGA, G. S. de S.; PILZ, S. E.; COSTELLA, M. F. Subsídios para cumprimento dos critérios de desempenho de sistemas hidrossanitários conforme a NBR 15575-6. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 22, n. 2, p. 87-105, abr./jun. 2022. ISSN 1678-8621 Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-8621202200020059>.

CHVATAL, K. M. S. Avaliação do procedimento simplificado daNBR 15575 para determinação do nível de desempenho térmico de habitações.**Ambiente Construído**, Porto Alegre,v. 14, n. 4,p. 119-134, out./dez.2014.ISSN 1678-8621 Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído.

COTTA, A. C.; ANDERY, P. R. P. As alterações no processo de projeto das empresas construtoras e incorporadoras devido à NBR 15575 – Norma de Desempenho. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 18, n. 1, p. 133-152, jan./mar. 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212018000100213>.

CUPERTINO, D.; BRANDSTETTER, M.C. G. de O. (2015). Proposição de ferramenta de gestão pós-obra a partir dos registros de solicitação de assistência técnica. **Ambiente Construído**, 15, 243-265. <https://doi.org/10.1590/s1678-86212015000400049>.

HAAS, A.; LOURENÇO, W. M. de; SANTOS, J. C. P. dos; SANTOS, J. L. P. dos. Isolamento ao ruído de impacto de laje pré-fabricada nervurada com vigotas protendidas e lajotas cerâmicas. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 22, n. 1, p. 105-123, jan./mar. 2022. ISSN 1678-8621 Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212022000100581>.

LAZZARINI, S.; HIPPERT, M. A. S. Diretrizes para controle de informação documentada gerada pela implantação da NBR 15575: edificações habitacionais: desempenho em empresas construtoras. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 21,. ISSN 1678-8621 Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212021000100501>.

LIMA, I. V.; BRAGA NETO, G. A. N.; QUIXABA, G. S.; MELO, G. da S. V. de; MESQUITA, A. L. A. Melhoria de desempenho acústico de vedação interna de habitação de interesse social usando simulação numérica. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 21, n. 4, p. 157-177, out./dez. 2021. ISSN 1678-8621 Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212021000400564>.

MUNIZ-GÄAL, L. P.; PEZZUTO, C. C.; CARVALHO, M. F. H. de; MOTA, L. T. M. Eficiência térmica de materiais de cobertura. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 18, n. 1, p. 503-518, jan./mar. 2018. ISSN 1678-8621 Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212018000100235>.

Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat – PBQH. **Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat — Ministério das Cidades (www.gov.br)**. Acesso em 16/09/2024.

OLIVEIRA, L. A.; FONTENELLE, J.H.; MITIDIERI FILHO, C. V. Durabilidade de fachadas: método de ensaio para verificação da resistência à ação de calor e choque térmico. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 14, n. 4,p. 53-67, out./dez.2014.ISSN 1678-8621 Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído

RIBEIRO et al. (2021). MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM SISTEMAS DE IMPERMEABILIZAÇÃO - ESTUDO DE CASOS EM GOIÂNIA/GO. In: **ANAIS DO 16º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE IMPERMEABILIZAÇÃO – 16º SBI_2021**. IBI Instituto Brasileiro de Impermeabilização, 16, São Paulo, 2021, Anais [...] São Paulo: IBI, 2021, p. 1-20.

SCHERER, C. T.; OLIVEIRA, M. F. de; MEDEIROS, D. R.; TUTIKIAN, B. F. Desempenho acústico de conjuntos de portas e paredes separadas pelo hall de entrada. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 19, n. 3, p. 165-181, jul./set. 2019. ISSN 1678-8621 Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212019000300331>.

SCHVARSTZHAUPT, C. C.; TUTIKIAN, B.F.; NUNES, M. F. de O. Análise comparativa do desempenho acústico de Sistemas de fachada com esquadrias de PVC com persiana e diferentes tipos de vidros em ensaios de laboratório. **Ambiente Construído**, Porto Alegre. 14, n. 4, p. 135-145, out./dez.2014.ISSN 1678-8621 Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído.

SILVA, A. S.; SORGATO, M. J.; MAZZAFERRO, L.; MELO, A. P.; GHISI, E. Incerteza do método de simulação da NBR 15575-1 para a avaliação do desempenho térmico de habitações. **Ambiente Construído**, Porto Alegre. 14, n. 4, p. 103-117, out./dez.2014.

TUTIKIAN, B. F.; ZUCHETTO, L. K.; SOUZA, R. P. de; OLIVEIRA, M. F. de. Uso de agregado leve de EVA em contrapiso argamassado para isolamento ao ruído de impacto em edificações residenciais. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 17, n. 3, p. 295-306, jul./set. 2017. ISSN 1678-8621 Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212017000300177>.