

## **Análise da viabilidade de credenciamento do Centro Tecnológico de Joinville como Instituição Técnica Avaliadora<sup>[1]</sup>**

Antonio Matheus Gomes Teixeira<sup>[2]</sup>

### **RESUMO**

Este artigo analisou a viabilidade de credenciamento de laboratórios interdisciplinares de ensino e extensão do Centro Tecnológico de Joinville (CTJ) da UFSC como Instituição Técnica Avaliadora (ITA). O SINAT define os critérios de participação das instituições analisando e avaliando a estrutura organizacional, os recursos humanos existentes e qualificados à avaliar e legitimar o desempenho de produtos e sistemas inovadores; e o perfil técnico dos laboratórios. Por meio de um estudo de caso múltiplo, algumas ITAs nacionais foram identificadas segundo os ensaios de desempenho aplicados e as suas particularidades. Ao identificar as capacidades técnicas dos laboratórios e os recursos humanos disponíveis no CTJ, a análise constatou que os laboratórios atuais não estão adequados para a realização dos ensaios conforme os critérios à ITA. Para que alguns laboratórios sejam credenciados é necessário um investimento na ordem dos R\$ 250.000,00 à compra de equipamentos que possibilitariam a realização de 16 ensaios de avaliação de desempenho diferentes. Uma possível fonte de investimento é a FINEP, através de Chamada Pública, que possibilitaria aplicar em outros laboratórios, como Fenômenos dos Transportes, Mecânicas dos Fluidos e Transferência de Calor, no oferecimento de ensaios promovendo a qualificação dos laboratórios, da equipe técnica envolvida, além de gerar receita à instituição, proporcionando oportunidades de aprendizado aos estudantes e retorno à comunidade.

**Palavras chave:** Instituição Técnica Avaliadora. Centro Tecnológico de Joinville. Sistema Nacional de Avaliação Técnica. NBR 15575.

<sup>1</sup> Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para formação no Curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia, da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Centro Tecnológico de Joinville.

<sup>2</sup> Discente da 6ª fase Curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Centro Tecnológico de Joinville. E-mail: matheusera@gmail.com

## 1 INTRODUÇÃO

O segmento de construção civil é um mercado competitivo e constitui-se como um dos pilares do desenvolvimento econômico brasileiro. Por conta disso, a indústria da construção civil aprimora os seus conceitos de qualidade, inserindo a atividade de normalização técnica de seus produtos e sistemas construtivos.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é uma entidade privada e sem fins lucrativos, que formula e aplica regras objetivas que visam assegurar a conformidade do setor, proporcionar qualidade, segurança e conforto, minimizar fragilidades técnicas, além de garantir que o projeto atenda às finalidades destinadas, sendo responsável pelas Normas Brasileiras (ABNT NBR).

A engenheira civil Inês Laranjeira da Silva Battagin afirma que “há um limite tênue no campo da normalização técnica, entre o que se considera de atendimento obrigatório e o que pode ser uma simples recomendação”, ou seja, salvo quando o ordenamento jurídico pontua em legislação específica a observância da norma técnica, estas não são obrigatórias. Desta forma é possível conceder um produto ou serviço que não siga uma norma aplicável. Contudo, isto pode acarretar dificuldades adicionais ao colocá-lo no mercado, incluindo a necessidade de demonstrar que o produto atende à qualidade, segurança e conforto exigido pelo usuário.

De maneira geral, o fornecedor que não segue uma norma prescrita tem responsabilidades adicionais sobre o uso do produto. Por esta razão, adequar-se à uma norma diminui os riscos assumidos, visto que essa baliza os critérios a serem seguidos, especialmente se considerado que as normas técnicas têm força de lei em função do Código de Defesa do Consumidor.

Segundo Del Mar (2009) apud Lapetina (2012), a lei nº4.150, de 21/11/1962, institui o regime obrigatório às normas técnicas elaboradas pela ABNT nos contratos das obras concedidos pelo governo federal, de execução direta ou concedida com financiamentos pela Caixa Econômica Federal, da mesma forma o usuário pode negar-se a receber a unidade habitacional caso esteja em desconformidade.

Conforme o catálogo de normas técnicas para edificações publicado em abril de 2016 pelo sindicato da indústria da construção civil do estado de Minas Gerais (Sinduscon/MG), em parceria com a Câmara Brasileira da Indústria da Construção, existem, aproximadamente, mil e treze normas técnicas relacionadas à produção de edificações, o que torna a consulta das mesmas algo pouco prático e objetivo. Se-

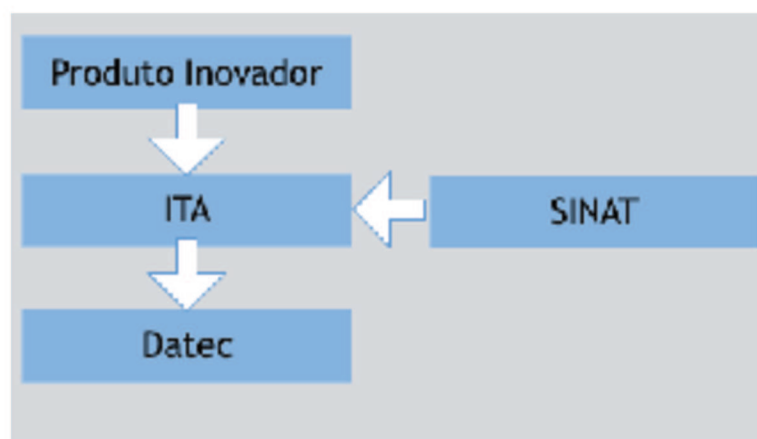
gundo Borges (2010), muitos setores da construção brasileira entendem a formulação das normativas como um favorecimento do poder econômico dos agentes de imóveis e não como benefício ao consumidor.

Com a publicação da ABNT NBR 15575 (publicada em 2008, revisada e publicada em 19/02/2013 e validada com exigibilidade em 19/07/2013), o conceito de desempenho em edificações habitacionais sintetizou as normatizações existentes, visto que a nova norma agrupou as principais informações preexistentes aplicáveis às edificações habitacionais, estabelecendo exigências mínimas de qualidade, conforto e segurança para cada um dos sistemas construtivos: estrutura, pisos, vedações, coberturas e instalações hidrosanitárias.

Diferentemente de outras normas existentes, a ABNT NBR 15.575:2013 cria uma nova forma de avaliação, considerando os componentes e elementos em conjunto. A sistematização das necessidades e exigências dos usuários, além de sua incorporação nas etapas projetuais, determinam que para um sistema construtivo ser adotado no mercado profissional, ele deve atender aos requisitos de desempenho definidos por esta norma.

Caso o sistema ou produto não se enquadre na norma ou não possua nenhuma norma técnica prescrita específica aplicável, o regimento geral do Sistema Nacional de Avaliações Técnicas de produtos inovadores (SINAT) orienta que o proponente solicite a avaliação técnica do mesmo em uma Instituição Técnica Avaliadora (ITA). Esta instituição segue as diretrizes de desempenho propostas pelo SINAT afim da obtenção de um Documento de Avaliação Técnica (DATEC), vide figura1.

Figura 1 - Critérios para participação como Instituição Técnica Avaliadora (continua)



Em todo o território brasileiro existem apenas dez ITAs habilitadas para testar e certificar produtos e processos da construção civil, sendo apenas uma delas localizada no estado de Santa Catarina.

Em 2016, a soma da área total construída pelas dez maiores construtoras brasileiras passava dos 28 milhões de metros quadrados. Diante disso, pressupõe-se que o número de Instituições Técnicas Avaliadoras não é suficiente para atender à demanda estabelecida pelos padrões e exigências de qualidade do mercado consumidor da construção civil, após a publicação da ABNT NBR15575 em 2013.

Portanto, afirmando o compromisso de incentivar o desenvolvimento tecnológico que a Universidade tem com a sociedade, este artigo tem como objetivo analisar a viabilidade de credenciar alguns dos laboratórios interdisciplinares de ensino e extensão do Centro Tecnológico de Joinville (CTJ) da UFSC como Instituição Técnica Avaliadora.

A metodologia aplicada na concepção deste trabalho coletou dados tanto por meio de documentos quanto por questionários e entrevistas. Severino (2007, p.122) define a pesquisa documental como “(...) fonte de documentos no sentido amplo (...) a partir da qual o pesquisador desenvolve sua investigação e análise”.

O estudo do documento “Regimento Geral do SiNAT” e seus documentos de referência: “Critérios para a participação de ITA’s, no SiNAT” e a “Norma ABNT NBR 15.575”, formularam o escopo de conceitos e definições essenciais para o entendimento da aplicabilidade em arranjos espaciais ou laboratoriais.

Em seguida, realizou-se uma pesquisa de verificação do cenário de atuação das ITAs em atividade. Além disso, a metodologia de estudo de caso foi aplicada pois “representa uma investigação empírica e compreende um método abrangente, com a lógica do planejamento, da coleta e da análise de dados. Na qual o pesquisador tem pouco ou nenhum controle sobre os acontecimentos que investiga” (YIN, 2005, p.32).

O objeto do estudo de caso foi o conjunto de laboratórios de ensino do Centro Tecnológico de Joinville (UFSC) inerentes à área de construção civil. Os professores responsáveis foram contatados para um levantamento da capacidade técnica laboral e pessoal, a fim de analisar a viabilidade de credenciamento no SINAT e o investimento financeiro mínimo necessário.

## **2 CONTEXTUALIZAÇÃO**

Os primeiros estudos relacionados à ABNT NBR 15.575 iniciaram em 1975, pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, mas somente no ano 2000 a parceria entre Associação Brasileira de Normas Técnicas, Caixa Econômica Federal, Ministério da Ciência e Tecnologia e Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) aconteceu, para transcrever os estudos em forma de norma técnica.

No ano de 2008 foi publicada a primeira versão da norma, com previsão para entrar em vigor em 2010, porém empresas do ramo imobiliário solicitaram uma prorrogação, para se adequarem às exigências. Nesse período, dezesseis audiências públicas foram realizadas e mais de cinco mil recomendações de correções foram enviadas ao grupo revisor, o que adiou a implementação para junho de 2013 (CBIC, 2013).

A ABNT NBR 15575, Norma de Desempenho de Edificações Habitacionais é dividida em seis partes; as outras cinco referem-se aos sistemas que compõem o edifício, associando a qualidade ao conforto e segurança dos produtos. Na norma, são privilegiados os benefícios atribuídos ao consumidor, porém compartilhando a responsabilidade pela edificação entre fabricantes, projetistas, construtores e consumidores/usuários.

O Ministério das Cidades apresentou um conjunto de documentos com especificações dos projetos de habitações de interesse social, os quais estão distribuídos em quatro cadernos, subdivididos em sistemas convencionais e inovadores: (1) instruções para especificações de desempenho para HIS; (2) Orientações ao PropONENTE para a aplicação da especificação; (3) Orientações ao agente financeiro para Recebimento e análise dos projetos e (4) Catálogo de desempenho de subsistemas.

Para que um empreendimento se enquadre nos programas de construção de habitação de interesse social e tenha o crédito liberado para os financiamentos pela Caixa Econômica Federal, ou outras instituições públicas financiadoras, o sistema construtivo deve atender aos requisitos de desempenho definidos na NBR 15.575, ou possuir um Datec provisório expedido por uma ITA credenciada no SINAT.

## **2.1 Sistema Nacional de Avaliação Técnica de Produtos Inovadores e Sistemas Convencionais - SINAT**

O Sistema Nacional de Avaliação Técnica de Produtos Inovadores e Sistemas Convencionais (SINAT) tem como função principal avaliar temporalmente produtos, processos e sistemas que não possuem norma técnica definida, além de orientar produtores, fabricantes e construtores quanto aos requisitos e critérios de desempenho aplicáveis aos mesmos. Essa tarefa é importante para assegurar que todas as particularidades expressivas ao comportamento em uso de um produto de construção sejam levadas em consideração no processo de avaliação.

De acordo com a Portaria nº 550 de 11/11/2016 do Ministério das Cidades, a definição de sistema convencional é “sistema construtivo, executado por processos tradicionais no país” e nos quais os componentes são objeto de norma brasileira elaborada pela ABNT ou pelo Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Conmetro), que é outra entidade credenciada.

A mesma portaria, em sua Resolução nº 01/92, define como sistema inovador “todo material, componente, elemento, subsistema ou sistema construtivo que não seja objeto de norma brasileira elaborada pela ABNT ou outra entidade credenciada pelo Conmetro”, de acordo com diretrizes e critérios determinados.

O enfoque principal da resolução é incentivar o desenvolvimento tecnológico, aumentando as opções de materiais e métodos no setor da construção civil no Brasil, desde que realizadas por instituições credenciadas.

## **2.2 Instituição Técnica Avaliadora - ITA**

As Instituições Técnicas Avaliadoras (ITAs) propõem as diretrizes de avaliação de desempenho, conduzem as avaliações de desempenho, elaboram os documentos de avaliação técnica de sistemas inovadores e convencionais, além de elaborar as fichas de avaliação de desempenho de sistemas convencionais.

A avaliação técnica do produto, processo ou sistema realizadas pelas ITAs credenciadas ao SINAT tem como base o conceito de desempenho, através dos ensaios de: Compressão excêntrica; Densidade ótica de fumaça; Análise estrutural; Trecho parede em elementos finitos; Isolação sonora; Análise estrutural completa de sistema construtivo; Absorção sonora; Resistência a cargas uniformemente distribuídas; Conforto térmico – simulação para regiões climáticas; Resistência a cargas concentradas; Resistência térmica (medição); Impactos de corpo mole; Ação de ca-

lor e choque térmico; Impactos de corpo duro; Ação de calor e umidade – durabilidade; Peças suspensas; Ação da água – durabilidade; Estanqueidade à água de paredes (câm. de chuva parede); Medição de carbonatação; Estanqueidade à água de paredes (câm. de janelas); Exposição à névoa salina; Estanqueidade ao ar de paredes (câmara de janelas); Exposição em câmara de umidade; Carga de ventos (câmara de janelas); Exposição em câmara de SO<sub>2</sub>; Estanqueidade à água de coberturas; Envelhecimento acelerado W.O.M.; Resistência ao fogo; Ciclos de molhagem e secagem; Condutividade térmica; Resistência à fungos emboloradores; Propagação de chamas; entre outros, sob os aspectos dos Componentes e Sistema Construtivos, Materiais de Construção, Concreto, Estruturas, Instalações Hidráulicas, Instalações Elétricas, Segurança ao Fogo, Acústica, Higrotermia, Iluminação, Madeiras, Plásticos e Borrachas, Cerâmica, Tintas e Vernizes, Metais / Corrosão, considerando situações específicas de uso, avaliando o provável comportamento em cada situação (SINAT, 2017).

As ITAs são responsáveis pela concessão da Ficha de Avaliação de Desempenho de Sistema Convencional (FAD) - a partir de procedimentos definidos no regimento do SINAT - e também pela concessão do DATec, que contém os resultados da avaliação técnica e condições de execução/operação, uso e manutenção do produto inovador. Esse documento possui caráter provisório, podendo-se exigir a revisão do processo de avaliação e ocasionalmente, a suspensão de um documento emitido, mesmo que este ainda esteja dentro do prazo de validade estabelecido inicialmente.

### **3 CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS PARA PARTICIPAÇÃO NO SINAT**

Para que uma instituição de ensino e pesquisa seja credenciada como uma ITA, é necessário que atenda aos critérios de participação apresentados pelo SINAT. O documento que dispõe dos requisitos para credenciamento chama-se Critérios para participação como Instituição Técnica Avaliadora e é composto por oito capítulos, estando disponível no site do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat.

Todos os critérios encontram-se resumidos no Quadro 1, em forma de *checklist*, na qual obrigatoriamente todos os itens devem ser contemplados pela Instituição Técnica, para então solicitar credenciamento.

Quadro 1 - Critérios para participação como Instituição Técnica Avaliadora (continua)

<p><b>Da natureza da Instituição Técnica</b></p> <p>É instituição de pesquisa, ensino e pesquisa, e/ou laboratórios de ensaio?</p> <p>Não possui interesses comerciais envolvidos diretamente com a atividade comercial das empresas?</p> <p>É independente em relação aos produtores e consumidores?</p> <p>É imparcial, isenta de pressões que possam influenciar seu julgamento técnico?</p>
<p><b>Da capacitação laboratorial da Instituição Técnica</b></p> <p>É capaz de realizar análises de desempenho de produtos inseridos no seu escopo de atuação?</p> <p>Possui conhecimento técnico na realização de ensaios laboratoriais e capacidade para verificação do controle da qualidade?</p> <p>O laboratório é adequado para a realização correta dos ensaios?</p> <p>O laboratório monitora as condições ambientais quando elas puderem influenciar a qualidade dos resultados?</p> <p>Os métodos de ensaio desenvolvidos pelo próprio são atividades planejadas por pessoal qualificado?</p> <p>O laboratório é aparelhado com todos os equipamentos requeridos para a correta realização dos ensaios?</p> <p>Existe controle metrológico dos ensaios?</p>
<p><b>Da capacitação da equipe da Instituição Técnica</b></p> <p>A Instituição Técnica possui corpo próprio de técnicos e especialistas?</p> <p>Possui pessoal com conhecimento técnico de base e experiência prática sobre o comportamento e características de produtos da construção civil?</p> <p>O profissional que realiza tarefas específicas é qualificado com base na formação, treinamento, experiência apropriada e/ou habilidade demonstrada?</p>
<p><b>Da capacitação da Instituição Técnica quanto à elaboração, emissão e controle de documentos técnicos</b></p> <p>É capaz de elaborar os documentos técnicos conforme definições encontradas no Regimento Geral do SINAT?</p> <p>É capaz de estabelecer e manter procedimentos para controlar todos os documentos que fazem parte do processo de avaliação de produtos?</p> <p>Mantém secretaria própria, como apoio à Secretaria Geral do Sistema?</p> <p>Possui rastreabilidade de demandas, arquivo de DATecs publicados, renovados e revogados?</p> <p>Possui procedimentos que asseguram a proteção das informações confidenciais e direito de propriedade dos proponentes da avaliação técnica?</p>



Quadro 1 - Critérios para participação como Instituição Técnica Avaliadora (continuação)

<b>Da capacitação da Instituição Técnica para realização de auditorias</b>
É capacitada para realizar auditorias da qualidade na produção ou fabricação, instalação ou montagem de produtos?
<b>Do sistema de gestão da Instituição Técnica</b>
Tem capacidade de estabelecer, implementar e manter um sistema de gestão apropriado ao escopo de suas atividades?  O laboratório documenta suas políticas, sistemas, programas, procedimentos e instruções, na para assegurar a qualidade dos resultados dos ensaios de avaliação dos produtos?
<b>Da participação da Instituição Técnica no Comitê Técnico (CT-SINAT)</b>
Compromete-se a participar, ativamente, do Comitê Técnico e de Grupos Especializados do SINAT, CT-SINAT?

Fonte: Sistema Nacional de Avaliação Técnica (Maio de 2017).

Há um também documento intitulado Procedimentos para participação de uma Instituição Técnica Avaliadora no âmbito do SINAT. No Quadro 2 estão resumi- dos os procedimentos, em quatro etapas, conforme o documento original.

Quadro 2 - Procedimentos para participação de uma Instituição técnica como ITA.

<b>Procedimentos de solicitação</b>	<b>Eta- pas</b>
A instituição técnica deve entrar em contato com a Secretaria Geral do SINAT, (SG-SI- NAT), a qual é a responsável por encaminhar à instituição os documentos exigidos para sua participação	<b>1</b>
A instituição técnica encaminha a documentação à SG-SINAT, a qual analisa se o formulário de solicitação foi adequadamente preenchido em seguida envia a documentação completa à Comissão Nacional do SINAT, (CN-SINAT)	<b>2</b>
Após análise da documentação, a CN-SINAT, pode solicitar que seja realizada uma visita técnica à Instituição, para que sejam constatadas as informações apresentadas e/ou para complementar a análise	<b>3</b>
Concluída a análise e sendo deliberado pela Comissão, a CN-SINAT encaminha, para a SG-SINAT, a autorização para a participação da instituição técnica como ITA	<b>4</b>

Fonte: Sistema Nacional de Avaliação Técnica 2017

Não existe informação referente a existência de taxas que devem ser recolhi- das pela Instituição candidata para o credenciamento, na pagina do SINAT.

Os critérios foram criados para selecionar apenas Instituições Técnicas que comprovem ter um quadro técnico qualificado à avaliar e legitimar o desempenho de produtos e sistemas inovadores. Já os procedimentos visam orientar às Instituição

os procedimentos para solicitar credenciamento junto ao SINAT evidenciando a sua estrutura e qualificações de cada departamento.

Ainda no site do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat encontra-se a lista com os nomes e contatos das dez ITAs em atividade no país. Ao todo são dez, cinco delas em São Paulo-SP: Egis Engenharia e Consultoria Ltda; CONCREMAT; Engenharia e Tecnologia S/A; IFBQ - Instituto Falcão Bauer da Qualidade; IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (a primeira a entrar em atividade, em 2009); e TESIS - Tecnologia de Sistemas em Engenharia Ltda. As outras cinco estão nas demais regiões do país, sendo estas:

ITEP - Instituto de Tecnologia de Pernambuco em Recife- PE;

LACTEC - Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento em Curitiba-PR;

SENAI/Criciúma-SC em Criciúma-SC;

TECOMAT - Tecnologia da Construção e Materiais Ltda em Recife

UNISINOS - Universidade do Vale do Rio dos Sinos São Leopoldo-RS.

Além dos serviços prestados como instituição avaliadora, todas as ITAs exercem também atividades em outras áreas da engenharia. Algumas delas atuam como instituição de ensino (Instituto Falcão Bauer, SENAI SC e UNISINOS). Todas possuem site institucional, contendo informações sobre suas áreas de abrangência, porém na maioria, não são descritos os ensaios de avaliação de desempenho oferecidos, com referência à norma NBR 15.575. A carência destas informações motivou a realização de um estudo de caso múltiplo, para melhor entendimento do funcionamento e das instalações de infraestrutura.

#### **4 ESTUDO DAS INSTITUIÇÕES TÉCNICAS AVALIADORAS**

Para um estudo de reconhecimento do cenário atual das ITAs, adotou-se o estudo de caso múltiplo, no qual por meio de um curto questionário, com perguntas objetivas enviado por correio eletrônico, solicitou-se a data de registro no SINAT, o número de colaboradores e a identificação dos ensaios realizados pela mesma.

Apenas cinco ITAs responderam ao e-mail: ITEP, Unisinos, Egis, Tecomat e SENAI-SC. As informações coletadas estão dispostas no quadro 3 e o objetivo foi identificar os ensaios de desempenho comuns e quais as especificidades.

Quadro 3: Instituições Técnicas Avaliadoras em 2017(continua).

<b>Informações</b>	<b>ITEP</b>	<b>Unisinos</b>	<b>Egis</b>	<b>Tecomat</b>	<b>SENAI -SC</b>
<b>Data de registro junto ao SINAT</b>	2011	2014	2010	2011	2012
<b>Numero de colaboradores</b>	250	35	7	100	25
<b>Estado</b>	PE	RS	SP	PE	SC
<b>ENSAIOS</b>					
<b>Compressão excêntrica</b>		X			X
<b>Densidade ótica de fumaça</b>		X			
<b>Análise estrutural (trecho parede)</b>	X	X	X		X
<b>Isolação sonora</b>	X	X	X	X	X
<b>Análise estrutural completa de sistema construtivo</b>	X	X	X		X
<b>Absorção sonora</b>	X	X	X	X	X
<b>Resistência a cargas uniformemente distribuídas</b>	X	X			X
<b>Conforto térmico</b>		X	X		
<b>Resistência a cargas concentradas</b>	X	X			X
<b>Resistência térmica (medição)</b>		X	X		X
<b>Impactos de corpo mole</b>		X	X	X	
<b>Ação de calor e choque térmico</b>		X	X		X
<b>Impactos de corpo duro</b>		X	X	X	
<b>Ação de calor e umidade – durabilidade</b>		X	X		X
<b>Ensaio de resistência/capacidade de suporte de peças suspensas</b>			X	X	
<b>Ação da água – durabilidade</b>	X	X	X		X
<b>Estanqueidade à água de paredes (câm. de chuva parede)</b>	X	X	X		X
<b>Medição de carbonatação</b>					X

Fonte: Adaptado pelo autor (2017) de ITEP, Unisinos, Egis, Tecomat e SENAI-SC (2017).

Quadro 3: Instituições Técnicas Avaliadoras em 2017 (conclusão).

<b>ENSAIOS</b>					
<b>Estanqueidade à água de paredes (câm. de janelas)</b>	X	X	X		
<b>Exposição à névoa salina</b>					X
<b>Estanqueidade ao ar de paredes (câmara de janelas)</b>	X	X			
<b>Exposição em câmara de umidade</b>		X			X
<b>Carga de ventos (câmara de janelas)</b>					
<b>Exposição em câmara de SO2</b>					
<b>Estanqueidade à água de coberturas</b>	X	X	X		X
<b>Envelhecimento acelerado W.O.M.</b>		X			
<b>Resistência ao fogo</b>		X			
<b>Ciclos de molhagem e secagem</b>	X		X		X
<b>Condutividade térmica</b>		X			X
<b>Resistência à fungos em-boloradores</b>					
<b>Resistência a ações transmitidas por portas para as paredes</b>				X	
<b>Cargas incidentes em para-rapeitos de janelas</b>			X	X	
<b>Propagação de chamas</b>		X			
<b>Permeabilidade de áreas molhadas</b>			X		
<b>Total</b>	12	24	17	7	17

Fonte: Adaptado pelo autor (2017) de ITEP, Unisinos, Egis, Tecomat e SENAI-SC (2017).

Algumas informações dos ensaios realizados pelas ITAs apresentaram nomenclaturas diferentes da abordagem do SINAT, o que dificultou a interpretação das respostas em alguns momentos, como é o caso da Tecomat que alegou praticar

“Ensaio de Desempenho Acústico”. Nestes casos, foram considerados como ensaio de desempenho acústico os ensaios de Isolamento Sonoro e o de Absorção Sonora.

Constata-se que nenhuma das ITAs entrevistadas realiza os ensaios de Carga de Ventos (câmara de janelas), Exposição em Câmara de SO<sub>2</sub> e Resistência à Fungos Emboloradores. Estes ensaios constam na relação dos principais ensaios de desempenho no formulário de solicitação no SINAT. Os ensaios de Densidade Ótica de Fumaça, Envelhecimento Acelerado W.O.M., Resistência ao Fogo e Propagação de Chamas são realizados apenas pela ITA Unisinos e o ensaio de Exposição à Névoa salina é realizado apenas pelo SENAI-SC.

O número de colaboradores não é proporcional à diversidade de ensaios oferecidos, visto que o ITEP possui o maior número de colaboradores, aproximadamente 250 pessoas, mas não é o instituto com a maior variedade de ensaios. Da mesma forma, não se pode afirmar que a maior variedade representa maior quantidade de laudos emitidos. Pode-se ter a qualificação e maior quantidade de emissão de laudos, mesmo com menor quantidade de ensaios cadastrados. As afirmações evidenciadas são apenas informativas e não quantificam a produtividade dos institutos, nem o mérito de suas aplicações.

Nos estados de Pernambuco, Rio Grande do Sul, São Paulo e Santa Catarina, as ITAs possuem laboratórios permanentes, mas isso não precisa ser regra, a exemplo da Tecomat, que conta com treze laboratórios móveis, distribuídos em obras de infraestrutura pelo país.

Cabe salientar que as ITAs são responsáveis pela condução da avaliação técnica e não necessariamente pelos ensaios, que podem ser terceirizados. As Instituições Técnicas podem atuar em outras atividades no campo da construção civil como consultoria, laudos técnicos, ensaios de materiais, projetos executivos, monitoramento técnico de obras, além dos serviços desenvolvidos como uma ITA.

## **5 CENTRO TECNOLÓGICO DE JOINVILLE (CTJ) - UFSC**

O Campus de Joinville, definido como Campus Fora de Sede de acordo com a Portaria Normativa Nº 40/MEC, de 12 de dezembro de 2007, foi formalmente incorporado ao Estatuto e Regimento da UFSC em 2016. Sua estrutura comporta atu-

almente uma única Unidade Universitária, o Centro Tecnológico de Joinville (CTJ) e uma única subunidade Universitária, o Departamento de Engenharias de Mobilidade.

A infraestrutura do Centro Tecnológico de Joinville é dividida em cinco blocos, que possuem salas de aula, laboratórios de informática, biblioteca, direção, coordenações de cursos, secretaria acadêmica, salas de professores, assistência estudantil, setor de tecnologia da informação, setores administrativos, laboratórios de extensão e laboratórios de ensino e pesquisa. Ao todo a instituição possui 43 laboratórios que desenvolvem projetos institucionais diversos.

Para que o CTJ seja credenciado como uma instituição técnica avaliadora, é essencial que a estrutura organizacional do centro e o perfil técnico dos laboratórios, respeitem os critérios de participação apresentados pelo SINAT.

### **5.1 Metodologia aplicada**

Afim de levantar a capacidade técnica dos laboratórios e os recursos humanos disponíveis e elencar os possíveis ensaios que os laboratórios do CTJ poderiam aperfeiçoar enquanto desempenho para caracterizar-se como ITA, foi veiculado um questionário com a ferramenta GoogleForms aos coordenadores responsáveis dos seguintes laboratórios: Laboratório de Materiais; de Metrologia; de Química; de Hidráulica; de Fenômenos de transporte; de Materiais de Construção; de Física; de Tecnologia da Soldagem; de Vibrações e Acústica; de Mecânica dos Solos; de Desenvolvimento e Tecnologia em Pavimentação (LDTPav); de Mecânica dos Sólidos Experimental; e de Caracterização de Materiais.

A princípio, o objetivo era obter informações e verificar quais dos ensaios de desempenho relacionados no formulário de solicitação para participação de ITAs o CTJ teria capacidade de realizar, além de compará-los com as informações obtidas pela ITEP, Unisinos, Egis, Tecomat e SENAI-SC (2017). Apesar disso, dos quatorze laboratórios contactados, apenas dois coordenadores (menos de 15% de adesão) responderam ao questionário, veiculado por email: o Laboratório de Hidráulica (Lab-Hidra) e o Laboratório de Fenômenos de Transportes (Laboratório de Ensino de Fenômenos de Transporte). Ambos alegaram que não realizam nenhum ensaio de desempenho, o que não contribuiu com a análise.

Visto que o contato eletrônico não atingiu os resultados esperados, a estratégia de abordagem aos coordenadores foi alterada. Tratando-se da área de constru-

ção civil, três laboratórios foram selecionados, de acordo com os ensaios de avaliação de desempenho de produtos inovadores definidos pelo SINAT. Aos coordenadores destes laboratórios, foi aplicada uma entrevista presencial, sendo feitas as mesmas perguntas propostas no questionário enviado por email. O perfil técnico do laboratório de ensino de química e do laboratório de materiais de construção estão apresentados a seguir. O coordenador do laboratório de metrologia também foi entrevistado, porém como o laboratório não realiza ensaios de desempenho, as respostas não foram incluídas na análise.

Quadro 4: Perfil Técnico do Laboratório de Química

<b>Responsável Técnico</b>	<b>Claudimir Antonio Carminatti</b>
Nome do Laboratório	Laboratório de Ensino de Química
Ensaio de desempenho realizados	Ensaio de Determinação das frações volumétricas de materiais compósitos; Reações de Oxirredução Eletroquímica: Pilhas Eletroquímica: Eletrólise Análise da turbidez da água
Ensaio não realizado por falta de equipamento	Exposição à Névoa Salina Exposição em câmara de umidade Exposição em câmara de SO <sub>2</sub> Ciclos de molhagem e secagem Resistência ao fogo Propagação de chamas Propagação de chamas Resistência a fungos emboloradores
Controle de Qualidade do laboratório	Sistema de Gestão da Qualidade interno
Colaboradores estão cadastrados	2 Professores Doutores em Engenharia Química
	1 Técnico em Química
Ensaio que não são realizados por falta de recursos humanos	Nenhum

Fonte: Adaptado pelo autor (2017)

De acordo com o professor coordenador, pelo fato do laboratório ser de ensino, os experimentos realizados são delimitados pela ementa dos cursos atendidos. Para esses ensaios não faltam nenhum equipamento, entretanto o laboratório seria capaz de realizar uma série de outros ensaios e que fazem parte da relação dos principais ensaios de desempenho do formulário de solicitação às ITAs no SINAT.

Outra observação importante, no momento o Laboratório de Química não deixa de realizar nenhum ensaio por falta de recursos humanos. Todavia, se houvesse

um credenciamento como ITA e início das atividades, o número de técnicos de laboratório deveria estar condizente com a demanda de serviços.

Quadro 5: Perfil Técnico do Laboratório de Materiais de Construção (continua)

<b>Responsável Técnico</b>	<b>Luciano Senff</b>
Nome do Laboratório	Laboratório de Materiais de construção
Ensaio de desempenho realizados	Ensaio de consistência das argamassas (Flow Table); Ensaio de retração de argamassas; Determinação das propriedades físicas das argamassas; Ensaio de abatimento do tronco de cone (Slump test) Ensaio granulométrico de areias e britas Ensaio de determinação da absorção de água Ensaio de fluidez de concreto refratário Preparação de soluções alcalinas para produção de geopolímeros
Ensaio não realizado por falta de equipamento	Ensaio de compressão, tração, cisalhamento e flexão Ensaio de resistência a cargas concentradas Ensaio de resistência a cargas distribuídas Ensaio de Compressão excêntrica Ensaio de manutenção de carga constante Ensaio de taxa de incremento de carga Ensaio de impacto de corpo mole Ensaio de impacto de corpo duro Ensaio de medição da carbonatação
Controle de Qualidade do laboratório	Sistema de Gestão da Qualidade interno
Colaboradores estão cadastrados	1 Professor Doutor em Ciência e Engenharia de Materiais
	4 Bolsistas Iniciação Científica
	8 Bolsistas Voluntários
Ensaio que não são realizados por falta de recursos humanos	Nenhum

Fonte: Adaptado pelo autor (2017)

Assim como o responsável pelo Laboratório de Química, o coordenador pelo Laboratório de Materiais de Construção afirmou que são realizados apenas experimentos que atendam a ementa das disciplinas dos cursos atendidos. Para esses ensaios não faltam equipamentos, entretanto o laboratório tem capacidade para realizar outros ensaios e que fazem parte da relação dos principais ensaios de desempenho do formulário de solicitação para participação de ITAs no SINAT. Assim como observado no Laboratório de Química, no momento o Laboratório de Materiais de



Construção não deixa de realizar nenhum ensaio por falta de recursos humanos, todavia com o credenciamento como ITA e início das atividades, técnicos de laboratório deverão ser contratos de acordo com a demanda apresentada.

## 5.2 Análise da viabilidade de credenciamento do CTJ

Pelo levantamento do perfil técnico dos laboratórios do CTJ, constatou-se que os laboratórios não estão adequados para a realização dos ensaios. Para que sejam credenciados como uma ITA de produtos da construção civil e conduzam as avaliações de desempenho, é necessário que exista investimentos na aquisição de equipamentos aos laboratórios.

De acordo com os coordenadores dos laboratórios entrevistados, tanto o Laboratório de Ensino de Química, quanto o Laboratório de Materiais de Construção são capazes de realizar experimentos relacionados aos ensaios de desempenho do formulário de solicitação para participação de ITAs no SINAT, desde que seja realizada a compra dos equipamentos faltantes. Nos quadros 6 e 7 são apresentados os ensaios e os equipamentos que devem ser adquiridos, bem como a estimativa de preço de cada um.

Quadro 6: Equipamentos para o Laboratório de Química

Ensaio	Equipamento	Valor Estimado (R\$)
Exposição à Névoa Salina	Câmara de ensaios cíclicos de corrosão (CCT), ciclos de Névoa Salina, Umidade, Secagem, Repouso, adição de SO <sub>2</sub> . Harris Modelo THS-100UA	28.000,00
Exposição em câmara de umidade		
Exposição em câmara de SO <sub>2</sub>		
Ciclos de molhagem e secagem		
Resistência ao fogo	Forno de alta temperatura, Faixa de Temperatura: 50°C até 1200°C.	4.800,00
Propagação de chamas	Equipamento de ensaio de propagação superficial de chama, marca FTT (identificado: EQ-033)	3.000,00
Resistência a fungos emboloradores	Câmara tropical modelo TH-800-D	30.000,00
<b>Estimativa total de Investimento</b>		<b>65.800,00</b>

Fonte: Adaptado pelo autor (2017).

Como as normas técnicas dos ensaios de desempenho não especificam a marca, nem o modelo dos equipamentos que devem ser utilizados, os valores estimados foram obtidos por consulta aos sites de fabricantes publicados em meios digitais. Os valores não são precisos, no caso da câmara de ensaios cíclicos de corrosão (CCT) e da Câmara tropical, os únicos anunciantes encontrados são sites estrangeiros, sendo assim os valores apresentados no quadro estão convertidos para a moeda brasileira, adicionados os valores dos impostos de importações. As taxas aplicadas correspondem a junho/2107.

No caso do equipamento de ensaio de Propagação Superficial de Chama, não foi encontrado nenhum anunciante. Todavia, existe a possibilidade de sua construção por meio de adaptação de outros equipamentos. O valor estimado considera um painel aquecedor radiante, uma chama piloto, um suporte em aço para o corpo de provas e um termopar para altas temperaturas.

Quadro 7: Equipamentos para o Laboratório de Materiais de Construção

Ensaio	Equipamento	Valor Estimado (R\$)
Ensaio de compressão, tração, cisalhamento e flexão	Prensa Universal para Ensaaios em Concreto e Aço	175.000,00
Ensaio de resistência a cargas concentradas		
Ensaio de resistência a cargas distribuídas		
Ensaio de Compressão excêntrica		
Ensaaios de taxa de incremento de carga		
Ensaaios de manutenção de carga constante	Permeâmetro completo para ensaios de carga constante	3.200,00
Ensaio de impacto de corpo mole	Kit de corpo mole e corpo duro	500,00
Ensaio de impacto de corpo duro		
Ensaio de medição da carbonatação	Esclerometro analógico	2.280,00
<b>Estimativa total de Investimento</b>		<b>180.980,00</b>

Fonte: Adaptado pelo autor (2017).

Assim como os equipamentos para o Laboratório de Química o valor de cada equipamento para o Laboratório de Materiais de Construção foi estimado em consultas aos sites dos fabricantes. Na presença de fabricantes diversos, como o da Prensa Universal para Ensaio em Concreto e Aço, os preços variam de R\$ 30.000,00 a R\$ 175.000,00, de acordo com a capacidade máxima da mesma. O valor definido em orçamento foi o mais alto encontrado, pois dependendo da disponibilidade de recursos, pode-se definir outra possibilidade suprimindo os valores finais, ao invés de adicionar. Para o permeâmetro completo utilizado em ensaios de carga constante, o único anunciante encontrado foi em site estrangeiro, sendo assim o valor apresentado no quadro está convertido a moeda brasileira adicionados os valores dos impostos de importações. O equipamento para realização do ensaio de corpo mole pode ser adaptado a partir de um saco de couro semelhante a um saco de pancadas preenchido com de 40 Kg de areia seca. Para realizar o ensaio de corpo duro, a norma estipula que sejam utilizadas esferas maciças de aço de massa 0,5kg e 5 cm de diâmetro e esfera maciça de aço de 1kg e 6,25 cm de diâmetro. Este dispositivo também pode ser adaptado, desde que obedeçam os critérios da norma.

Com um investimento na ordem dos R\$250 mil para compra de equipamentos, o CTJ estaria apto a realizar 16 ensaios de desempenho diferentes, investimento em infraestrutura, instalações e contratação de mão de obra especializada também devem ser analisados, A ITA Unisinos realiza alguns desses ensaios de desempenho e o valor cobrado, por exemplo, pelo ensaio de Resistência ao Fogo com duração de 4h, é de R\$ 17.999,00 (2017). O ensaio Resistência a Fungos Emboloradores custa R\$ 10.426,00(2017) e os Ensaio de impacto de corpo mole e de corpo duro custam R\$ 1.811,00 cada (2017). Diante disso, pode-se inferir que, credenciar alguns dos laboratórios interdisciplinares de ensino, pesquisa e extensão do Centro Tecnológico de Joinville (CTJ) da UFSC como ITA podera gerar receita a universidade. O que possibilitaria a manutenção dos laboratórios, compra de novos equipamentos e materiais de uso e pagamento do corpo técnico proporcionando oportunidades de aprendizado aos estudantes e retorno à comunidade.

Uma das possíveis fontes desse investimento pode ser a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP). A financiadora abriu em 2016 a Chamada Pública MCTI/FINEP/FNDCT 02/2016 – Centros Nacionais Multiusuários, voltada para centros nacionais de infraestrutura científica, de caráter multiusuário e que visa investir em Ins-

titutos de Ciência e Tecnologia, com o intuito de melhoria da infraestrutura necessária ao seu desenvolvimento, para que possam atuar como centros nacionais multiusuários em seus campos correlatos.

Na chamada mencionada, os recursos comprometidos não reembolsáveis ficavam no valor de R\$350 milhões provenientes do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), a serem aplicados no período de 5 anos (2016-2020). Cada instituição pôde participar com apenas uma proposta, com valor mínimo de R\$1 milhão, portanto, para que o CTJ atenda às exigências formais da Chamada Pública, investimentos nos laboratórios de Fenômenos dos Transportes, Mecânicas dos Fluidos e Transferência de Calor poderiam ser considerados, aumentando a gama de ensaios a oferecer.

Outros objetivos do FINEP são: estimular a geração de novas linhas de pesquisa; viabilizar o avanço do desenvolvimento científico e tecnológico nacional; proporcionar condições para o crescimento e para a consolidação da pesquisa científica e tecnológica nas regiões onde se localizem.

## **6 CONCLUSÃO**

O Centro Tecnológico de Joinville é parte integrante da Universidade Federal de Santa Catarina, que está classificada entre as melhores universidades do Brasil e tem destaque como instituição de ensino e pesquisa.

Por conta disso, considera-se que este centro tem potencial para se credenciar como uma ITA no que diz respeito à natureza da instituição técnica, capacitação de pessoal, elaboração, emissão e controle de documentos técnicos, realização de auditorias, sistema de gestão e à participação Comitê Técnico (CT- SINAT).

Apesar das considerações acima, o CTJ nas condições atuais não está apto ao credenciamento como uma ITA de produtos da construção civil, pois não cumpre os critérios de Capacitação Laboratorial da instituição técnica exigidos pelo SINAT, porém esse cenário pode ser revertido através de investimentos a serem pleiteados em financiadoras com foco em viabilizar o avanço do desenvolvimento científico e tecnológico nacional.

Além de o credenciamento da UFSC como ITA gerar receita à instituição, visto que é possível cobrar pelas avaliações técnicas, ele proporciona também mais opor-

tunidades de aprendizado aos estudantes, além de oferecer um serviço de qualidade à comunidade.

## **Analysis of technical feasibility of the accreditation of Technological Center of Joinville as Technical Evaluation Institution**

### **ABSTRACT**

This paper analyzed the feasibility of the accreditation of Teaching and Extension Interdisciplinary Laboratories of the Technological Center of Joinville (TCJ - UFSC) as Technical Evaluation Institution (ITA). The National System of Technical Evaluation (SINAT) defines the participation criteria for institutions by analyzing and evaluating the organizational structure, the institution's human resources and their qualification to evaluate and legitimize the performance of innovative products and systems; and the technical profile of the laboratories. Through a multiple case study, some national ITAs were identified according to the applied performance tests and its special features. By identifying the technical capabilities of laboratories and human resources available in the TCJ, this study has found that current laboratories are not suitable for conducting the trials according to ITA's criteria. For some laboratories to be accredited, an investment of about R\$ 250,000.00 is required to purchase equipment that would enable 16 different performance evaluation trials. FINEP is a potential source of investment, through Public Call. Such investment would allow the application of resources in other teaching and research sectors - Transport Phenomena, Fluid Mechanics and Heat Transfer - and would enable the realization of trials, and promote the qualification of the Laboratories and the technical team involved. Furthermore, it would generate income for the institution, opportunities of learning for students and benefits for its community.

**Keywords:** Technical Evaluation Institution, Technological Center of Joinville, National System of Technical Evaluation, NBR 15575

## REFERÊNCIAS

MOURADIAN, Tatiane. Guias especificam aplicação da NBR 15.575 nos projetos de Habitação de Interesse Social. 2016. Disponível em: <<http://construcaomercado.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/174/artigo367048-1.aspx>>. Acesso em: 22 mar. 2017.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO - CBIC (Brasília). NBR-15575: Novos padrões de qualidade para construção de casas e apartamentos. Disponível em: <<http://www.cbic.org.br>>. Acesso em: 22 mar. 2017.

GRUPO DE TRABALHO DE NORMAS – GT NORMAS ASBEA. Guia para arquitetos na aplicação da norma de desempenho. Disponível em: <[http://www.caubr.gov.br/wp-content/uploads/2015/09/2\\_guia\\_normas\\_final.pdf](http://www.caubr.gov.br/wp-content/uploads/2015/09/2_guia_normas_final.pdf)>. Acesso em: 22 mar. 2017.

BRASÍLIA. PROGRAMA BRASILEIRO DE QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO HABITAT. Sistema Nacional de Avaliações Técnicas - SINAT. Disponível em: <[http://pbqp-h.cidades.gov.br/projetos\\_sinat.php](http://pbqp-h.cidades.gov.br/projetos_sinat.php)>. Acesso em: 18 jun. 2017.

BRASÍLIA. MINISTÉRIO DAS CIDADES. . Desempenho Técnico para HIS. Disponível em: <<http://app.cidades.gov.br/catalogo/>>. Acesso em: 24 mai. 2017.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO - CBIC (Brasília). Catálogo de Normas Técnicas: Edificações. 2016. Disponível em: <[http://cbic.org.br/arquivos/CBIC\\_Catalogo\\_Principais\\_Normas\\_Tecnicas\\_Edificacoes.pdf](http://cbic.org.br/arquivos/CBIC_Catalogo_Principais_Normas_Tecnicas_Edificacoes.pdf)>. Acesso em: 25 mai. 2017.

BATTAGIN, Inês Laranjeira da Silva. **Norma não é lei. Mas por força da lei é obrigatória.** 2014. Disponível em: <<http://www.crea-sc.org.br>>. Acesso em: 02 mai. 2017.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - SENAI (Florianópolis). **Laboratórios de Cerâmica e Construção Civil.** Disponível em: <<http://sc.senai.br/metrologia/ldcm-lecev-lecet>>. Acesso em: 02 mai. 2017.

DEL-MASSO, Maria Candida Soares; COTTA, Maria Amélia de Castro; SANTOS, Marisa Aparecida Pereira. **Ética em Pesquisa Científica:** conceitos e finalidades. Disponível em: <[https://acervodigital.unesp.br/bitstream/unesp/155306/1/unesp-nead\\_reei1\\_ei\\_d04\\_texto2.pdf](https://acervodigital.unesp.br/bitstream/unesp/155306/1/unesp-nead_reei1_ei_d04_texto2.pdf)>. Acesso em: 02 mai. 2017.

BEZERRA, Sandra. **Brasil adota novos padrões de qualidade para construção de casas e apartamentos.** 2013. Disponível em: <<http://www.cbic.org.br/sala-de-imprensa/noticia/brasil-adota-novos-padroes-de-qualidade-para-construcao-de-casas-e-apartame>>. Acesso em: 09 mai. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **Normalização.** Disponível em: <<http://www.abnt.org.br/normalizacao/o-que-e/o-que-e>>. Acesso em: 14 mai. 2017.

BALCONI, Lucas Ruíz. **Novas regras para o setor da construção civil.** 2013. Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/25149/novas-regras-para-o-setor-da-construcao-civil>>. Acesso em: 20 mai. 2017.

BITTENCOURT, Clarisse Carvalho Faria; SCHNEIDER, Vera Maria. Evolução da indústria brasileira da construção: país e regiões. 2012. Disponível em: <<http://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Dialogo/article/view/372/734>>. Acesso em: 20 mai. 2017.

GARRAFOLI, Natal José. Qualidade na construção civil. Disponível em: <<http://www.forum-daconstrucao.com.br/conteudo.php?a=33&Cod=793>>. Acesso em: 02 jun. 2017.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO - CBIC (Brasília). PIB Brasil e Construção Civil: Informações sobre o PIB Brasil e da Construção Civil de acordo com os dados oficiais divulgados pelo IBGE.. 2017. Disponível em: <<http://www.cbicdados.com.br/menu/pib-e-investimento/pib-brasil-e-construcao-civil>>. Acesso em: 02 jun. 2017.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC. UFSC Joinville. Disponível em: <<http://joinville.ufsc.br/cj/>>. Acesso em: 09 jun. 2017.

LAPETINA, Claudia Maria Lavieri. Formatação de um instrumento de auxílio a escolha de habitação baseado nas preferências dos usuários. 2013. 195 f. Tese (Doutorado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Usp, São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16138/tde-15052013-141949/pt-br.php>>. Acesso em: 09 jun. 2017.

YIN, Robert K.. Estudo de Caso: Planejamento e Métodos. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015. 320 p.

BORGES, Carlos Alberto de Moraes. O conceito de desempenho de edificações e a sua importância para o setor da construção civil no Brasil. 2008. 202 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Construção Civil e Urbana, Usp, São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-25092008-094741/pt-br.php>>. Acesso em: 09 jun. 2017.

Financiadora de Estudos e Projetos. CHAMADA PÚBLICA MCTI/FINEP/FNDCT 02/2016 – CENTROS NACIONAIS MULTIUSUÁRIOS Disponível em: <[http://www.finep.gov.br/images/chamadas-publicas/2016/Chamada\\_CNMultiusuarios\\_Rerratificao\\_1.pdf](http://www.finep.gov.br/images/chamadas-publicas/2016/Chamada_CNMultiusuarios_Rerratificao_1.pdf)>. Acesso em: 18 jun. 2017.