FERNANDA ANDRADE FERRARI

**A introdução da Modelagem da Informação da Construção em um banco
público brasileiro**

São Paulo

2016

FERNANDA ANDRADE FERRARI

**A introdução da Modelagem da Informação da Construção em um banco
público brasileiro**

Dissertação apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo
para obtenção do título de Mestre em
Ciências

Orientador: Prof. Dr. Silvio Burrattino
Melhado

São Paulo

2016

FERNANDA ANDRADE FERRARI

**A introdução da Modelagem da Informação da Construção em um banco
público brasileiro**

Dissertação apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo
para obtenção do título de Mestre em
Ciências

Área de Concentração: Inovação na
Construção Civil

Orientador: Prof. Dr. Silvio Burrattino
Melhado

São Paulo

2016

Este exemplar foi revisado e corrigido em relação à versão original, sob responsabilidade única do autor e com a anuência de seu orientador.

São Paulo, _____ de _____ de _____

Assinatura do autor: _____

Assinatura do orientador: _____

Catálogo-na-publicação

Ferrari, Fernanda Andrade

A introdução da Modelagem da Informação da Construção em um banco público brasileiro / F. A. Ferrari -- versão corr. -- São Paulo, 2016.
117 p.

Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil.

1.Construção civil (modelagem) 2.Mudança 3.Inovações tecnológicas
I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Construção Civil II.t.

À minha família:
Silvana, Marcos, Flávia, Fábio e Beto.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à orientação inspiradora do Prof. Dr. Silvio Burrattino Melhado, e também pela sua amizade de tantos anos. Agradeço aos demais professores do Construlnova pelo conhecimento compartilhado e aos colegas de curso pela troca de experiências e pelos momentos divertidos que dividimos nesse período.

Agradeço ainda a minha família e à “FAUmília” pela compreensão de minha ausência ocasional, e pelo incentivo a sempre continuar. Declaro um agradecimento especial ao Roberto Rüsche não só pelo seu companheirismo e afeto nessa jornada, mas também pela revisão minuciosa e precisa do texto, que tanto enriqueceu este trabalho.

Finalmente, agradeço aos profissionais que disponibilizaram seu tempo para participação no *workshop*, e ainda aos profissionais da Caixa Econômica Federal que além de participar da *survey*, se prontificaram a compartilhar todas as informações necessárias e demonstraram interesse e estímulo pelo tema desta pesquisa.

RESUMO

Em decorrência de sua atuação expressiva no mercado de financiamento de empreendimentos de habitação e infraestrutura, a Caixa Econômica Federal (Caixa) é um banco de grande relevância para o setor da construção civil brasileira. A Caixa mantém um setor técnico no qual são desempenhadas, dentre demais responsabilidades, as atividades de análise de documentação técnica e verificação da execução orçamentária e financeira das obras. Atualmente, esses procedimentos são realizados essencialmente de forma manual, configurando um processo moroso e suscetível à ocorrência de imprecisões. Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo analisar a introdução da Modelagem da Informação da Construção, notadamente, no processo de verificação da documentação técnica de obras, realizado pelos profissionais desse banco público. Primeiramente, realizou-se um diagnóstico, por meio de uma *survey*, no setor técnico da Caixa que apontou aspectos relevantes à gestão de mudanças de origem tecnológica nesse ambiente. Em continuidade ao estudo de caso, investigou-se as motivações, os benefícios almejados e as possíveis barreiras para a implantação dessa inovação no processo de análise técnica desenvolvido pela instituição. Para verificar a adequabilidade e a aceitação das propostas preliminares de ferramentas e diretrizes de modelagem foi conduzido um *workshop* no qual participaram profissionais voluntários do mercado da construção civil. Com base neste estudo, apresentado neste trabalho na forma de três artigos científicos publicados, verificou-se que a Caixa pode ser considerada um importante vetor de difusão de práticas associadas à Modelagem da Informação da Construção na indústria da construção civil brasileira e que a proposição de novas ferramentas e diretrizes poderia ser efetivamente adequada para incrementar a prática projetual. Além disso, observou-se que a transformação interna necessária para a implementação de mudanças nos processos técnicos da Caixa é viável desde que seja propiciado um ambiente favorável, em que os gestores incentivem, planejem e deem suporte às possíveis mudanças. Finalmente, a contribuição pretendida com esta pesquisa é fomentar outras iniciativas e colaborar para a disseminação da Modelagem da Informação da Construção nos setores de projeto e construção civil brasileiros.

Palavras-Chave: Modelagem da Informação da Construção. Inovação. Gestão de mudanças. Construção civil. Verificação de custos.

ABSTRACT

Due to its outstanding performance in housing and infrastructure construction financing market, Caixa Econômica Federal (Caixa) is a bank of great importance in the Brazilian Construction and Design industry. Caixa maintains a technical department that, among other activities, perform technical feasibility analyses, and verify the budgetary and financial development of construction projects. Currently, the project analysis process is manual, time-consuming and error-prone. In this sense, the present study aims to analyse the introduction of Building Information Modelling in the technical feasibility analyses process, carried out by engineers and architects. Firstly, a survey was conducted to perform an intraorganizational assessment of Caixa's technical department, in order to identify aspects relevant to change management. Secondly, in this study case, the motivations, the desired benefits and potential barriers to the implementation of this innovation were investigated. In addition, a workshop was conducted with construction and design professionals to verify the suitability and acceptance of the preliminary proposals of tools and modelling guidelines. Based on this study presented in three published scientific papers, Caixa can be considered an important diffusion vector of Building Information Modelling practices in the Brazilian construction and design industry. In addition, the proposition of new tools and modelling guidelines could effectively be appropriate to enhance its design practices. Furthermore, the intraorganizational change required for implementing innovations in the Caixa technical department proved to be feasible if provided with a favourable environment in which managers stimulate, plan and support possible changes. Finally, the intended contribution of this research is to encourage other initiatives and contribute to spreading additional practices related to Building Information Modelling in the Brazilian construction and design industry.

Keywords: Building Information Modelling. Innovation. Change management. Civil construction. Cost checking.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Interação entre os métodos etapas e objetivo final de pesquisa	25
Figura 2 – Dados de perfil pessoal	35
Figura 3 – Dados de perfil profissional	36
Figura 4 – Opinião sobre o ambiente de trabalho na Caixa	37
Figura 5 – Perfil pessoal em relação às mudanças	37
Figura 6 – Primeira reação ao ser solicitado a mudar	38
Figura 7 – Fatores que motivariam a realizar uma mudança	38
Figura 8 – Fatores que desmotivariam a realizar uma mudança	38
Figura 9 – Fatores que influenciam a decisão de apoiar mudanças	39
Figura 10 – Estrutura organizacional simplificada da Caixa	52
Figura 11 – Exemplo de um modelo desenvolvido para a extração de quantitativos	61
Figura 12 – <i>Plug-in</i> SINAPI	69
Figura 13 – Captura de tela do exercício	71
Figura 14 – Quadro do perfil dos participantes	72
Figura 15 – Apresentação do <i>Workshop</i>	73
Figura 16 – Informações de idade e formação dos participantes	74
Figura 17 – Respostas para as perguntas sobre impressões das ferramentas	76
Figura 18 – Resultado em escala de 0 a 5 para concordância com as afirmações sobre uso das ferramentas	77

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Análise pela área de atuação	40
Tabela 2 - Análise pelo cargo ocupado	40
Tabela 3 - Análise pela formação profissional	40
Tabela 4 - Análise pela idade	41
Tabela 5 - Análise pelo tempo de trabalho na Caixa	41
Tabela 6 - Análise das questões sobre o ambiente para inovação e postura do profissional	42

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

ANEAC	Associação Nacional dos Engenheiros e Arquitetos da Caixa Econômica Federal
BIM	Building Information Modelling ou Modelagem da Informação da Construção
Caixa	Caixa Econômica Federal
CRAS	Centro de Referência de Assistência Social
DWG	Extensão de arquivos de desenho
EAP	Estrutura Analítica de Projeto
FGTS	Fundo de Garantia do Tempo de Serviço
GEPAD	Gerência Nacional Padronização e Normas Técnicas
GIGOV	Gerências Executivas de Governo
GIHAB	Gerências Executivas de Habitação
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFC	Industry Foundation Classes
OGU	Orçamento Geral da União
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PBQP-H	Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat
PMCMV	Programa Minha Casa Minha Vida
Sicro	Sistema de Custos de Obras Rodoviárias
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
UBS	Unidades Básicas de Saúde
VIGOV	Vice-Presidência de Governo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 CENÁRIO MACROECONÔMICO E AS DIFICULDADES DE GESTÃO DE PROJETOS NO SETOR	14
1.2 O PAPEL DA CAIXA ECONÔMICA FEDERAL	18
1.3 A INTRODUÇÃO DO BIM NA CAIXA	22
1.4 OBJETIVOS DA PESQUISA	22
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO	23
2 MÉTODOS	25
4 ARTIGOS	28
4.1 ANÁLISE DO AMBIENTE PARA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA EM UM BANCO PÚBLICO BRASILEIRO	28
4.1.1 Autores	28
4.1.2 Resumo	28
4.1.3 Palavras-chave	29
4.1.4 Abstract	29
4.1.5 Keywords	29
4.1.6 Introdução	29
4.1.7 Revisão Bibliográfica	31
4.1.8 Metodologia	34
4.1.9 Apresentação dos resultados	35
4.1.10 Análises dos resultados	43
4.1.11 Conclusões	46
4.1.12 Agradecimentos	47
4.2 O PROCESSO DE INOVAÇÃO EM UM BANCO PÚBLICO BRASILEIRO ATRAVÉS DO BIM	48
4.2.1 Autores	48
4.2.2 Resumo	48
4.2.3 Palavras-chave	49
4.2.4 Abstract	49
4.2.5 Keywords	49
4.2.6 Introdução	49
4.2.7 O BIM e a extração de quantitativos	53
4.2.8 Métodos	56
4.2.9 O Processo atual e a motivação para inovação	57
4.2.10 Estágio atual e perspectivas futuras	59
4.2.11 Considerações finais	61
4.3 VERIFICAÇÃO DA ACEITABILIDADE DE FERRAMENTAS E DIRETRIZES DE MODELAGEM PROPOSTAS PARA UM BANCO PÚBLICO BRASILEIRO	63
4.3.1 Autores	63
4.3.2 Resumo	63
4.3.3 Palavras-chave	64
4.3.4 Abstract	64
4.3.5 Keywords	64
4.3.6 Introdução	65
4.3.7 A Caixa Econômica Federal como potencial difusora de práticas baseadas em BIM	67

4.3.8 Método de pesquisa	70
4.3.9 Resultados	74
4.3.10 Discussão	78
4.3.11 Considerações Finais	79
4.3.12 Agradecimentos	79
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	80
5.1 SÍNTESE DOS RESULTADOS	81
5.2 CONTRIBUIÇÕES E CONTINUIDADE DA PESQUISA	82
REFERÊNCIAS	85
APÊNDICE A – Questionário aplicado na Survey	89
APÊNDICE B – Resultados da Survey	94
APÊNDICE C – Questionário aplicado no <i>Workshop</i>	109

1 INTRODUÇÃO

Desenvolvida em consonância com os objetivos do Programa de Mestrado Profissional em Inovação na Construção Civil de aplicação dos conhecimentos acadêmicos no exercício da inovação em ambiente profissional, esta pesquisa tem como objetivo analisar a introdução da Modelagem da Informação da Construção (BIM¹) no processo de verificação da documentação técnica de obra realizada pelos engenheiros e arquitetos da Caixa Econômica Federal (Caixa).

A motivação da pesquisadora pauta-se em sua trajetória acadêmica e profissional, iniciada na dupla formação em arquitetura e engenharia. No âmbito acadêmico, o interesse pelos temas de gestão que norteiam este trabalho se consolidou no desenvolvimento da pesquisa de iniciação científica sobre a Gestão da Qualidade em Empresas de Projeto², destacando-se a importância da avaliação e melhoria dos processos, principalmente os relacionados à prática projetual. No campo profissional, a frequente atuação em parceria com instituições financeiras, e também como funcionária da Caixa, realizando análises de viabilidade e acompanhamentos de obras de empreendimentos que pleiteiam recursos, evidenciou a problemática que será discutida neste trabalho.

Assim, esta pesquisa se desenvolve no âmbito da temática da gestão, e mais especificamente no estudo dos impactos, refletidos na cadeia produtiva da construção civil e na própria instituição, envolvidos na adoção e disseminação do BIM pela Caixa. Isso posto, embora sejam reconhecidos como importantes elementos na efetivação do uso de novas tecnologias, salienta-se que aspectos técnicos desta plataforma como software, *hardware* e programação não serão discutidos neste trabalho.

Com o intuito de situar o tema principal desta dissertação em um panorama mais amplo, em primeiro lugar, esta introdução realiza um breve delineamento do cenário macroeconômico brasileiro que, devido a um conjunto de fatores, levou ao aumento dos investimentos públicos em obras de infraestrutura e habitação social, reforçando

¹ Para designar o termo “Modelagem da Informação da Construção” utilizaremos o amplamente difundido acrônimo “BIM”, originado do termo em inglês “Building Information Modelling”.

² Pesquisa de Iniciação Científica intitulada “Gestão da Qualidade em Empresas de Projeto de Edificações – Análise da Implementação do Modelo e Contribuições para a Produtividade do Setor”. Bolsa de Estudos concedida pela CNPq de 2008 a 2009. Orientação: Prof. Dr. Silvio Burrattino Melhado.

o papel dos bancos públicos no processo de provisão de recursos. Não somente relacionada às questões notadamente econômicas ou financeiras, mas também ligadas às questões de gestão e de desenvolvimento de projetos, cabe constatar que, a despeito da viabilização financeira por instituições públicas de diferentes projetos, foi frequentemente observado, nos últimos anos, atrasos e cancelamentos de obras, inclusive aquelas consideradas fundamentais ao desenvolvimento do país.

Em segundo lugar, diante deste panorama, sobretudo em face das deficiências no processo de gestão e desenvolvimento de projetos, este item introdutório, evidencia o papel da Caixa, que, demonstrando atuação notável em operações de financiamento de infraestrutura e habitação, assume fundamental importância no contexto brasileiro, estando diretamente envolvida com as questões apontadas.

Em seguida, após elaborar este percurso inicial que permite reconhecer o vínculo entre as questões macroeconômicas do mercado da construção civil, o papel desempenhado pela Caixa e a importância do tema da gestão e do desenvolvimento de projetos, cabe introduzir em que medida as dificuldades presentes na atividade de análise de projetos e dos orçamentos de obras, desenvolvidas pela própria Caixa, representam um dos principais entraves diagnosticados pela empresa no andamento de seus processos, particularmente o levantamento de quantitativos e a verificação dos custos.

Por conseguinte, é neste contexto que o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) será apresentado neste capítulo, incluindo os entraves, as barreiras e as principais dificuldades relacionadas à sua utilização.

Finalmente, é a partir das questões colocadas que será evidenciada e analisada a introdução do BIM como possível instrumento de melhoria ao processo de análise técnica da Caixa, cujo reatamento, como aponta o presente trabalho, pode ser eventualmente observado em um âmbito mais amplo do que aquele restrito às atividades desenvolvidas no estudo de caso proposto.

1.1 CENÁRIO MACROECONÔMICO E AS DIFICULDADES DE GESTÃO DE PROJETOS NO SETOR

O aumento dos investimentos em obras de infraestrutura e habitação do final dos anos 2000 pode ser paradoxalmente explicado pela crise internacional originada nos Estados Unidos no fim de 2008, pois, frente à consequente redução do crédito privado, o governo brasileiro adotou uma série de medidas anticíclicas para contingenciamento desse quadro. As mais relevantes para a indústria da construção civil foram a desoneração tributária, a expansão do crédito para habitação – principalmente com o Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV), e o aumento de recursos para o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) (MONTEIRO FILHA et al., 2010).

A carência em infraestrutura, o déficit habitacional e os eventos esportivos internacionais programados (Copa do Mundo de 2014 e Olimpíadas em 2016) também corroboraram para um cenário de aumento dos investimentos públicos que chegaram a 2,5% do PIB para infraestrutura entre 2008 e 2009 (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2014b), valor, no entanto, ainda considerado baixo frente às necessidades do país, e inferior a outros países emergentes, cuja taxa de investimento nesse setor está situada em torno de 5% (WATANABE, 2014).

As obras do PAC, prioritárias para o governo federal, representaram um grande volume desses investimentos. O PAC 1 foi lançado em 2007 prevendo um total de R\$ 503,9 bilhões de investimentos em infraestrutura, sendo R\$58,3 bilhões em logística, R\$ 170,8 bilhões em infraestrutura social (incluindo habitação e saneamento) e R\$ 274,8 bilhões em projetos de geração e transmissão de energia. Em 2010 foi lançado o PAC 2 com a meta de investimentos de R\$ 955 bilhões no período 2011-2014 (GONÇALVES; PAIVA, 2014). Em três anos e quatro meses, segundo o 11º Balanço do PAC 2 (COMITÊ GESTOR DO PAC, 2014a), foram executados R\$ 871,4 bilhões.

O PMCMV, eixo habitacional do PAC, concluiu empreendimentos no valor de R\$ 449,7 bilhões, entregando 1,87 milhão de moradias. As contratações somam, ao todo, 3,7 milhões de unidades, das quais 2,8 milhões de moradias foram contratadas no âmbito do PMCMV 2 (COMITÊ GESTOR DO PAC, 2014b).

Os investimentos para o cumprimento dessas metas têm origem principalmente no Orçamento Geral da União (OGU), na Seguridade, em empresas estatais, nos fundos operacionalizados pelos bancos públicos, e nas contrapartidas dos Estados e Municípios. A atuação dos bancos públicos ainda é preponderante para esses aportes, uma vez o mercado de capitais brasileiro não consegue oferecer os recursos necessários para um longo prazo de maturação e elevado risco para investimentos, considerados de baixo retorno (CASTELO; DIAS, 2014).

Ainda sobre o panorama interno brasileiro, a partir de 2012, cabe ponderar que a indústria da construção entrou em ritmo de desaceleração do crescimento, devido principalmente ao encerramento de um ciclo de produção imobiliária, observado na expressiva redução de seus lançamentos e vendas. Em relação à infraestrutura, seu ritmo de ampliação ainda é baixo principalmente em decorrência da morosidade no programa de concessões e dos problemas gerenciais, ambientais e de projetos (WATANABE, 2014), o que gera descompasso entre a entrada de receitas e a escalada dos custos, tornando o segmento menos atrativo para investimentos (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2014a).

Como consequência, diversas obras do PAC 1 permaneceram em fase de “ação preparatória”, sendo incorporadas ao PAC 2 ou canceladas. Dos projetos de saneamento, por exemplo, apenas um terço das obras da primeira fase foi concluído. No caso da infraestrutura portuária, 16 projetos, que representavam 60% dos recursos, permaneceram com o status em “ação preparatória”, deixando evidente que a dificuldade de se desenvolver projetos de infraestrutura não está ligada somente à limitação dos investimentos, mas também esbarra na interação deficiente entre os setores público e privado (GONÇALVES; PAIVA, 2014).

Caracterizando os demais aspectos que demonstram a insuficiência das relações entre as esferas pública e privada, impactando no desenvolvimento de projetos, o Instituto Trata Brasil (2014) que acompanha o PAC Saneamento desde 2009, consultou os responsáveis pelas obras identificadas como paralisadas, atrasadas e não iniciadas, e recebeu as seguintes justificativas de forma recorrente:

- Dificuldades na obtenção de licenças de órgãos ambientais;

- Necessidade de reprogramações dos contratos de financiamento com etapa adicional para análise na Caixa para aprovação de prorrogação de prazos e ampliação de escopo;
- Obras que dependem do estabelecimento de uma infraestrutura prévia ou de outras ações (ex. remoção de imóveis irregulares) de responsabilidade das prefeituras;
- Rescisões contratuais com empreiteiras decorrentes de diversos problemas, interrompendo a execução.

De acordo com o relatório da Confederação Nacional da Indústria (2014a) os atrasos têm como origens principais:

- A má qualidade dos projetos básicos, utilizados para a realização do orçamento e posterior licitação das obras;
- A demora na obtenção de licenças ambientais e na realização de desapropriações;
- A má gestão dos projetos durante as obras, com estimativa otimista de benefícios e subestimativa de prazos e custos;
- A falta de qualificação técnica e experiência das equipes que preparam, gerem e acompanham os projetos;
- O viés da decisão política em detrimento dos critérios técnicos que levam à má fixação de prioridades e prazos.

A partir das informações expostas, percebe-se que a deficiência já se mostra na fase de concepção dos projetos e reflete em demais âmbitos, como aponta a dificuldade de adequação às exigências ambientais e a outras leis e regulamentos existentes. A atual lei de licitações (BRASIL, 1993) permite iniciar a licitação de obra com um projeto básico que no geral não tem informações suficientes para embasar um planejamento adequado da obra em relação aos seus prazos e custos. Frequentemente, o resultado é de desequilíbrio financeiro na execução e constantes reprogramações no contrato.

Ainda no campo dos impedimentos claramente prejudiciais ao desenvolvimento da infraestrutura e habitação no país, a dificuldade na gestão de projetos complexos é apontada como um dos maiores entraves para a agilidade destes processos, uma vez que o cenário é caracterizado pela falta de padronização de tecnologia e desenhos,

pela atuação de diversos intervenientes nos processos de decisão, de planejamento e de gestão (ocasionalmente com interesses conflitantes), e pela variação constante do escopo e dos objetivos do projeto (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2014a).

Além disso, existe a dificuldade no estabelecimento de critérios para homologação, avaliação ou aprovação de produtos e processos construtivos inovadores, que, somados à falta de padronização, decorrente em grande parte da formatação da cadeia produtiva, colabora à instituição de falhas de coordenação e de barreiras à agilidade dos processos (MONTEIRO FILHA; COSTA; ROCHA, 2010).

Como modo de orientar a superação e o contorno das dificuldades citadas, cabe destacar algumas recomendações constantes do relatório da Confederação Nacional da Indústria (2014a) que, dentre demais apontamentos, cita os seguintes aspectos:

- Aumentar a qualidade das licitações, para que se evitem leilões com base em preços;
- Adotar o instrumento de contratação integrada, no qual é prerrogativa da empresa ganhadora elaborar os projetos, ficando assim responsável pelos seus riscos;
- Aperfeiçoar o Regime Diferenciado de Contratação;
- Atuar sobre as deficiências técnicas, com o intuito de melhorar o planejamento e a gestão de projetos;
- Aperfeiçoar e ampliar o uso de sistemas de preços de referência como o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) e o Sistema de Custos de Obras Rodoviárias (Sicro);
- Usar uma base de dados de custos e prazos padronizada por fase, na qual seja possível acompanhar o andamento das obras e seu grau de atendimento ao orçamento e cronograma contratados;
- E construir um banco de dados de projeto.

Assim como apontado nos parágrafos anteriores, cabe mencionar que as questões relativas à gestão do projeto e as especificidades da prática de elaboração e verificação de orçamentos, aspectos centrais a este trabalho, mostram-se desde já

associados a um panorama mais amplo, relacionado ao mercado da construção civil brasileiro, incluindo tanto as suas deficiências quanto à necessidade de superá-las.

1.2 O PAPEL DA CAIXA ECONÔMICA FEDERAL

Em face do contexto exposto, no panorama nacional, a Caixa destaca-se dentre as principais instituições que estão diretamente ligadas à mobilização de recursos e ao acompanhamento de projetos e obras de infraestrutura e habitação. Empresa pública do governo federal brasileiro fundada em 1861, a Caixa possui patrimônio próprio e autonomia administrativa, sendo líder em operações de financiamento imobiliário e principal mandatária do governo federal na aplicação de recursos destinados a obras de infraestrutura e de habitação social. Com 97,7 mil empregados, a empresa injetou R\$ 363,2 bilhões na economia brasileira no primeiro semestre de 2015 (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2015a).

As operações de financiamento relativas à infraestrutura, incluindo ações sobre o abastecimento de água e o esgotamento sanitário, à mobilidade urbana, à energia, à logística, entre outros, apresentou um saldo de R\$68,4 bilhões no terceiro trimestre de 2015, resultado de um crescimento de 33,3% em 12 meses. Além disso, a Caixa detém 67,5% do mercado de financiamento habitacional, cujo saldo atingiu R\$ 375,7 bilhões em 2015 (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2015a), o que inclui o PMCMV.

A atuação do banco nesses setores é definida pelos Ministérios e demais gestores do OGU por meio de Acordos de Cooperação Técnica e Contratos de Prestação de Serviço.

A robustez de seu corpo técnico, que hoje conta com aproximadamente dois mil engenheiros e arquitetos distribuídos em 74 regiões do país, alocados em sua maioria nas Gerências de Habitação (GIHAB) e Governo (GIGOV), além de uma gama de empresas credenciadas de engenharia e arquitetura, e a capilaridade nacional da Caixa são as principais razões de sua atuação preponderante nas operações em parceria com o Governo Federal.

Seu papel como operacionalizadora de programas envolve principalmente:

- A divulgação de atos normativos e orientações aos convenientes;

- Análise e aprovação da documentação técnica, institucional e jurídica das propostas selecionadas (inclusive projeto básico);
- Verificação de realização do procedimento licitatório;
- Execução orçamentária e financeira necessária aos convênios, acompanhamento e ateste da execução do objeto conveniado;
- Análise da prestação de contas dos recursos aplicados.

Dentre os aspectos citados acima, destaca-se a análise da documentação técnica das propostas, realizada pelo setor técnico (GIHAB e GIGOV), cujo principal objetivo é concluir sobre a viabilidade de execução do objeto do contrato, cumprimento das metas previstas e atendimento à população beneficiada. Além disso, verifica-se o atendimento das propostas às diretrizes do programa de vinculação, a adequação do projeto ao local da intervenção, sua funcionalidade e exequibilidade técnica, aliados à adequação às referências técnicas instituídas legalmente, aos custos e prazos de execução previstos.

São apresentados pelos proponentes os documentos técnicos necessários à caracterização das propostas, bem como documentos institucionais e cadastrais exigidos pela legislação.

Atualmente, o procedimento de verificação é essencialmente manual e baseado em uma documentação apresentada na forma impressa. Assim, a análise é um processo longo e complexo, cujo resultado é extremamente dependente da experiência e atenção dos técnicos que a desempenham.

A principal dificuldade nesse processo é a verificação dos custos apresentados para cada proposta, realizada pelos engenheiros e arquitetos do quadro funcional da CAIXA e de empresas credenciadas. Nessa etapa da análise, o objetivo é averiguar a compatibilidade dos valores apresentados com os praticados no mercado, a exequibilidade das obras com o orçamento proposto e a previsão dos serviços e etapas necessárias dentro das faixas admissíveis.

O método de verificação de orçamentos adotado pela Caixa inicia-se na verificação da descrição e sequência dos serviços no orçamento, seguindo para uma comparação do custo total de obra com projetos de referência ou histórico de projetos já analisados

para eventual identificação de indícios de sobrepreço. A partir disso, é necessário o agrupamento dos itens idênticos e a identificação dos serviços significativos, os quais são analisados quanto à compatibilidade da composição adotada, às quantidades indicadas e aos custos unitários em relação ao SINAPI ou Sicro. A extração de quantitativos é realizada sobre projetos impressos, geralmente mal elaborados e precários, que apresentam, frequentemente, insuficiência de informações.

O SINAPI foi definido desde 2003 como balizador de custos para serviços contratados com recursos do OGU em todas as Leis de Diretrizes Orçamentárias, até o ano de 2013, quando o Decreto 7.983/2013 estabeleceu sua utilização de forma permanente (BRASIL, 2013). A Caixa é a gestora da base técnica de engenharia do SINAPI e em conjunto com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), responsável pela pesquisa mensal de preço, metodologia e formação dos índices, mantém o banco referencial.

O SINAPI é formado por insumos e composições unitárias de serviço. Os insumos são elementos básicos da construção civil, ou seja, materiais, equipamentos e mão de obra, cujo custo é obtido por meio de pesquisa. As composições se relacionam à descrição, à codificação e à quantificação dos insumos ou composições auxiliares necessários para executar uma unidade de serviço, sendo seu custo obtido mediante a soma do valor de cada item que as compõem multiplicado pelo seu coeficiente de consumo e produtividade (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2015b).

A partir de 2013 foi iniciado um processo de aferição das composições unitárias de serviço com o objetivo de melhor dimensionar o consumo e as perdas de material, assim como a produtividade de equipamentos e mão de obra (OLIVEIRA; SOUZA; KATO, 2014). A metodologia utilizada foi a “árvore de fatores” que identifica as características que influenciam na produtividade e no consumo para cada serviço. O Manual de Metodologias e Conceitos do SINAPI (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2015b) cita como exemplo o Grupo de Revestimento de Fachada com Massa Única, cujo coeficiente depende dos fatores: utilização de tela metálica, tipo de aplicação (manual ou mecanizada), elemento de fachada, espessura e preparo da massa.

Apesar de proporcionar um resultado mais acurado, o atual formato de apresentação das composições impõe maior dificuldade tanto para o profissional responsável pelo

orçamento do projeto quanto para o profissional da Caixa, principalmente na tarefa de verificar manualmente as composições adotadas.

Neste sentido, a fim de superar as dificuldades expostas, o departamento da Caixa responsável por padronizações de processos na área de governo (GEPAD – Gerência Nacional Padronização e Normas Técnicas) formou um grupo de trabalho para estudar a questão e encaminhar soluções que possam otimizar os trabalhos técnicos característicos e essenciais à rotina da empresa. Formado em 2014, as primeiras iniciativas do grupo foram voltadas à análise e quantificação do custo do atraso de projetos públicos financiados pela instituição, que hoje são em média 30% do valor de investimento por ano de atraso.

Foi identificado também que a origem dos atrasos nas obras está intimamente ligada a uma deficiência encontrada nos projetos e no planejamento da obra, que por não corresponderem à realidade, geram retrabalho, reprogramações, alocação equivocada de recursos, dentre outros problemas. O tempo de análise e tramitação desses processos na Caixa também é influenciado pela falta de qualidade dos documentos técnicos, pois esses, em geral, carecem de informações essenciais para celeridade do trabalho.

Resumidamente, constatou-se que frequentemente o corpo técnico da Caixa lida com a dificuldade de verificação dos projetos e demais documentos essenciais ao desenvolvimento dos trabalhos. Tais impedimentos e entraves residem principalmente na má qualidade dos projetos e demais peças técnicas que caracterizam as intervenções e interferem negativamente no planejamento e execução das obras. Somado a esse aspecto, a obrigatoriedade de apresentação da documentação impressa e utilização de um sistema de preços referenciais extenso e complexo, resultam em um processo de análise manual, sujeito a imprecisões e à subjetividade do profissional envolvido, demandando demasiado tempo do corpo técnico que concentra nessa atividade excessivos esforços, prejudicando o desenvolvimento e a execução de tarefas que agregariam maior valor aos produtos e resultados previstos pela Caixa.

1.3 A INTRODUÇÃO DO BIM NA CAIXA

A utilização do BIM mostra-se como potencial solução à problemática colocada na medida em que este é definido como “uma tecnologia de modelagem e um conjunto associado de processos para produzir, comunicar e analisar modelos de construção” (EASTMAN et al., 2008, p.13), e possui uma interface de colaboração que permite que a informação seja facilmente compartilhada, desde o início do projeto, por meio de um modelo que integra diversas disciplinas, no qual é possível analisar e antecipar potenciais problemas construtivos, de planejamento ou de segurança (AMERICAN INSTITUTE OF ARCHITECTS, 2006). Assim, sua capacidade de fornecer um recurso compartilhado digital, para todos os participantes na gestão do ciclo de vida de um edifício, faz com que o BIM promova um ambiente de trabalho mais integrado e colaborativo, e constitua uma representação virtual da construção mais completa em informações construtivas e menos passível de erros de coordenação, ou de subjetividade de representação.

Além disso, é possível parametrizar o modelo tridimensional com informações de custo, produtividade, tempo e sequência, que, aliados às informações e quantitativos extraídos do modelo geométrico, geram subsídios para o planejamento virtual da produção. Dessa forma, identificou-se que a adoção do BIM seria essencial para viabilizar a automatização de algumas etapas da análise da Caixa e sua utilização, por parte dos proponentes, poderia levar à melhoria dos projetos e do planejamento das obras que pleiteiam recursos.

Uma vez que a utilização do BIM no Brasil perdura em fase inicial (BERNSTEIN et al, 2014), e a Caixa é uma instituição que, em decorrência de sua abrangência nacional do mercado e dos seus requisitos de análise, tem grande influência na indústria da construção civil brasileira, esta pesquisa se justifica ao observar os esforços iniciais em direção à adoção do BIM.

1.4 OBJETIVOS DA PESQUISA

Esta pesquisa tem como objetivo principal analisar a introdução do BIM no processo de análise da documentação técnica realizado pela Caixa, particularmente no âmbito das GIHAB e GIGOV, que dispõem de uma equipe técnica de engenheiros civis e

arquitetos, responsáveis pela análise e pelo acompanhamento de obras financiadas pelo banco. Assim, este trabalho descreve e analisa, na forma de três artigos, o processo inicial de introdução do BIM no setor técnico da Caixa. Neste sentido, tendo em vista o contexto em que se desenvolveu este estudo, foi possível verificar importantes aspectos tanto no nível de aceitação das diretrizes e ferramentas de modelagem por profissionais do mercado de construção e de projetos influenciado pela instituição, quanto na perspectiva organizacional do setor técnico da Caixa, no âmbito da viabilização de inovações e mudanças.

Alinhados à meta principal deste estudo, é válido ressaltar que a pesquisa tangencia ainda demais aspectos que se mostraram importantes no decorrer dos estudos como, por exemplo, a necessidade de superação de práticas culturalmente instituídas, isto é, de costumes e rotinas desenvolvidas no ambiente interno à empresa, que acabam constituindo entraves à implementação de iniciativas associadas ao aperfeiçoamento dos procedimentos técnico-profissionais. Finalmente, cabe registrar que, ao analisar o rebatimento na indústria de projetos e da construção civil da introdução desta inovação tecnológica e de processos no setor técnico da Caixa, busca-se fomentar outras iniciativas e contribuir para a difusão das práticas relacionadas ao BIM na cadeia produtiva.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está baseado sobre uma estrutura de coletânea de artigos, em que o tema central da pesquisa é abordado e conformado a partir de um conjunto de textos produzidos no decorrer deste mestrado profissional. Desse modo, após a introdução e a apresentação dos objetivos e métodos de pesquisa, encaminha-se a exposição de três artigos submetidos à publicação e à análise de comitês científicos, nos quais estão desenvolvidos importantes elementos deste trabalho. Finalmente, seguem as considerações finais e referências bibliográficas que nortearam a elaboração deste trabalho.

No primeiro artigo reconhece-se que a adoção de uma nova metodologia de análise baseada em uma inovação tecnológica provoca um importante processo de mudança na própria organização, que conseqüentemente afeta o comportamento de seus

funcionários. Uma vez que a Caixa é considerada nesta pesquisa como uma formuladora de políticas³ e tem potencial de influenciar a cadeia da construção civil como um todo, a gestão dessa mudança tem grande impacto no processo de difusão externa da inovação tecnológica. Assim, nessa etapa de pesquisa estudaram-se os aspectos relevantes para um processo de mudança bem-sucedido em uma organização pública e burocrática, e por meio de uma *survey* tais pontos foram validados para o caso específico da área técnica da Caixa.

No segundo artigo são colocadas as motivações para a busca da inovação no processo de análise, incluindo os benefícios e as barreiras à introdução do BIM, sendo finalmente apresentadas as primeiras definições e ações da Caixa acerca de sua adoção.

O terceiro artigo apresenta a análise das primeiras diretrizes e ferramentas desenvolvidas para utilização interna em caráter de teste. Foi organizado um *workshop*, com a participação voluntária de profissionais atuantes no setor, no qual houve contato com o material proposto por meio de um exercício de modelagem. O objetivo desta etapa de pesquisa foi investigar a adequabilidade e o grau de aceitação dessa proposta, identificando se existe reconhecimento dos seus benefícios e se haveria dificuldade em sua adoção, caso fossem disseminadas no mercado.

Para viabilizar a plena compreensão dos leitores, apesar dos artigos terem sido formatados para atender às diretrizes de cada publicação, a numeração das figuras, quadros, tabelas e subtítulos seguem a sequência adequada a este trabalho de conclusão. Além disso, as referências bibliográficas tanto dos artigos quanto de outras partes deste trabalho foram condensadas e apresentadas ao final, em seção específica, listada no índice deste volume.

³ Tradução da autora para o termo *Policy Maker* definido por Succar e Kassem (2015).

2 MÉTODOS

Os métodos de pesquisa estão diretamente relacionados aos objetivos e às seguintes etapas de trabalho:

- Diagnóstico do ambiente interno da Caixa para identificação dos aspectos relevantes à implantação de mudanças e à inovação;
- Investigação das motivações e dos benefícios almejados pela Caixa para a introdução do BIM no processo de análise da documentação técnica e acompanhamento das primeiras ações;
- Análise da proposta de diretrizes e ferramentas de modelagem desenvolvidas internamente, quanto à sua possível adequabilidade e aceitação por profissionais do mercado da construção civil (principalmente engenheiros e arquitetos);

As etapas de trabalho bem como os assuntos nelas tratados, relacionam-se fortemente com os temas abordados pelos artigos que constituem e estruturam este estudo, nos quais cada um desses tópicos são detalhadamente apresentados.

Desse modo, por meio da associação entre os diferentes temas listados, pretende-se alcançar o objetivo proposto por este trabalho.

A Figura 1 apresenta um esquema de interação entre os métodos, etapas e objetivo final.

Figura 1 – Interação entre os métodos etapas e objetivo final de pesquisa

Fonte: Autora

Em primeiro lugar, o método denominado estudo de caso único fundamentou a escolha da Caixa como objeto para análise do processo de inovação pela implementação do BIM, pois, conforme Yin (2001), essa metodologia é adequada para estudar fenômenos contemporâneos, inseridos em um contexto real, nos quais o pesquisador tem pouco ou nenhum controle dos resultados. Neste caso, a autora teve o acesso facilitado às informações, porém não participou diretamente nas decisões do processo.

Uma vez que o objeto de um estudo de caso deve ser um caso raro, revelador e uma oportunidade singular de observar um fenômeno previamente inacessível à investigação científica (YIN, 2001), este método é apropriado para análise do processo de mudança que ocorre na Caixa. O levantamento das informações deste caso revelou as motivações, os prováveis benefícios e as possíveis barreiras para a adoção do BIM pela Caixa. A contribuição pretendida é o embasamento e o incentivo à difusão do BIM a outros agentes da cadeia da construção civil brasileira, decorrente da característica inerente do método de estudo de caso, capaz de estabelecer ligações causais e generalização (GROAT; WANG, 2002).

Para levantamento das características do ambiente interno da Caixa, incluindo a avaliação sobre a predisposição dos engenheiros e arquitetos do quadro técnico na aceitação ou promoção de mudanças e inovações, recorreu-se à *survey*. Esse método foi utilizado como modo de complementar o estudo de caso, justificado pelo interesse de investigar o fenômeno em seu ambiente natural e tempo presente, com o propósito de descrever atitudes e opiniões que se manifestam em um dado conjunto populacional (FREITAS et al., 2000). Sobre este método adotado, cabe pontuar que coleta de dados foi realizada em de janeiro de 2016, e o questionário associado à avaliação do ambiente da Caixa foi disponibilizado por meio da mala-direta eletrônica (*e-mail*) distribuída pela Associação Nacional dos Engenheiros e Arquitetos da Caixa Econômica Federal (ANEAC). O instrumento utilizado foi o questionário *on-line*, apresentado na íntegra no Apêndice A.

Finalmente, para a avaliação da adequabilidade da proposta de ferramentas e diretrizes de modelagem de projetos desenvolvidas, foi promovido um *workshop*, para o qual foram convidados profissionais atuantes nos setores de projeto e da construção. Realizado em 21/10/2015, iniciou-se com um exercício de modelagem,

no qual as atividades propostas se basearam na elaboração e na manipulação de um projeto de uma pequena residência. Todos os comentários, dúvidas, impressões e sugestões dos convidados foram documentados com o intuito de verificar a real aderência do que foi proposto teoricamente ao campo empírico, neste caso, a realidade dos trabalhos executados pelos projetistas. Ao final, os participantes responderam um questionário (Apêndice C) elaborado com o intuito de registrar as impressões dos convidados, avaliar a aplicabilidade da inovação no âmbito das atividades projetuais, e mensurar a disposição dos participantes em adotar a ferramenta e os procedimentos de trabalho propostos.

4 ARTIGOS

4.1 ANÁLISE DO AMBIENTE PARA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA EM UM BANCO PÚBLICO BRASILEIRO

Este artigo foi publicado nos anais do XVI Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, que ocorreu no mês de setembro de 2016, em São Paulo (FERRARI; MELHADO, 2016a).

4.1.1 Autores

Fernanda Andrade Ferrari e Prof. Dr. Silvio Burrattino Melhado.

4.1.2 Resumo

A Caixa Econômica Federal (Caixa), por sua atuação como agente financiador de obras de infraestrutura e habitação, é um relevante *stakeholder* da indústria e do mercado da construção civil no Brasil. A Caixa pode ser considerada uma formuladora e disseminadora de políticas na cadeia produtiva desse setor, e seu corpo técnico constitui um importante vetor de difusão das práticas adotadas pela instituição. Assim, a possibilidade de introduzir a Modelagem da Informação da Construção (BIM) como diretriz para formulação de projetos suscitou a pertinência de uma importante questão de pesquisa relacionada aos impactos dessa inovação tecnológica em seu setor técnico. Desta forma, o objetivo deste artigo é diagnosticar, através de uma *survey*, o ambiente organizacional e a postura dos funcionários em relação à aceitação de mudanças e à proposição de inovações. A pesquisa bibliográfica realizada apontou fatores que influenciam a gestão de mudanças e sua eficácia. De acordo com a pesquisa realizada, verificou-se que a pré-existência de um ambiente propício à inovação, assim como uma liderança transformacional, são os fatores que contribuem para a autoconfiança do funcionário perante uma situação de mudança e influenciam positivamente o seu apoio à inovação.

4.1.3 Palavras-chave

Gestão de mudanças. Modelagem da Informação da Construção. Inovação. Difusão tecnológica.

4.1.4 Abstract

Caixa Econômica Federal (Caixa) is an important stakeholder in the Brazilian Architecture, Engineering, Construction and Operations (AECO) industry, due to its role in financing construction and in transferring federal resources to public infrastructure and social housing. Caixa can be considered a Policy Maker in this industry, and its technical department is an important vector for disseminating the practices adopted by the institution. Thus, facing the possibility to implement Building Information Modelling (BIM) as a guideline for project development raised the relevance of an important research question related to the impacts of this technological innovation in the Caixa technical department. Therefore, by employing a survey, our purpose is to analyse the organizational environment and the attitude of the employees in relation to the acceptance of change and innovation proposition. The literature review showed conditions that influence change management and its effectiveness. The pre-existence of an environment suitable to innovation, as well as a transformational leadership, were found to be factors that contribute to the confidence of the employees in a situation of change and positively influence their support to innovation.

4.1.5 Keywords

Change management. Building Information Modelling. Innovation. Technological diffusion.

4.1.6 Introdução

A Caixa Econômica Federal (Caixa) desempenha um importante papel como mandatária do governo brasileiro na aplicação de recursos federais em obras de

infraestrutura e habitação. Atualmente, mantém um corpo técnico composto por dois mil engenheiros civis e arquitetos, responsável, principalmente, pela análise e acompanhamento de obras que pleiteiam financiamento ou repasse de recursos federais.

A Caixa tem estudado a possibilidade de adoção da Modelagem da Informação da Construção (BIM) para a melhoria do seu processo de análise da documentação técnica de obras (FERRARI; MELHADO, 2015), o que, nesse sentido, influenciará suas diretrizes para apresentação dos projetos a serem submetidos para verificação.

Em razão de sua capilaridade em território nacional e detenção de importante parcela do mercado de financiamento à habitação e à infraestrutura, a Caixa atua hoje como uma formuladora de políticas no setor da construção civil ao exigir que os projetos apresentem critérios de qualidade, desempenho e construtibilidade, atendam às leis e normas estabelecidas e sejam compatíveis com o orçamento. A exemplo do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H), existe grande potencial de estabelecimento da Caixa como um vetor de difusão do BIM no mercado brasileiro.

Diante disso, levantou-se uma importante questão relacionada aos impactos dessa inovação tecnológica em seu ambiente intraorganizacional: a implementação bem-sucedida das práticas relacionadas ao BIM no setor técnico da Caixa é condição primordial para a posterior disseminação da inovação no mercado da construção civil brasileiro.

A Caixa é uma empresa pública, de estrutura hierárquica formal e operada sob uma rígida estrutura legal. Esses fatores são considerados, em primeira análise, sérios entraves à proposição e à adoção inovações. O processo de mudança em organizações públicas e burocráticas ocorre de forma muito particular e ainda pouco explorada pela literatura (VAN DER VOET, 2014), por essa razão, foi identificada a importância de diagnosticar, através de uma *survey*, as características do ambiente organizacional e da postura dos funcionários quanto à aceitação de mudanças e proposição de inovações.

Com este trabalho, espera-se prover subsídios e colaborar ao estabelecimento de diretrizes para implementação da inovação que a introdução do BIM acarretará no departamento técnico da Caixa. Deste modo, através desse estudo de caso, espera-se contribuir com outras iniciativas que igualmente visem incentivar a difusão do BIM na cadeia produtiva da construção civil brasileira.

4.1.7 Revisão Bibliográfica

Em contraste com o conceito de implementação, que representa a adoção bem-sucedida de um sistema ou processo por uma organização, o conceito de difusão explica a sua propagação dentro de uma população, conforme expõem Succar e Kassem (2015).

Baseados em demais pesquisadores que tratam deste aspecto, os autores colocam que o BIM – visto como a expressão atual da inovação na indústria da construção civil – não pode ser considerado somente uma inovação tecnológica, mas deve ser encarado também como uma inovação organizacional e sistêmica de tecnologias, processos e políticas articuladas e complementares.

4.1.7.1 Gestão de mudanças em ambientes burocráticos

Joris Van der Voet (2014) identificou que diversos autores sugerem que o ambiente de uma organização pública influencia a gestão de mudanças organizacionais. Como operam sob uma rígida estrutura legal, sempre expostas a auditorias e demais ações controladoras e verificadoras, as instituições públicas tendem a centralizar as decisões e formalizar suas operações, a fim de evitar riscos, consolidando, a partir do conjunto de suas ações, a forma burocrática que as caracterizam.

Esse autor pondera ainda que o termo burocracia, mesmo admitindo diferentes graus de centralização e formalização, é geralmente usado para se referir aos aspectos negativos de uma organização que se baseia em uma regulamentação rígida e rigorosamente estabelecida. Além disso, podem ser identificados outros aspectos, tais como uma hierarquia formal, especialização, impessoalidade, entre outros. A pesquisa do autor revela que um alto grau de formalização está relacionado negativamente à inovação e à experimentação.

A gestão de mudanças envolve uma série de ações de planejamento, coordenação, organização e direcionamento do processo, além da motivação dos funcionários em um determinado ambiente. Segundo esse autor, o apoio dos empregados é fator crucial para o sucesso de qualquer implementação de mudanças.

Esse autor concluiu, assim como Fernandez e Rainey (2006), que, não somente uma abordagem altamente planejada da alta direção da empresa, mas também uma liderança transformacional dos supervisores diretos, exerce impacto igualmente positivo na disposição dos funcionários em adotar alterações e inovações em suas rotinas de trabalho.

4.1.7.2 A eficácia da gestão de mudanças

De acordo com Herold, Fedor e Caldwell (2007), a maioria dos estudos de eficácia da gestão de mudanças está centrada nas questões relativas à prática e aos processos, e, neste sentido, pouca atenção é dada aos fatores que influenciam a reação dos indivíduos às mudanças, e ao contexto em que as inovações ocorrem. No entanto, de acordo com os autores, existe uma relação cruzada entre os aspectos e atributos do objeto da mudança, o contexto em que ela se dará e as características particulares dos indivíduos alvos da mudança.

Sobre esse aspecto, cabe ressaltar que o comprometimento com a mudança não reflete somente uma atitude positiva em relação a ela, mas também o alinhamento do profissional com a mudança, incluindo a intenção de apoiá-la e uma vontade de trabalhar em nome de uma implementação efetivamente bem-sucedida (HEROLD; FEDOR; CALDWELL, 2007). Sendo assim, umas das hipóteses dos autores, confirmada posteriormente pela pesquisa por eles realizada, é de que a crença do indivíduo na sua capacidade de atender a um determinado conjunto de demandas, e, portanto, a autoconfiança de sua habilidade de enfrentar variações nos procedimentos rotineiramente empregados está positivamente relacionada com o comprometimento do profissional com uma determinada mudança.

Ademais, o compromisso dos indivíduos para uma mudança pode ser considerado ainda parcialmente associado ao grau em que os impactos da mudança atingem o seu trabalho e a rotina empreendida no seu setor. Nesta perspectiva, é preciso

salientar que, frequentemente, uma mudança ocorre em um contexto turbulento, no qual múltiplas e sobrepostas alterações igualmente estão presentes, o que, eventualmente, pode levar a frustrar os indivíduos envolvidos no processo (HEROLD; FEDOR; CALDWELL, 2007). Paralelamente, como forma de contornar as dificuldades que acompanham a incorporação de inovações em um ambiente de trabalho, os autores também mencionam a importância da autoconfiança do indivíduo como importante ferramenta para superar instabilidades no ambiente de trabalho e enfrentar situações adversas justamente ocasionadas pela implementação de mudanças.

Esses autores concluem que os comportamentos individuais determinam o sucesso da maioria das mudanças organizacionais. O estudo confirmou ainda que um ambiente caracterizado por alterações simultâneas e generalizadas pode influenciar negativamente o comprometimento dos indivíduos frente a uma determinada alteração, especialmente para aqueles profissionais com maior dificuldade em lidar com novas situações. Assim, a gestão de mudanças deve considerar, em simultaneidade com o planejamento, a priorização, a programação e o sequenciamento das ações, a construção da autoconfiança de seus empregados e a identificação daqueles que se destacam e reúnem condições para atuar em postos estratégicos à implementação das transformações desejadas (HEROLD; FEDOR; CALDWELL, 2007).

4.1.7.3 Fatores que influenciam a eficácia da gestão de mudanças

Ao estudar a gestão de mudanças em organizações do setor público Fernandez e Rainey (2006) elencaram oito fatores que podem influenciar o resultado de iniciativas de transformações organizacionais:

- Assegurar a comunicação da necessidade da mudança;
- Fornecer um plano;
- Instituir apoio interno e superar resistências;
- Garantir o apoio e compromisso da alta administração;
- Desenvolver apoio externo;
- Disponibilizar Recursos;
- Institucionalizar a mudança;
- Buscar mudanças abrangentes.

4.1.8 Metodologia

Para atingir os objetivos deste artigo, foi elaborada uma pesquisa que, fundamentada no estudo de caso do setor técnico da Caixa, alia informações qualitativas, levantadas através da revisão bibliográfica, aos dados quantitativos fornecidos por uma *survey*.

O ambiente organizacional da Caixa e a postura dos funcionários de seu corpo técnico fazem parte de um fenômeno contemporâneo, inserido em um contexto real, no qual os pesquisadores têm pouco ou nenhum controle dos resultados, e, portanto, constitui um objeto propício para a aplicação do estudo de caso (YIN, 2001). A característica inerente desse método de estabelecer ligações causais e generalização (GROAT; WANG, 2002) é compatível com o objetivo de contribuir com outras iniciativas semelhantes de implementação de inovações e gestão de mudanças.

A pesquisa bibliográfica realizada apontou elementos que podem influenciar a efetividade da gestão de mudanças em ambientes burocráticos, cuja análise embasou a elaboração do questionário aplicado aos engenheiros e arquitetos da Caixa, e a subsequente análise das respostas obtidas.

A pesquisa do tipo *survey* é o método apropriado para se obter informações sobre características, ações ou opiniões de determinado grupo de pessoas (FREITAS et al., 2000). Neste caso, a *survey* teve propósito descritivo, pois foi utilizada como instrumento para caracterizar o ambiente e a postura dos funcionários do setor técnico da Caixa mediante análise de seus resultados.

O formulário de pesquisa⁴ foi divulgado em 14/01/2016 através da mala direta eletrônica da Associação Nacional dos Engenheiros e Arquitetos da Caixa Econômica Federal (ANEAC), da qual são associados 1.714 engenheiros civis e arquitetos – número que representa aproximadamente 85% do total desses profissionais na Caixa.

A análise dos dados foi primeiramente realizada com base no número absoluto de respostas, com o intuito de caracterizar os perfis e as atitudes face às mudanças predominantes. Em seguida, foi investigada a existência de associações entre as

⁴ O questionário está apresentado na íntegra no Apêndice A, e os resultados obtidos estão demonstrados no Apêndice B.

características de perfil (Figura 2 e Figura 3), a percepção sobre o ambiente da Caixa (Figura 4), e as respostas dadas às questões relacionadas às atitudes dos profissionais perante uma situação de mudança (Figura 5 a Figura 9). O intuito foi constatar se atributos pessoais ou de percepção do ambiente da empresa influenciam a postura do profissional perante a necessidade de alterar sua rotina ou propor uma inovação.

Tais associações foram avaliadas pelo teste Qui-quadrado de independência (BUSSAB; MORETTIN, 2010), que utilizaram nível de significância de 5%, ou seja, quando os testes apresentaram nível descritivo (valor p) inferior a 5%, concluiu-se que há indícios de dependência entre a resposta e a variável escolhida.

4.1.9 Apresentação dos resultados

A *survey* aplicada teve um total de 460 respostas⁵, ou seja, de aproximadamente 23% dos engenheiros e arquitetos do setor técnico da Caixa. Os aspectos de perfil dos participantes estão representados na Figura 2 e na Figura 3 e, através de sua análise, é possível afirmar que a amostra é homogênea, pois as características do grupo que respondeu à pesquisa são semelhantes àsquelas do perfil da totalidade dos profissionais deste setor.

Figura 2 – Dados de perfil pessoal

Fonte: Autores.

⁵ Em alguns casos o número total de respostas não atinge 460 devido a opção facultada ao participante de se abster de responder à questão.

Figura 3 – Dados de perfil profissional⁶

Fonte: Autores.

As respostas dadas às perguntas sobre as impressões do funcionário em relação ao ambiente do setor técnico da Caixa estão representadas na Figura 4. As investigações relativas ao perfil do funcionário diante de uma situação de mudança, ou seja, a autoconfiança para inovar, os aspectos motivadores e desmotivadores para a atitude de acatar ou apoiar uma alteração em suas práticas, estão demonstradas nas informações da Figura 5 a Figura 9.

⁶ Para determinar a média ponderada das respostas sobre o nível de conhecimento dos softwares dos participantes, foram atribuídos pesos de 1 a 5 às respostas “nenhum”, “iniciante”, “básico”, “intermediário” e “avançado”.

Figura 4 – Opinião sobre o ambiente de trabalho na Caixa

Q9: Você concorda com essas afirmações sobre o seu ambiente de trabalho na Caixa?	Sim	Não
A Caixa é uma empresa que incentiva a inovação.	38.57% 167	61.43% 266
O meu ambiente de trabalho é propício à inovação.	32.79% 142	67.21% 291
O meu superior direto me incentiva a inovar.	50.12% 217	49.88% 216
Tenho alguma autonomia para promover mudanças em minha rotina de trabalho.	74.42% 323	25.58% 111
Acredito que as minhas sugestões de melhoria são sempre analisadas.	59.95% 259	40.05% 173
Tenho que lidar rotineiramente com muitas mudanças.	54.50% 236	45.50% 197
Não tenho tempo para promover inovações.	43.62% 188	56.38% 243
A Caixa é uma empresa burocrática.	87.04% 376	12.96% 56

Fonte: Autores.

Figura 5 – Perfil pessoal em relação às mudanças

Q10: Sobre o seu perfil em relação às mudanças, você concorda com essas afirmações?	Sim	Não
Tenho afinidade com a tecnologia e gosto de empregá-la sempre que possível no meu trabalho.	92.17% 400	7.83% 34
Quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana, eu me sinto, sobretudo, motivado.	79.53% 342	20.47% 88
Fico inseguro quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana.	20.88% 90	79.12% 341

Fonte: Autores.

Figura 6 – Primeira reação ao ser solicitado a mudar⁷

Fonte: Autores.

Figura 7 – Fatores que motivariam a realizar uma mudança

Fonte: Autores.

Figura 8 – Fatores que desmotivariam a realizar uma mudança

Fonte: Autores.

⁷ Para as questões representadas nas Figuras 6, 7 e 8, foi dada a opção ao participante de escolher mais de uma alternativa.

Figura 9 – Fatores que influenciam a decisão de apoiar mudanças

Q14: Estes fatores são importantes para a decisão de apoiar ou não a implementação de uma inovação?	Sim	Não
Clara explicação da necessidade de mudança.	96.52% 416	3.48% 15
Existência de um plano com uma estratégia clara para a implementação da mudança.	92.99% 398	7.01% 30
Sua participação ativa no processo de mudança.	61.93% 257	38.07% 158
Percepção de que seus gestores apoiam a mudança.	85.41% 357	14.59% 61
Percepção de que existe apoio político e/ou institucional (externo à Caixa).	41.46% 165	58.54% 233
Existência de recursos (financeiros, tecnológicos e de tempo) suficientes para implementar a mudança.	93.33% 392	6.67% 28
Percepção de que a mudança está sendo institucionalizada e incorporada na rotina de trabalho.	88.21% 374	11.79% 50
Percepção de que a mudança faz parte de um contexto mais amplo de diversas mudanças estão ocorrendo na empresa.	76.21% 314	23.79% 98

Fonte: Autores.

Após a obtenção dos dados, foram analisadas todas as interações possíveis com o intuito de verificar indícios de dependência entre as respostas dadas às questões de perfil básico (Figura 2 e Figura 3) e a percepção do ambiente de trabalho (Figura 4) em relação às respostas dadas pelos profissionais sobre sua postura perante às mudanças (Figura 5 a Figura 9).

Da Tabela 1 a Tabela 6 são apresentados os testes em que o nível descritivo (valor p) resultou inferior a 5%, e, portanto, pode-se concluir que existem relações importantes quanto à resposta de cada questão entre os grupos⁸.

⁸ As tabelas de análise estão apresentadas na íntegra no Apêndice B

Tabela 1 - Análise pela área de atuação

ÁREA DE ATUAÇÃO	Governo (n=259)	Habi- tação (n=182)	Outro (n=19)	p
Quais destes fatores lhe desmotivariam a realizar uma mudança na sua rotina de trabalho?				
Se suspeitasse de futuras alterações dos mesmos aspectos que estão sendo modificados	123/250 (49,2%)	59/168 (35,1%)	12/18 (66,7%)	0,003

Tabela 2 - Análise pelo cargo ocupado

CARGO	Não (n=364)	Supervi- sor(a) (n=45)	Coorde- nador(a) (n=27)	Gerente (n=11)	Outro (n=13)	p
Você concorda com essas afirmações sobre o seu ambiente de trabalho na Caixa?						
A Caixa é uma empresa que incentiva a inovação	114/340 (33,5%)	24/44 (54,5%)	12/25 (48%)	9/11 (81,8%)	8/13 (61,5%)	<0,001
O meu ambiente de trabalho é propício à inovação	98/340 (28,8%)	23/44 (52,3%)	9/25 (36%)	7/11 (63,6%)	5/13 (38,5%)	0,005
O meu superior direto me incentiva a inovar	149/340 (43,8%)	34/44 (77,3%)	19/25 (76%)	9/11 (81,8%)	6/13 (46,2%)	<0,001
Tenho alguma autonomia para promover mudanças em minha rotina de trabalho	238/341 (69,8%)	39/44 (88,6%)	23/25 (92%)	11/11 (100%)	12/13 (92,3%)	0,001
Quais destes fatores lhe desmotivariam a realizar uma mudança na sua rotina de trabalho?						
Se não houvesse a cobrança da implementação das mudanças pelo seu gestor direto	79/342 (23,1%)	17/44 (38,6%)	2/26 (7,7%)	2/11 (18,2%)	2/13 (15,4%)	0,042
Se faltasse conhecimento ou treinamento	275/343 (80,2%)	28/44 (63,6%)	20/26 (76,9%)	8/11 (72,7%)	7/13 (53,8%)	0,033

Tabela 3 - Análise pela formação profissional

FORMAÇÃO	Arquiteto(a) (n=146)	Engenheiro(a) (n=314)	p
Quais destes fatores lhe desmotivariam a realizar uma mudança na sua rotina de trabalho?			
Se poucas pessoas aderissem às mudanças	31/136 (22,8%)	108/300 (36%)	0,009

Tabela 4 - Análise pela idade

<i>IDADE</i>	25 ou menos (n=4)	De 26 a 35 (n=170)	De 36 a 45 (n=147)	De 46 a 55 (n=87)	56 ou mais (n=52)	p
Você concorda com essas afirmações sobre o seu ambiente de trabalho na Caixa?						
A Caixa é uma empresa que incentiva a inovação	4/4 (100%)	74/163 (45,4%)	52/138 (37,7%)	23/81 (28,4%)	14/47 (29,8%)	0,005
Sobre o seu perfil em relação às mudanças, você concorda com essas afirmações?						
Fico inseguro quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana	3/4 (75%)	42/163 (25,8%)	21/137 (15,3%)	15/80 (18,8%)	9/47 (19,1%)	0,015
Quais destes fatores lhe motivariam a realizar uma mudança na sua rotina de trabalho?						
Se suas tarefas fossem automatizadas	3/4 (75%)	104/164 (63,4%)	70/138 (50,7%)	48/82 (58,5%)	17/48 (35,4%)	0,007
Se a mudança promovesse melhorias de comunicação	0/4 (0%)	115/164 (70,1%)	94/138 (68,1%)	51/82 (62,2%)	27/48 (56,2%)	0,019
Quais destes fatores lhe desmotivariam a realizar uma mudança na sua rotina de trabalho?						
Se houvesse sobrecarga de trabalho	3/4 (75%)	111/164 (67,7%)	78/139 (56,1%)	49/82 (59,8%)	21/48 (43,8%)	0,032
Se faltasse recurso tecnológico equipamento software	4/4 (100%)	140/164 (85,4%)	101/139 (72,7%)	69/82 (84,1%)	41/48 (85,4%)	0,033
Estes fatores são importantes para a decisão de apoiar ou não a implementação de uma inovação?						
Sua participação ativa no processo de mudança	2/4 (50%)	84/160 (52,5%)	91/127 (71,7%)	50/79 (63,3%)	30/45 (66,7%)	0,018

Tabela 5 - Análise pelo tempo de trabalho na Caixa

<i>TEMPO DE CAIXA</i>	De 0 a 2 anos (n=52)	De 3 a 5 anos (n=193)	De 6 a 10 anos (n=109)	De 11 a 15 anos (n=72)	De 16 a 20 anos (n=6)	Mais de 20 anos (n=28)	p
Você concorda com essas afirmações sobre o seu ambiente de trabalho na Caixa?							
A Caixa é uma empresa que incentiva a inovação	28/44 (63,6%)	76/189 (40,2%)	33/105 (31,4%)	19/63 (30,2%)	3/6 (50%)	8/26 (30,8%)	0,004

Tabela 6 - Análise das questões sobre o ambiente para inovação e postura do profissional

VOCÊ CONCORDA COM: <i>A CAIXA É UMA EMPRESA QUE INCENTIVA A INOVAÇÃO?</i>	Não (n=266)	Sim (n=167)	Total (n=433)	p
Estes fatores são importantes para a decisão de apoiar ou não a implementação de uma inovação?				
Sua participação ativa no processo de mudança	168/252 (66,7%)	88/161 (54,7%)	256/413 (62%)	0,019
VOCÊ CONCORDA COM: <i>O MEU AMBIENTE DE TRABALHO É PROPÍCIO À INOVAÇÃO?</i>	Não (n=291)	Sim (n=142)	Total (n=433)	p
Sobre o seu perfil em relação às mudanças, você concorda com essas afirmações?				
Quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana eu me sinto sobretudo motivado	221/287 (77%)	120/140 (85,7%)	341/427 (79,9%)	0,048
Estes fatores são importantes para a decisão de apoiar ou não a implementação de uma inovação?				
Sua participação ativa no processo de mudança	186/280 (66,4%)	70/133 (52,6%)	256/413 (62%)	0,01
Percepção de que a mudança está sendo institucionalizada e incorporada na rotina de trabalho	246/287 (85,7%)	125/134 (93,3%)	371/421 (88,1%)	0,038
VOCÊ CONCORDA COM: <i>O MEU SUPERIOR DIRETO ME INCENTIVA A INOVAR?</i>	Não (n=216)	Sim (n=217)	Total (n=433)	p
Sobre o seu perfil em relação às mudanças, você concorda com essas afirmações?				
Quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana eu me sinto sobretudo motivado	160/212 (75,5%)	180/215 (83,7%)	340/427 (79,6%)	0,046
Estes fatores são importantes para a decisão de apoiar ou não a implementação de uma inovação?				
Percepção de que seus gestores apoiam a mudança	171/211 (81%)	184/205 (89,8%)	355/416 (85,3%)	0,018
Percepção de que a mudança faz parte de um contexto mais amplo de diversas mudanças estão ocorrendo na empresa	148/207 (71,5%)	165/203 (81,3%)	313/410 (76,3%)	0,027
VOCÊ CONCORDA COM: <i>TENHO ALGUMA AUTONOMIA PARA PROMOVER MUDANÇAS EM MINHA ROTINA DE TRABALHO?</i>	Não (n=111)	Sim (n=323)	Total (n=434)	p
Sobre o seu perfil em relação às mudanças, você concorda com essas afirmações?				
Fico inseguro quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana	35/110 (31,8%)	54/320 (16,9%)	89/430 (20,7%)	0,001

VOCÊ CONCORDA COM: ACREDITO QUE AS MINHAS SUGESTÕES DE MELHORIA SÃO SEMPRE ANALISADAS?	Não (n=173)	Sim (n=259)	Total (n=432)	p
Sobre o seu perfil em relação às mudanças, você concorda com essas afirmações?				
Quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana eu me sinto sobretudo motivado	125/170 (73,5%)	215/256 (84%)	340/426 (79,8%)	0,012
Fico inseguro quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana	45/171 (26,3%)	44/257 (17,1%)	89/428 (20,8%)	0,03
<hr/>				
VOCÊ CONCORDA COM: A CAIXA É UMA EMPRESA BUROCRÁTICA?	Não (n=56)	Sim (n=376)	Total (n=432)	p
Sobre o seu perfil em relação às mudanças, você concorda com essas afirmações?				
Tenho afinidade com a tecnologia e gosto de empregá-la sempre que possível no meu trabalho	56/56 (100%)	340/374 (90,9%)	396/430 (92,1%)	0,037
<hr/>				
VOCÊ CONCORDA COM: FICO INSEGURO QUANDO SOU SOLICITADO(A) A MUDAR O MODO COMO DESEMPENHO UMA TAREFA COTIDIANA?	Não (n=341)	Sim (n=90)	Total (n=431)	p
Sobre o seu perfil em relação às mudanças, você concorda com essas afirmações?				
Tenho afinidade com a tecnologia e gosto de emprega-la sempre que possível no meu trabalho	321/340 (94,4%)	74/89 (83,1%)	395/429 (92,1%)	0,001
Quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana eu me sinto sobretudo motivado	296/340 (87,1%)	44/88 (50%)	340/428 (79,4%)	<0,001

4.1.10 Análises dos resultados

4.1.10.1 Ambiente de Trabalho

A análise das respostas aponta para uma concordância de 87,04% dos participantes da pesquisa para a afirmação “A Caixa é uma empresa burocrática” (Figura 4), no entanto, ao contrário do que seria esperado, 74,42% dos participantes declararam que tem alguma autonomia para promover mudanças em sua rotina de trabalho e 59,95% acreditam que suas sugestões de melhoria são sempre analisadas. Desta forma, depreende-se do caso estudado que, embora a Caixa tenha uma estrutura rígida de procedimentos, na opinião dos funcionários, existe alguma possibilidade de proposição de inovações.

Verificou-se através da relação entre autonomia e crença de que sugestões são analisadas com o sentimento de segurança e até de motivação perante uma mudança (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**). Ou seja, os funcionários que sentem liberdade em alterar aspectos de sua atividade cotidiana e que têm retorno sobre suas sugestões respondem positivamente em uma situação de mudança. Isso indica que promover um ambiente que incentiva à inovação pode ter resultados positivos em relação à postura dos funcionários perante uma conjuntura de transformações.

Tal hipótese é confirmada pela forte relação apresentada na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** entre a resposta positiva dada pelos participantes em relação ao seu ambiente de trabalho ser propício à inovação e a alta frequência em que estes se declararam motivados perante uma solicitação de alteração em uma tarefa cotidiana.

Finalmente, foi diagnosticado um ambiente em que existem algumas sobreposições de mudanças, de acordo com 54,50% dos participantes, e de falta de tempo para inovar, de acordo com 43,62% (Figura 4). Eventualmente, nesse ponto resida grande parte do descrédito dos funcionários em relação a possíveis inovações, na medida em que de 19,91% dos participantes responderam que, ao ser solicitado a mudar, esperariam para observar se, efetivamente, haveria a alteração da regra (Figura 6).

4.1.10.2 Autoconfiança do funcionário

A literatura enfatiza a importância da atitude e do apoio dos funcionários para a implementação bem-sucedida de uma mudança (HEROLD; FEDOR; CALDWELL, 2007; VAN DER VOET, 2014). Nesse sentido, a pesquisa realizada revelou que 79,53% dos funcionários se sentem motivados quando solicitados a alterar o modo como desempenham uma tarefa cotidiana, ou seja, existe uma parcela representativa disposta, *a priori*, a aceitar e apoiar mudanças. A análise apontou ainda uma forte relação das respostas negativas à motivação com aquelas positivas para a insegurança perante uma transformação de rotina, sendo possível concluir, desse modo, que a falta de autoconfiança do funcionário leva à desmotivação para inovar.

Ao analisarmos as características de perfil relacionadas às questões que abordam a complacência dos funcionários às mudanças, percebe-se que, por um lado,

funcionários mais jovens têm uma opinião positiva sobre a Caixa ser uma empresa que incentiva à inovação, se sentindo mais motivados com a automatização de tarefas. Por outro lado, funcionários com mais idade se sentem mais seguros quando solicitados a alterar sua rotina, ficando menos desmotivados com sobrecarga de trabalho e ausência de recursos tecnológicos (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**). Nesse sentido, a idade também se mostrou um elemento de diferenciação no grupo que declarou ser um fator motivacional a participação ativa no processo de mudança, fato diagnosticado de modo mais frequente em funcionários com mais idade.

A diferenciação de cargos evidencia-se igualmente como um aspecto determinante para a percepção positiva em relação à autonomia para promover mudanças em ambiente propício à inovação (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**), uma vez que respostas positivas sobre esse aspecto foram mais frequentes em funcionários que exercem cargos de gestão. Tal constatação reafirma a rigidez da estrutura organizacional da Caixa.

Quanto ao uso de tecnologia, 92,17% declararam ter afinidade e gostar de empregá-la em seu dia-a-dia. Aliado às motivações mais frequentemente escolhidas para aceitação de uma mudança (Figura 7), tais como a melhoria na qualidade do trabalho (90,85%), a diminuição do tempo para realização de tarefas (85,58%), e a maior segurança no resultado (76,20%), esse aspecto evidencia o fato de que uma mudança de natureza tecnológica teria ampla aceitação no ambiente estudado.

4.1.10.3 Liderança e suporte

Dentre os fatores destacados por Fernandez e Rainey (2006) para a implementação bem-sucedida de uma mudança em uma organização burocrática, os mais frequentemente apontados pelos profissionais do setor técnico da Caixa como importantes para decisão de apoiar inovações (Figura 9) foram: uma clara explicação da necessidade de mudanças (96,52%), a existência de um plano com uma estratégia tangível de implementação (92,99%), a existência de recursos suficientes para suporte (93,33%), a percepção que a mudança está sendo institucionalizada (88,21%) e que os gestores a apoiam (85,41%).

Desse resultado depreende-se que uma abordagem planejada e a liderança dos gestores é essencial para se conseguir o apoio dos funcionários técnicos da Caixa, o que vai ao encontro da teoria de Fernandez e Rainey (2006). Da mesma forma, a falta de clareza (84,21%), de recursos tecnológicos (81,24%) e de conhecimento ou treinamento (77,35%) são os fatores mais apontados como elementos desmotivadores para adoção de uma inovação (Figura 8).

A influência da liderança direta ficou explícita nos resultados obtidos. 17,39% dos participantes declararam que sua primeira reação quando se deparam com uma mudança (Figura 6) é aguardar que o gestor direto lidere e cobre a alteração. Além disso, comprovou-se a relação positiva entre percepção de incentivo de seu superior direto para inovar e motivação quando solicitado a alterar algum aspecto da rotina, ou seja, quando há incentivo e apoio do gestor direto para inovação, o funcionário se sente mais estimulado perante uma situação de mudança.

Finalmente, ao verificarmos a afinidade dos participantes da pesquisa com softwares, percebemos que os funcionários que exercem cargos de gerência declaram ter, proporcionalmente, maior conhecimento em Revit e outros softwares BIM. Se considerarmos a teoria de Bossink (2004) sobre a importância de pessoas em cargos de liderança possuírem competências relacionadas à tecnologia, podemos inferir que a Caixa, nesse aspecto, é um ambiente propício a inovações dessa natureza.

4.1.11 Conclusões

Motivado pela possibilidade de a Caixa tornar-se um vetor de difusão de inovações associadas a plataformas BIM, este artigo apresentou a caracterização da Caixa como organismo formulador de políticas na indústria de construção civil e de projetos, além da possibilidade de se tornar um pioneiro e condutor de tecnologia, para o qual desempenharia um papel de difundir práticas inovadoras, demonstrando sua eficácia.

Para que a Caixa possa constituir um veículo eficaz de propagação de inovações, é essencial que a implementação das alterações em seu ambiente interno seja bem-sucedida. Nesse sentido, foram levantados na bibliografia consultada os aspectos que notadamente influenciam na eficiência da gestão de mudanças em ambientes burocráticos e proposta uma *survey*, aplicada no setor técnico da Caixa.

O objetivo da *survey* foi investigar a postura dos funcionários perante uma situação de mudança e sua opinião sobre o ambiente da empresa em relação ao incentivo à inovação. A análise dos dados revelou três importantes fatores que contribuem para a implementação bem-sucedida de uma mudança no setor técnico da Caixa: ambiente de trabalho, autoconfiança do funcionário, e liderança e suporte.

Verificou-se, segundo a opinião dos participantes da pesquisa, que, atualmente, a Caixa não é incentivadora de inovação e o ambiente de trabalho não é propício para tal, porém, verificam-se indícios de que o profissional do setor técnico da Caixa é aberto a mudanças, tem afinidade com a tecnologia e responde satisfatoriamente aos estímulos de seus gestores diretos.

Destaca-se dos resultados obtidos a importância de proporcionar um ambiente favorável à inovação, ou seja, conceder certa autonomia para promover mudanças e analisar sugestões de melhoria dos funcionários. Comprovou-se também a influência da liderança para a aceitação e apoio nas alterações de rotina de trabalho e principalmente na motivação e suporte dos funcionários perante uma nova situação. Revelou-se a importância de assegurar a autoconfiança e a complacência da equipe para uma circunstância de transformações, evitando o sentimento de insegurança perante às mudanças.

Finalmente, constata-se que a implementação de uma inovação de ordem tecnológica é possível no setor técnico da Caixa e isso pode ser alcançado desde que seja propiciado um ambiente favorável, em que os gestores incentivem, planejem e deem suporte às mudanças. Dessa forma, conclui-se que, seguindo tais diretrizes, é possível introduzir o BIM no processo de análise de documentação técnica desempenhado pelos profissionais do setor estudado.

Tais fatores de sucesso diagnosticados no ambiente da Caixa podem ser extrapolados para outras empresas de origem burocrática que igualmente desejem passar por transformações similares em seus processos. Para continuidade dos estudos, sugere-se a comparação dos resultados obtidos com a caracterização de outras empresas, para a comprovação da generalização das diretrizes.

4.1.12 Agradecimentos

A todos os engenheiros e arquitetos da Caixa que responderam à pesquisa, e à ANEAC pelo auxílio na divulgação.

4.2 O PROCESSO DE INOVAÇÃO EM UM BANCO PÚBLICO BRASILEIRO ATRAVÉS DO BIM

Este artigo foi publicado nos Anais do IV Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído, em agosto de 2015 (FERRARI; MELHADO, 2015).

4.2.1 Autores

Fernanda Andrade Ferrari e Prof. Dr. Silvio Burrattino Melhado

4.2.2 Resumo

A partir da intensificação dos investimentos federais em infraestrutura no Brasil em 2007, os bancos públicos tiveram atuação preponderante, com destaque para a Caixa Econômica Federal que, como mandatária da União em contratos de repasse de verbas para obras públicas, tem dentre suas responsabilidades a análise da viabilidade técnica de execução do objeto contratado. Hoje, o principal gargalo desta rotina de trabalho é a verificação dos custos apresentados para cada proposta, sendo este um importante critério de viabilidade. O procedimento de verificação é essencialmente manual e baseado em uma documentação apresentada em papel, sendo, portanto, um processo moroso e extremamente dependente da experiência e atenção do técnico que o realiza. O objetivo deste artigo é apresentar o estudo de caso da introdução do Building Information Modelling (BIM) na Caixa, com o intuito de auxiliar o seu corpo técnico na análise de custos de projetos. Verificou-se que os esforços iniciais da instituição devem ser no sentido de instrumentalizar as construtoras e projetistas para que produzam modelos parametrizados nos padrões estabelecidos pela instituição, para que seja, portanto, viável a automatização de algumas etapas de análise.

4.2.3 Palavras-chave

Modelagem da Informação da Construção. Extração automática de quantitativos. Padronização.

4.2.4 Abstract

Since 2007, the Brazilian government has increased investments in infrastructure, and public Banks, especially Caixa Econômica Federal, have played an important role not only providing financial resources, but also analyzing the technical feasibility of projects and monitoring the construction work. Today, the main bottleneck of the process is cost analysis, which is an important criterion for project viability. The verification procedure is essentially manual and paper-based, therefore time consuming and extremely dependent on the experience and attention of the professional who performs it. The aim of this paper is to present the case study of BIM's (Building Information Modeling) adoption by the bank, in order to assist in project cost analysis. It was observed that the initial efforts of the institution must be towards equipping the construction companies and designers so they will be able to develop parameterized models based on standards established by the institution, so that it will be possible to automate some analysis steps.

4.2.5 Keywords

Building Information Modelling. Quantity take-off. Standardization.

4.2.6 Introdução

A crise internacional que eclodiu nos EUA no fim de 2008 foi sentida no Brasil principalmente pela redução do crédito privado. Frente a essa realidade, o governo brasileiro adotou uma série de medidas anticíclicas, dentre as quais, as mais relevantes para a indústria da construção civil foram a desoneração tributária, a expansão do crédito para habitação – principalmente com o Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV) – e o aumento de recursos para o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) (MONTEIRO FILHA et al., 2010).

O PAC 1 foi lançado em 2007 prevendo um total de R\$ 503,9 bilhões de investimentos em infraestrutura, e em 2010 o PAC 2 anunciava uma meta de investimentos de R\$955 bilhões no período 2011-2014 (GONÇALVES; PAIVA, 2014), sendo executados R\$871,4 bilhões, até a publicação do 10º Balanço do PAC 2 (COMITÊ GESTOR DO PAC, 2014a). Os investimentos para cumprimento de tais metas têm origem principalmente no Orçamento Geral da União (OGU), na Seguridade, em empresas estatais, nos fundos operacionalizados pelos bancos públicos, nas contrapartidas dos Estados e municípios.

A justificativa para a atuação preponderante de bancos públicos no financiamento de infraestrutura do país é o baixo nível de desenvolvimento do mercado de capitais brasileiro que não consegue oferecer os recursos necessários para um longo prazo de maturação e elevado risco para investimentos, muitas vezes considerados de baixo retorno. Desta forma, o Estado tomou para si a provisão de um alto volume de financiamento de longo prazo com crédito subsidiado, e é responsável pela metade dos investimentos em infraestrutura no Brasil (CASTELO; DIAS, 2014).

A Caixa Econômica Federal (Caixa) é uma empresa pública do governo federal brasileiro, fundada em 1861, que possui patrimônio próprio e autonomia administrativa. Com mais de cem mil empregados, a empresa injetou na economia brasileira R\$ 689,6 bilhões até o final do quarto trimestre de 2014, tendo um lucro líquido de R\$ 7,1 bilhões nesse exercício. A instituição é hoje a principal mandatária do governo federal na aplicação de recursos em obras de infraestrutura, e sua carteira ativa de contratos de repasses dobrou de 2012 a 2014, ano em que apresentou saldo de R\$ 56,7 bilhões e um volume de contratações total de R\$ 33,3 bilhões (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2014).

Sua atuação no desempenho desse papel é definida pelos Ministérios e demais gestores do OGU por meio de Acordos de Cooperação Técnica e Contratos de Prestação de Serviço. Suas responsabilidades como operacionalizadora de programas de repasse de recursos envolvem principalmente:

- A divulgação de atos normativos e orientações aos convenientes;
- Análise e aprovação da documentação técnica, institucional e jurídica das propostas selecionadas;
- Verificação de realização do procedimento licitatório;

- Execução orçamentária e financeira necessária aos convênios, acompanhamento e ateste da execução do objeto conveniado;
- Acompanhamento da execução das obras para fins de liberação dos recursos contratados;
- Análise da prestação de contas final dos recursos aplicados.

O principal objetivo da análise da documentação técnica é concluir sobre a viabilidade de execução do objeto do contrato de repasse e do cumprimento das metas previstas, visando garantir a aplicação correta dos recursos públicos e o atendimento imediato da população beneficiada, após a execução das obras contratadas. São apresentados pelos proponentes os documentos técnicos necessários à caracterização das propostas, bem como documentos institucionais e cadastrais exigidos pela legislação. A análise técnica verifica o atendimento das propostas às diretrizes do programa de vinculação, a adequação do projeto ao local da intervenção, sua funcionalidade e exequibilidade técnica, aliados à adequação às referências técnicas instituídas legalmente, aos custos e prazos de execução previstos.

Apesar de ser uma instituição essencialmente financeira, a Caixa mantém hoje um corpo técnico de mais de dois mil engenheiros e arquitetos empregados, distribuídos em 74 cidades brasileiras, além de uma gama de empresas credenciadas de engenharia e arquitetura, o que representa uma vantagem competitiva em relação aos seus concorrentes. As Gerências Executivas de Governo (GIGOV) são responsáveis hoje por mais de treze mil contratos de repasse em andamento, que somam R\$32,7 bilhões de reais.

Atualmente, o principal gargalo deste processo é a verificação dos custos apresentados para cada proposta, realizada pelos engenheiros e arquitetos do quadro funcional da Caixa e de empresas credenciadas. Sendo a principal etapa de análise, a verificação dos custos objetiva averiguar a compatibilidade dos valores apresentados com os praticados no mercado, a exequibilidade das obras com o orçamento proposto e a previsão dos serviços e etapas necessárias dentro das faixas admissíveis.

O procedimento de verificação é essencialmente manual e baseado em uma documentação apresentada em papel, exceto em alguns casos em que é fornecida

uma planilha eletrônica do orçamento. A extração de quantitativos dos projetos impressos e em 2D é um processo longo e complexo, cujo resultado é extremamente dependente da experiência e atenção do técnico que o realiza.

Hoje, a instituição busca agilizar e automatizar estas rotinas de trabalho, além de conferir maior confiabilidade ao processo. O plano estratégico da Caixa coloca como missão “Ser agente executor proponente de ações e soluções para implementação de política pública”, e estabelece como uma das metas o aumento de 20% ao ano da carteira de Infraestrutura até 2020. Como requerimento para viabilizar essa aspiração, a Vice-Presidência de Governo (VIGOV) propôs, dentre outras medidas, o desenvolvimento de ferramentas tecnológicas adequadas para suportar a execução dos processos, modelo de negócios, relatórios etc. Para os processos que compreendem análises de engenharia, tal tarefa ficou a cargo da Gerência Nacional Padronização e Normas Técnicas (GEPAD), área responsável pelas padronizações de processos na área de governo.

Um grupo de trabalho foi formado pela GEPAD, para o qual foram selecionados alguns técnicos de GIGOV, ou seja, profissionais que lidam diariamente com os problemas de análise, para discutir e desenvolver alternativas para conferir eficiência ao processo de análise de custos.

A Figura 10 apresenta de forma resumida a estrutura organizacional das áreas da Caixa envolvidas no estudo.

O objetivo deste artigo é apresentar o estudo de caso da introdução do Building Information Modelling (BIM) na Caixa para o auxílio de seu corpo técnico na análise de custos de projetos. Após a análise das primeiras iniciativas, concluiu-se que essa realidade será possível somente se os projetos forem entregues para verificação no formato desejado. Assim, os esforços iniciais devem ser no sentido de instrumentalizar as construtoras e projetistas para que produzam modelos parametrizados nos padrões estabelecidos pela instituição, para que seja, portanto, viável a automatização de algumas etapas de análise.

4.2.7 O BIM e a extração de quantitativos

A atividade de extração de quantitativos de projeto é base para diversas outras tarefas como a estimativa de custos, o levantamento da mão de obra necessária e o planejamento das atividades (dimensionamento do tempo). Sua acurácia é essencial para a verificação da viabilidade econômica de um projeto (MONTEIRO; MARTINS, 2013), e a estimativa de custos no estágio inicial contribui para uma maior eficiência do projeto (SABOL, 2008). No entanto, tradicionalmente, a extração de quantitativos é uma atividade manual que consome muito tempo e tem intensa demanda por mão-de-obra.

Por ser baseada na interpretação humana, está sujeita a erros (MA; LIU, 2014), além de outros fatores que podem originar imprecisões, como a qualificação do profissional, que é geralmente inferior à do arquiteto ou engenheiro, ou pela influência dos interesses do responsável pela extração de quantitativos (projetista ou construtor) (MONTEIRO; MARTINS, 2013).

Além disso, o projeto tradicional em 2D também está suscetível a erros pela complexidade de compatibilização de diferentes projetos e coordenação de informações, o que associado à extração manual de quantitativos pode provocar um efeito cascata na probabilidade de se incorrer em falhas (MONTEIRO; MARTINS, 2013).

Definido como “uma tecnologia de modelagem e um conjunto associado de processos para produzir, comunicar e analisar modelos de construção” (EASTMAN et al., 2008,

p.13), o BIM alia projeto e gestão da informação com base em um modelo virtual da edificação. Assim, um modelo BIM é um conjunto de objetos definidos por propriedades específicas e atributos geométricos que pode proporcionar uma estimativa de custos detalhada, precisa e de forma simples (MONTEIRO; MARTINS, 2013) através da automatização da extração de quantitativos, que é uma das tarefas mais úteis para a orçamentação (EASTMAN et al., 2008).

O uso do BIM, além de reduzir a variabilidade na estimativa de custos (SABOL, 2008), auxilia também na visualização para entendimento da proposta e proporciona uma rápida comparação de custos nas alterações de projeto (HARTMANN et al., 2012). De acordo com Mendes et al (2013), o uso do levantamento de custo automatizado gera economia de tempo e a possibilidade de avaliar facilmente as mudanças no projeto, uma vez que, para elaborar o orçamento de obra, é necessária apenas a execução de uma rotina em Excel⁹.

Monteiro e Martins (2013) descrevem os seguintes benefícios atingidos com a extração de quantitativos usando o BIM:

- Maior acurácia;
- Relação direta da informação extraídas com o software de planejamento;
- A comparação com as informações extraídas em diferentes estágios do projeto;
- A possibilidade de extração parcial ou total de quantitativos de uma determinada área;
- Margens de erro geralmente menores que 1% para os elementos mais relevantes do orçamento;
- Possibilidade de extração de informações que vão além do convencional.

Porém, a partir do desenvolvimento do projeto o processo fica cada vez mais dependente de um aumento no nível de detalhe e de complexidade do modelo (SABOL, 2008). Para gerar estimativas mais precisas, o modelo deve estar no nível de detalhe ideal, e a ferramenta utilizada deve possibilitar a organização dos quantitativos em uma estrutura pré-definida de orçamento (HARTMANN et al., 2012).

⁹ Planilha eletrônica.

Em seu estudo de um método de integração do modelo BIM com planejamento de prazo e custo, Mendes et al. (2013), atribuiu um código da Estrutura Analítica de Projeto (EAP) do planejamento para cada elemento ou material modelado. Já para a associação dos componentes do modelo ao levantamento de custos foram agregados códigos da composição de custos, retirados da planilha do SINAPI. A conclusão foi que a qualidade da simulação BIM 5D está ligada à qualidade e precisão do modelo da edificação e à qualidade da composição de preços referenciais.

O processo de estimativa através do BIM não é completamente automático, sendo sempre necessário verificar se as informações extraídas do modelo representam fielmente as características do edifício (MONTEIRO; MARTINS, 2013), pois algum elemento pode não ter sido modelado, ou ter sido construído com alguma imprecisão. Ademais, a tarefa de classificar os itens e precificá-los ainda depende de um profissional especializado (MA; LIU, 2014), assim como a estimativa de custos de instalações de canteiro, administração e outros custos indiretos, apesar de ser possível utilizar dados do modelo para sua parametrização.

Assim, além dos elementos físicos, o responsável pelo orçamento deve considerar outros aspectos como as condições do terreno, a duração da construção e os métodos de trabalho. Isso demanda um profundo conhecimento e experiência deste profissional (HARTMANN et al., 2012).

O nível de detalhe para extração de quantitativos deve passar por uma análise de tempo-custo benefício antes de se modelar cada detalhe do projeto (SABOL, 2008). Existe o desafio de se criar um modelo que atenda às especificações de representação e orçamentação, porém, que não demande tempo desnecessário do projetista, ou esteja sobrecarregado de informações.

A extração de quantitativos está atrelada às limitações da ferramenta de modelagem, e as definições do modelo necessárias para desempenhar essa tarefa devem ser estabelecidas no início do processo com o intuito de direcionar a parametrização dos elementos. Monteiro e Martins (2013) encontraram diversas imprecisões ao testar a extração de quantitativos de um modelo parametrizado, chegando à conclusão que essas estão ligadas principalmente à incompatibilidade entre os modelos para representação e o modelo para extração de quantitativos.

Deve-se atentar para a perda de informações na exportação e importação do modelo, uma vez que, a ferramenta de extração de quantitativos está geralmente associada a um software de modelagem, porém é comum a utilização de um aplicativo distinto para essa tarefa.

4.2.8 Métodos

Para o desenvolvimento deste trabalho foi adotado o estudo de caso único, pois de acordo com Yin (2001) essa metodologia é adequada para estudar fenômenos contemporâneos, inseridos em um contexto real, nos quais o pesquisador tem pouco ou nenhum controle dos resultados. O processo de mudança que ocorre na Caixa é um caso raro e revelador, o que, de acordo com o autor, é uma oportunidade singular de observar um fenômeno previamente inacessível à investigação científica (YIN, 2001).

Este artigo é resultado de uma pesquisa mais abrangente que busca explorar, explicar e descrever o processo de inovação na área técnica da Caixa através da adoção do BIM. A contribuição pretendida é o embasamento e incentivo da difusão do BIM a outros agentes da cadeia da construção civil, através da característica inerente dessa metodologia de estabelecer ligações causais e generalização (GROAT; WANG, 2002).

Ademais, acredita-se que um dos resultados do processo que vem ocorrendo na instituição seja o estabelecimento de padrões de modelagem, os quais têm o potencial de se tornarem padrões nacionais, o que justifica uma verificação mais apurada do processo.

Este artigo foca na motivação inicial para a inovação dos processos técnicos da Caixa, que é a automatização da análise de custos de obra. De acordo com Groat e Wang (2002), a essência da estratégia de um estudo de caso está no seu foco em estudar um fenômeno inserido em seu contexto real. Para isso, na introdução deste artigo, foi explicitada a conjuntura política de incentivo às obras de infraestrutura, assim como foram colocadas as características da Caixa e seu papel como agente deste processo.

A pesquisa bibliográfica realizada focou nos benefícios e barreiras da execução da extração de quantitativos de projetos através de modelos BIM, que servirá de base para análise das iniciativas de inovação estudadas. O levantamento de dados para o caso foi realizado por um dos pesquisadores, que faz parte do quadro técnico da Caixa e participa do grupo de trabalho interno já mencionado, que estuda as possibilidades de automatizar os processos técnicos.

A seguir, serão descritos o processo convencional de análise, a motivação para automatização do processo, o estágio atual do estudo para inovação e as perspectivas futuras.

4.2.9 O Processo atual e a motivação para inovação

É de responsabilidade da Caixa, no papel de mandatária da União em operações de repasse, cujo objeto seja constituído de intervenções em habitação, infraestrutura, saneamento ambiental, equipamentos comunitários, equipamentos e insumos agropecuários, agroindústrias, planejamento e gestão municipal, desempenhar as seguintes atividades especializadas de engenharia:

- Análise da documentação técnica;
- Verificação de resultado de licitação;
- Acompanhamento de obra;
- Análise de reprogramação.

A análise da documentação técnica tem como objetivo concluir sobre a viabilidade de execução do objeto do contrato e do cumprimento das metas previstas considerando diversos critérios de viabilidade, dentre eles, a adequação dos custos.

O método de verificação de orçamentos adotado pela Caixa inicia-se na verificação da descrição e sequência dos serviços no orçamento, assegurando-se de que sejam suficientes e necessários para a intervenção. É desejável uma comparação do custo total de obra com projetos de referência ou histórico de projetos já analisados para identificação de indícios de sobrepreço. A partir disso, é necessário o agrupamento dos itens idênticos e identificação dos serviços significativos, que devem ser no mínimo 10% do número de itens da planilha que somados correspondam ao

percentual mínimo de 80% dos custos, excluídos os serviços relativos à mobilização e desmobilização, canteiro e acampamento e administração local, que obrigatoriamente são considerados itens significativos.

Cada um dos itens significativos é analisado quanto à compatibilidade da composição adotada, às quantidades indicadas e aos custos unitários – que devem ser iguais ou inferiores à mediana obtida no Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) ou Sistema de Custos Referenciais de Obras (Sicro).

Como já colocado, hoje esse processo é realizado de forma essencialmente manual. Ainda que a planilha orçamentária possa ser entregue em via eletrônica, o agrupamento dos itens idênticos é uma tarefa trabalhosa que geralmente demanda muito tempo e atenção do responsável. Uma vez identificados os itens significativos, a extração de quantitativos para a comparação com o orçamento apresentado é realizada com base em projetos impressos, e que geralmente não apresentam informações detalhadas.

Os atrasos no tempo de análise estão intimamente relacionados com a precariedade das informações contidas na documentação recebida pela Caixa. É comum que os projetos não apresentem as informações básicas necessárias para a quantificação de materiais e serviços. Isso revela o despreparo principalmente das prefeituras em contratar ou elaborar projetos, além da deficiência da lei de licitações (BRASIL, 1993) em exigir apenas o nível básico para projetos.

Com a aferição recente das composições SINAPI (OLIVEIRA; SOUZA; KATO, 2014), a análise das composições adotadas ficou ainda mais complexa, pois agora considera diversos fatores de diferenciação dos serviços, como, por exemplo, área de aplicação de um revestimento, existência de vãos na alvenaria, entre outros, o que dificulta ainda mais a análise da compatibilidade dos preços referenciais.

Como todo processo manual, está sujeito a imprecisões e subjetividade. Além disso, esse processo demanda muito tempo do técnico, que fica concentrado nessa atividade em prejuízo de tarefas que agregam maior valor ao seu trabalho, como, por exemplo, uma análise mais detalhada das soluções de projeto.

Todas as dificuldades colocadas são motivadoras de um processo de melhoria no procedimento de análise. Além disso, a organização visa uma posição de primazia no mercado, não somente acompanhando um processo natural de adoção do BIM, como também se colocando à frente como indutor do uso da tecnologia pelo mercado da construção civil, órgãos públicos, projetistas e orçamentistas.

4.2.10 Estágio atual e perspectivas futuras

A extração de quantitativos e conferência das informações de orçamento são muito facilitadas pelo BIM, no entanto, hoje os manuais normativos da Caixa exigem a entrega do projeto e orçamento impressos. Ocasionalmente, o técnico pode solicitar o envio do orçamento em planilha eletrônica e o projeto em formato digital, porém o formato do arquivo enviado é geralmente DWG.

Desta forma, para uma análise em BIM, a Caixa dependerá dos proponentes para a entrega do projeto, não somente modelado, mas elaborado visando este fim para que as informações extraídas sejam confiáveis. Assim, os esforços de pesquisa e desenvolvimento internos da instituição visam principalmente auxiliar construtoras e projetistas interessados na elaboração do modelo com essas características.

A primeira iniciativa nesse sentido foi modelar internamente, no software Revit da Autodesk, os projetos referenciais, que são projetos-modelo disponibilizados geralmente pelos ministérios contratantes de tipologia recorrente como creches, Unidades Básicas de Saúde (UBS), Centro de Referência de Assistência Social (CRAS), etc., que possuem um orçamento padronizado e atualizado (Figura 11). Inicialmente, o objetivo da modelagem foi de adequação dos orçamentos às composições do SINAPI recentemente aferidas, pois identificou-se que as tarefas de extração de quantitativos e de designação correta das composições seria facilitada pelo BIM.

A princípio, o gestor do projeto definiu de forma preliminar as nomenclaturas, padrões de família e composições. Para isso, a metodologia seguida foi de adequação às composições encontradas no SINAPI, o que posteriormente mostrou-se inadequado em algumas situações como, por exemplo, a modelagem das paredes. Cada “camada” de uma parede, ou seja, alvenaria, emboço, reboco, pintura, azulejo, etc.,

representa uma composição do SINAPI. No entanto, no software escolhido, cada parede modelada deve contemplar esse conjunto de serviços, obrigando o usuário a criar uma nova parede a cada situação de alteração de algum elemento. Foi necessário um esforço inicial para a criação de diversos tipos de paredes que contemplassem cada situação de projeto. Porém, a modelagem não representava uma situação real, uma vez que todas as camadas de revestimento modeladas nesse software têm a mesma altura, o que não ocorre na realidade.

Ao identificar que essa dificuldade comprometeria o resultado da extração de quantitativos, buscou-se uma alternativa, que foi a modelagem de cada camada de revestimento como uma parede isolada, na qual é possível controlar a altura de cada uma delas.

Verificou-se ainda que o modelo não está apropriado para fins de representação em 2D, e esta deverá ser uma melhoria, pois a própria Caixa exigirá essa documentação no decorrer do processo de análise.

Outra dificuldade encontrada foi a de filtrar e localizar as composições da lista de preços referenciais adequadas para cada serviço. Este processo mostrou-se moroso e passível de erros. Para enfrentar esse problema, está em curso uma pesquisa de uma metodologia para relacionar de forma rápida os materiais de projeto, com os materiais e composições previstos nos sistemas de preços referenciais. Para tanto, será necessária, via programação específica, a disponibilização de um banco de dados consolidado que permita uma filtragem das numerosas informações disponíveis. Tais filtros devem estar relacionados às informações dos objetos modelados, como: elemento construtivo, ambientes, área, pavimento, fase de obra, etc., pois esses critérios são importantes para a definição correta da composição do serviço.

A equipe responsável hoje por modelar esses projetos é formada por três pessoas com conhecimento básico no software, e diante de diversos desafios, apontou para a necessidade do pré-estabelecimento de *templates*, ou seja, um arquivo com algumas definições prévias de modelagem.

Desta forma, o objetivo inicial evoluiu, tornando esse um projeto piloto para o estabelecimento de um padrão de modelagem orientado para as necessidades de análise da Caixa, no qual estão sendo observadas as dificuldades encontradas para assim auxiliar a definição das características ideais do processo de modelagem.

O novo desafio que se impõe é a definição destes padrões, pois a problemática colocada é complexa, e envolve, dentre outros fatores, uma enorme gama de composições previstas nas listas de preços referenciais, a falta de qualquer padronização vigente para modelagem, além de uma grande variabilidade de tipologias de projeto. O próximo passo é a definição das características necessárias para um *template* adequado às necessidades da Caixa, para futura disponibilização ao mercado.

Figura 11 – Exemplo de um modelo desenvolvido para a extração de quantitativos

Fonte: Imagem cedida pela GEPAD – Caixa

4.2.11 Considerações finais

O uso do BIM ainda é limitado no Brasil, porém é importante o incentivo do setor público para a sua difusão (PORWAL; HEWAGE, 2013). Além disso, as instituições públicas também devem preencher uma lacuna de falta de padronização nas práticas de projeto e contratação. A adoção de práticas ligadas ao BIM em uma instituição como a Caixa, além de uma indiscutível melhora em seus processos internos, pode representar um importante mecanismo de indução de adoção desta inovação pela indústria da construção civil brasileira, e seu pioneirismo em estabelecer padrões pode significar vantagens para a empresa em relação aos seus concorrentes.

Verificou-se neste estudo que a introdução do BIM na Caixa deu-se como resposta a uma problemática recorrente relacionada à análise de custos de projetos. Os

benefícios da extração automática de quantitativos de projeto de um modelo parametrizado são comprovados pela literatura e pela prática, e almejados pela instituição.

No entanto, ao iniciar os testes internamente, novos desafios se impuseram, levando à conclusão de que o estabelecimento de padrões e parâmetros de modelagem são imprescindíveis para que futuramente possa existir uma análise automática de custos de obra. A perspectiva de continuidade dessa pesquisa é justamente na análise crítica da proposição desses padrões.

4.3 VERIFICAÇÃO DA ACEITABILIDADE DE FERRAMENTAS E DIRETRIZES DE MODELAGEM PROPOSTAS PARA UM BANCO PÚBLICO BRASILEIRO

Este artigo foi publicado nos anais do XVI Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, que ocorreu no mês de setembro de 2016, em São Paulo (FERRARI; MELHADO, 2016b).

4.3.1 Autores

Fernanda Andrade Ferrari e Prof. Dr. Silvio Burrattino Melhado.

4.3.2 Resumo

A Caixa Econômica Federal (Caixa) é um notável *stakeholder* da indústria da Construção Civil e de Projetos brasileira que mantém um departamento técnico de aproximadamente dois mil profissionais, entre engenheiros civis e arquitetos. Dentre suas responsabilidades estão a análise da documentação técnica de obras de infraestrutura e habitação que pleiteiam financiamento. Atualmente, este é um processo elaborado manualmente que demanda muito tempo e dedicação para desenvolvimento e conclusão. Como forma de superar essa dificuldade, a instituição elegeu algumas tarefas que poderiam ser automatizadas através da Modelagem da Informação da Construção (BIM), e está buscando gradualmente a sua adoção. Estabelecer padrões de modelagem mostrou-se necessário para viabilizar a verificação de projetos e especificações de obra baseada em uma plataforma BIM. O objetivo deste artigo é verificar a aceitabilidade de ferramentas e diretrizes de modelagem desenvolvidas para esse fim. Para isso, foi organizado um *workshop* com profissionais da área de construção e projeto, no qual foi proposto um exercício estruturado seguido de uma discussão e um questionário. Como resultado, apesar da avaliação positiva da proposta, a pesquisa revelou um obstáculo mais abrangente, que consiste na atual realidade de segregação entre as disciplinas de projeto e orçamentação.

4.3.3 Palavras-chave

Modelagem da Informação da Construção. Análise de projetos. Padronização. Diretrizes de modelagem.

4.3.4 Abstract

Caixa Econômica Federal (Caixa) is an important stakeholder in the Brazilian Construction and Design industry that maintains a technical department comprising more than two thousand civil engineers and architects. These professionals perform mainly technical feasibility analysis of infrastructure or housing projects that apply for public financing. Currently, the analysis process is manual, paper-based, time and labour consuming. Facing up to this situation, the bank organization has established tasks likely to be automated through Building Information Modelling (BIM), and is now pursuing its adoption. Establishing modelling standards and templates was deemed necessary to enable designers to use BIM. The aim of this paper is to analyse the suitability and usefulness of the modelling tools and guidelines proposed. To that end, a workshop was conducted with construction and design professionals in which a modelling exercise was proposed, followed by a group discussion and a survey. Although the evaluation of the tools and project template proposed were positive, the results showed a broader issue of segregation between the disciplines of design and cost estimation.

4.3.5 Keywords

Building Information Modelling. Feasibility analysis. Standardization. Modelling guidelines.

4.3.6 Introdução

A Caixa é uma empresa pública do governo federal brasileiro, fundada em 1861, que possui patrimônio próprio e autonomia administrativa. A instituição é hoje líder em operações de financiamento imobiliário e principal mandatária do governo federal na aplicação de recursos destinados a obras de infraestrutura e de habitação social. As operações de financiamento à infraestrutura, que destinam investimentos aos setores de mobilidade urbana, energia, logística, abastecimento de água, entre outros, apresentou um saldo de R\$68,4 bilhões no terceiro trimestre de 2015, resultado de um crescimento de 33,3% em 12 meses. Além disso, a Caixa detém 67,5% do mercado de financiamento habitacional, cujo saldo atingiu R\$ 375,7 bilhões em 2015 (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2015a).

A instituição possui hoje 97,7 mil empregados, dentre os quais estão aproximadamente dois mil engenheiros e arquitetos exercendo função técnica, distribuídos em 74 regiões do país. A partir desse quadro, é possível afirmar o importante papel desempenhado pelo banco, principalmente no que se refere à análise da viabilidade dos projetos que pleiteiam recursos. Além disso, cabe destacar que, através de seus requisitos de análise, a Caixa exerce grande influência na indústria da construção civil brasileira. Como exemplo, pode ser citado o requisito de certificação das construtoras e fornecedores no Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H) para obras enquadradas no Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 1998).

No âmbito dos projetos financiados e desenvolvidos pela Caixa, o principal objetivo da análise da documentação técnica é avaliar a viabilidade de execução do projeto bem como o cumprimento das metas previstas, visando garantir a aplicação correta dos recursos e proporcionar o atendimento da população beneficiada. Conforme a atual sistemática, são apresentados pelos proponentes os documentos técnicos necessários à caracterização das propostas, bem como documentos institucionais e cadastrais exigidos pela legislação. A análise técnica verifica o atendimento das propostas às diretrizes do programa de vinculação, a adequação do projeto ao local da intervenção, sua funcionalidade e exequibilidade técnica, em conformidade às

referências técnicas instituídas legalmente, aos custos e aos prazos de execução previstos.

Atualmente, o processo de análise é burocrático, concentrando esforços no atendimento estrito às regras estabelecidas e baseado em uma documentação apresentada na forma impressa, demandando muito tempo e atenção do técnico que o realiza. O projeto é verificado manualmente, sendo a etapa de extração de quantitativos para comparação com o orçamento proposto a tarefa que demanda maior dedicação para realização e conclusão.

Este artigo está inserido em um projeto de pesquisa mais abrangente que tem como objetivo analisar a introdução do BIM no processo de análise da documentação técnica realizado pela Caixa (FERRARI; MELHADO, 2015). Verificou-se que a utilização do BIM foi inicialmente motivada por uma demanda interna gerada pela reestruturação do SINAPI, e que levou à necessidade do desenvolvimento das ferramentas e diretrizes de modelagem expostas neste trabalho.

O objetivo deste artigo é verificar a aceitabilidade dessas ferramentas e diretrizes propostas, investigando a potencialidade da utilização do BIM no desenvolvimento de atividades relacionadas às práticas de projeto, planejamento e orçamentação de obras. Neste sentido, o artigo observa ainda a disposição de diferentes profissionais, considerados enquanto futuros e prováveis usuários na efetiva adoção desse novo instrumento.

Embora o objeto desta pesquisa ainda seja uma proposta em análise pela Caixa, a falta de uma padronização nacional para modelagem indica que o estabelecimento de diretrizes e fornecimento de ferramentas de suporte e viabilização à utilização do BIM é essencial para garantir que os projetos submetidos ao exame da Caixa, no âmbito das suas atribuições e demandas, sejam apresentados de forma satisfatória, isto é, adequados à análise executada em plataforma BIM.

A relevância do estudo não apenas reside no amplo potencial de disseminação de tais ferramentas no meio profissional, mas também procura perspectivar a aplicabilidade desses dispositivos uma vez aprovados e consolidados pela Caixa, organismo fundamental ao desenvolvimento e estruturação do mercado da construção civil no

Brasil. A fim de verificar os pontos citados acima, o método de pesquisa empregado contemplou a proposição de um exercício estruturado, no qual os participantes utilizaram dois *plug-ins* e um *template* desenvolvido para o software Revit da Autodesk, seguido de uma discussão em grupo e do preenchimento de um questionário como maneira de avaliar a atividade realizada e encaminhar as conclusões acerca das questões motivadoras deste artigo.

4.3.7 A Caixa Econômica Federal como potencial difusora de práticas baseadas em BIM

A McGraw Hill Construction conduziu uma pesquisa no Brasil que apontou que 55% das empresas pesquisadas declaram ter pouco contato com o BIM (BERNSTEIN et al, 2014). Dentre as empresas que adotam o BIM, 70% manifestaram que iniciaram a sua utilização a partir de 2012 e 75% revelaram que menos de 30% de seus projetos são desenvolvidos em BIM. Esses dados indicam o estágio inicial de adoção do BIM em que grande parte das empresas brasileiras se encontram.

Assim, atualmente, podemos considerar que a indústria da construção civil no Brasil objetiva o primeiro estágio de capacidade relativa ao BIM, descrita por SUCCAR (2010), ou seja, voltada ao emprego de softwares de modelagem baseada em objetos. Mesmo que a Caixa tenha a prerrogativa de ser um agente coercivo e regulador, pressionando uma difusão de cima para baixo conforme descrevem Succar e Kassem (2015), em relação ao emprego do BIM, foi adotada primeiramente uma abordagem passiva, que, de acordo com esses autores, consiste em conscientizar, incentivar e observar a adoção do BIM no processo de desenvolvimento do projeto.

Em relação ao panorama brasileiro, reconheceu-se que a ausência de padronização e diretrizes de modelagem em BIM seria uma grande barreira para qualquer inovação nesta área, corroborando para que os esforços da Caixa se voltassem ao fornecimento de ferramentas e diretrizes à indústria da construção civil, vislumbrando a possibilidade de, em um futuro próximo, efetivar o processo de análise de projetos baseada em BIM.

4.3.7.1 Diretrizes e ferramentas

A proposta analisada neste artigo foi desenvolvida por uma empresa de consultoria, inicialmente orientada a resolver um problema interno da Caixa causado pela reestruturação do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI). O SINAPI é mantido pela instituição e adotado como sua principal fonte de referência de preços, e, recentemente, teve suas composições de serviços revisadas para considerar índices de produtividade, consumo de material e perda mais precisos (OLIVEIRA; SOUZA; KATO, 2014).

Tal fato resultou em aumento da gama de opções e na dificuldade de escolha da composição referencial correta para cada item de orçamento. Por exemplo, o serviço de “parede de alvenaria” que antes era associado apenas ao tipo de tijolo, hoje tem seu custo subordinado ao comprimento da parede, à existência de aberturas e ao tipo de mistura da argamassa (manual ou mecânica). Nesse sentido, as ferramentas em BIM têm grande potencial de auxílio na escolha da correta composição de orçamento, por extrair facilmente as informações do projeto que influenciam nos parâmetros de produtividade adotados recentemente pelo SINAPI.

Assim, objetivando solucionar as questões relativas às composições de preços e orçamentos, foram desenvolvidos dois *plug-ins* e um *template* para o software Revit da Autodesk com o intuito de auxiliar o responsável técnico pela orçamentação na escolha do componente correto do SINAPI para cada objeto do modelo, através da filtragem das opções baseada nas características do objeto ou de informações previamente imputadas.

Primeiramente, para garantir a padronização, o *template* foi concebido já com as famílias de elementos e configurações pré-definidas a fim de proporcionar um ponto de partida para novos projetos (AUTODESK, 2015). Dessa forma, garante-se que os elementos utilizados no modelo possuem as características necessárias para o correto funcionamento dos *plug-ins*.

O primeiro *plug-in* foi desenvolvido para funcionar no próprio software Revit e auxiliar na modelagem dos revestimentos das paredes (chamaremos de *plug-in* de revestimento). Através deste aplicativo, o usuário escolhe o ambiente para o qual

deseja criar de definições e seleciona de uma lista de materiais de revestimento (pré-determinados no *template*) definindo a sua altura e espessura. O *plug-in* cria automaticamente um elemento de parede separado para cada camada de revestimento imputado, o que facilita posteriormente a sua manipulação e quantificação.

Finalmente, um segundo *plug-in* foi desenvolvido para auxiliar na especificação de materiais e componentes para cada elemento modelado, relacionando-os com as composições do SINAPI (chamaremos de *plug-in* SINAPI). Conforme demonstrado na Figura 12, em cada ambiente é possível selecionar materiais para as paredes, pisos e forros. A filtragem das possibilidades ocorre de acordo com as características do objeto modelado, permitindo a exportação dos dados para finalização do processo de orçamentação.

Figura 12 – Plug-in SINAPI

Fonte: Material de apresentação do *workshop* descrito neste artigo.

É importante ressaltar que a proposta analisada neste artigo não foi desenvolvida inicialmente com o intuito de disseminação no mercado ou com a finalidade de constituir um requisito de aprovação de futuros projetos, mas sim para ser utilizada em caráter de teste, em apenas alguns setores internos da instituição. Por este motivo foi selecionado apenas um software. No entanto, para futura disponibilização ao mercado, qualquer ferramenta ou diretriz de modelagem deverá ser baseada em

formatos livres, como o Industry Foundation Classes (IFC), para garantir a isonomia entre as diversas empresas desenvolvedoras de tecnologia.

4.3.8 Método de pesquisa

As vantagens e proveitos da utilização do BIM não estão claramente e empiricamente estabelecidos, portanto a decisão de sua adoção é frequentemente baseada em uma especulação sobre seus benefícios (BARLISH; SULLIVAN, 2012). Consequentemente, a análise do comportamento de potenciais e futuros usuários foi considerada importante para verificar se existe uma intenção de adoção da metodologia proposta para desenvolvimento de projeto.

O método de pesquisa aplicado baseou-se na estruturação de *workshop*, no qual foi proposto um exercício de modelagem, utilizando os *plug-ins* e o *template* desenvolvidos, uma discussão monitorada e a aplicação de um questionário¹⁰ junto aos usuários participantes. Cabe destacar que, como reforço ao método utilizado no procedimento descrito, foi estimulado o debate entre os participantes que, através de seus comentários e observações, forneceram subsídios à verificação da efetiva aplicabilidade das inovações.

O exercício de modelagem foi estruturado de forma que o *template* e os *plug-ins* fossem utilizados em uma situação real e familiar aos participantes. Para isso, foi proposta a modelagem de uma pequena casa, conforme mostra a Figura 13, junto com a definição de seus componentes e materiais, para finalmente elaborar um orçamento de obra utilizando as referências de materiais e serviços do SINAPI em cada elemento do modelo proposto.

¹⁰ O questionário está apresentado na íntegra no Apêndice C.

Figura 13 – Captura de tela do exercício

Fonte: Material de apresentação do *workshop* descrito neste artigo.

Para assegurar que os participantes utilizassem as ferramentas corretamente, o desenvolvedor da tecnologia, também responsável pela consultoria junto à Caixa, guiou e acompanhou a elaboração do exercício, respondendo dúvidas e auxiliando os integrantes do grupo. Todos os comentários e questões foram gravados, assim como a posterior discussão das impressões dos participantes sobre a experiência.

Dez profissionais das áreas de projeto, construção e acadêmica integraram o diversificado grupo, como mostra o quadro apresentado no quadro da Figura 14.

Figura 14 – Quadro do perfil dos participantes

<i>Participante</i>	<i>Formação</i>	<i>Cargo</i>	<i>Empresa</i>	<i>Experiência com Projetos em BIM</i>
<i>1</i>	<i>Arquitetura</i>	<i>Coordenador do Grupo BIM</i>	<i>Empresa 1</i>	<i>Mais de 10</i>
<i>2</i>	<i>Engenharia Civil</i>	<i>Engenheiro Civil</i>	<i>Empresa 1</i>	<i>Mais de 10</i>
<i>3</i>	<i>Técnico em Edificações</i>	<i>Desenhista técnico</i>	<i>Empresa 2</i>	<i>Mais de 10</i>
<i>4</i>	<i>Engenharia Civil</i>	<i>Gestor de obras e projetos</i>	<i>Autônomo</i>	<i>1-3</i>
<i>5</i>	<i>Arquitetura</i>	<i>Instrutor e Consultor de Revit</i>	<i>Autônomo</i>	<i>Mais de 10</i>
<i>6</i>	<i>Arquitetura</i>	<i>BIM Manager</i>	<i>Empresa 3</i>	<i>1-3</i>
<i>7</i>	<i>Arquitetura</i>	<i>Arquiteto</i>	<i>Empresa 3</i>	<i>1-3</i>
<i>8</i>	<i>Arquitetura</i>	<i>Arquiteto</i>	<i>Empresa 3</i>	<i>1-3</i>
<i>9</i>	<i>Engenharia Elétrica</i>	<i>Projetista de Elétrica</i>	<i>Autônomo</i>	<i>Nenhum</i>
<i>10</i>	<i>Engenharia Civil</i>	<i>Estudante de Doutorado</i>	<i>Acadêmico</i>	<i>Nenhum</i>

Fonte: Autores.

O convite para o *workshop* foi aberto a qualquer interessado e divulgado na página da internet do desenvolvedor das ferramentas. A experiência com projetos em BIM tampouco foi pré-requisito para aceitação de participantes. A diversidade de formação, os variados níveis de experiência e atuação profissional em diferentes campos relacionados à construção civil foram aspectos que colaboraram ao enriquecimento da discussão, na qual variados pontos de vista foram apresentados (Figura 15).

Figura 15 – Apresentação do Workshop

Fonte: Autores.

Além dos comentários espontâneos durante a apresentação e posterior elaboração do exercício, os pesquisadores autores deste artigo propuseram a discussão dos pontos listados a seguir:

- Durante a modelagem, quais foram as suas impressões em relação a:
 - O tempo e a dificuldade de construir o modelo?
 - A visualização do modelo?
 - As diferenças de suas atuais práticas?
- Na utilização dos *plug-ins*, quais foram as suas impressões com relação a:
 - A sua operação?
 - Os seus benefícios?
 - A sua aplicabilidade em suas atividades diárias?

4.3.8.1 Limitações do Método

Apesar de o método ser considerado satisfatório para o objetivo desta pesquisa e para promoção de um amplo debate entre profissionais com diferentes níveis de experiências e distintas atividades profissionais desenvolvidas, viu-se necessário a imposição de um número limitado de participantes, para que fosse viável aos pesquisadores coordenar as atividades e registrar os resultados de forma satisfatória.

Além disso, não obstante o esforço para que o grupo fosse constituído de forma diversa, contando com a participação de diferentes perfis profissionais, conforme citado anteriormente, é válido ressaltar que, na etapa de análise, principalmente dos comentários e discussão, foi subtraída a subjetividade e a parcialidade das diferentes visões.

4.3.9 Resultados

4.3.9.1 Perfil dos participantes

De acordo com informações extraídas das fichas de inscrição e do questionário, explicitadas na Figura 16, formados em arquitetura e engenharia civil constituíram a maioria neste grupo, que ainda pode ser considerado enquanto um conjunto jovem e qualificado, uma vez que pelo menos metade dos participantes são pós-graduados e tem até 30 anos de idade.

Figura 16 – Informações de idade e formação dos participantes

Fonte: Autores.

Os usos mais frequentes do BIM para os participantes são relacionados às atividades de coordenação de projetos, visualização e apresentação, além de extração de quantidades e planejamento de obras. Mesmo que a maioria dos participantes já tenha tido alguma experiência profissional com orçamentação de obras, apenas 30% dos participantes já utilizaram um software BIM para este propósito.

4.3.9.2 Motivações

As motivações para utilizar um software BIM visando à estimativa de custos estavam essencialmente relacionadas à inovação nas práticas de projeto e orçamento, e à redução da complexidade da atividade de orçamentação. As mudanças de responsabilidade dos projetistas, acarretadas pela adoção de um processo de projeto baseado em BIM, figuraram como grande preocupação dentre os participantes, uma vez que algumas decisões que afetam o planejamento da obra e seus custos são frequentemente requisitadas nas fases iniciais de projeto.

Alguns participantes admitiram negligenciar o planejamento de custos na fase de projeto, além reconhecer a falta integração entre as atividades de projeto e orçamentação.

Quando questionados, todos os participantes declararam que se a Caixa estabelecesse uma padronização de modelagem, ela seria adotada em suas práticas cotidianas.

4.3.9.3 Benefícios

Os resultados do questionário mostraram que a maioria dos participantes (88 a 100%) concordou que, comparado a sua prática atual, foi mais fácil, mais rápido e mais preciso modelar, extrair quantidades e estimar custos durante o exercício proposto, conforme demonstra o gráfico da Figura 17¹¹.

¹¹ O resultado apresentado na Figura 17 demonstra o percentual de participantes que responderam positivamente a cada pergunta.

Figura 17 – Respostas para as perguntas sobre impressões das ferramentas

Fonte: Autores.

Houve ainda respostas positivas às questões relacionadas à intenção de uso, adequação e percepção de utilidade para sua prática profissional (Figura 18)¹². Durante a discussão foi apontado que o *plug-in* de revestimentos seria muito útil em projetos de edifícios que apresentam um grande número de elementos repetitivos, tal como hotéis, em que uma mesma tipologia de quarto é replicada diversas vezes.

¹² Para cada afirmação demonstrada na Figura 18 houve possibilidade de escolha de uma escala baseada no grau de concordância com cada sentença que foi de “discordo totalmente”, com peso 1, e “concordo plenamente”, de peso 5. O resultado é a média ponderada da opinião de todos os participantes.

Figura 18 – Resultado em escala de 0 a 5 para concordância com as afirmações sobre uso das ferramentas

Fonte: Autores.

4.3.9.4 Dificuldades

A principal barreira reconhecida pelos pesquisadores foi percebida durante a explicação do exercício, evidenciada pelas questões colocadas pelos participantes. Suas dúvidas refletiram a falta de familiaridade com processos construtivos, o que levou a uma grande dificuldade em designar materiais, serviços e características ao projeto. Além disso, com rara exceção, os participantes mostraram desconhecimento sobre o SINAPI, sua estrutura e diretrizes, indagando questões elementares sobre o assunto.

Sobre os *plug-ins* e o *template*, alguns participantes reportaram dificuldades em designar especificações com o *plug-in* do SINAPI em decorrência das diversas opções apresentadas, deixando evidente que a filtragem de materiais e componentes deve ser revista. Além disso, foi demonstrada preocupação com a previsão de exportação das informações para apenas um software de orçamentação.

Finalmente, apesar dos participantes aprovarem o treinamento que tiveram durante o *workshop* e afirmarem a facilidade na execução do exercício proposto, a maioria dos participantes declarou que teria dificuldade em reproduzir o que aprendeu sem ajuda ou orientação.

4.3.10 Discussão

A Levando em consideração a experiência do *workshop* realizado, houve aprovação quase unânime do *template* e dos *plug-ins* para Revit desenvolvidos, com apenas algumas sugestões de melhoria. O modelo de aceitação de uma tecnologia postula que o comportamento de intenção de uso de uma tecnologia é relacionado à percepção de sua utilidade e da facilidade de uso (SON; LEE; KIM, 2015). Os resultados da pesquisa mostram que essas qualidades foram apontadas pelos participantes.

No entanto, deve ser levado em consideração o fato de que a maioria dos participantes, devido à sua falta de experiência com orçamentação em BIM, compararam a experiência a métodos tradicionalmente adotados. Isso explica parcialmente porque a maioria dos participantes acredita que poderia alcançar os mesmos resultados usando diferentes ferramentas e diretrizes de modelagem: primeiramente, existe um interesse em adotar práticas baseadas em BIM, e, apenas posteriormente, questiona-se escolher uma ferramenta específica para realizar determinada tarefa. A falta de experiência com a modelagem de projetos explica o motivo dos participantes em acreditar que não poderiam reproduzir o exercício sem ajuda ou acompanhamento.

Os resultados chamaram atenção ainda para o fato de que as disciplinas de projeto e orçamentação são atualmente segregadas, e que o profissional responsável pelo projeto nem sempre tem a compreensão da totalidade do processo construtivo, incluindo as atividades de especificação de materiais e de seus custos. Essa pode ser considerada a maior barreira, não somente para a aceitação da proposta analisada nesta pesquisa, mas também para a adoção de uma prática de projeto e orçamentação baseada em BIM (GU; LONDON, 2010).

4.3.11 Considerações Finais

Mesmo que a Caixa seja essencialmente uma instituição financeira, ela figura como um importante *stakeholder* dos setores de projeto e construção brasileiros, e pode ser considerada uma formuladora de políticas, fundamentalmente baseada em seu potencial de exigir e disseminar padrões, regras, diretrizes e melhores práticas para a indústria da construção. Assim, a relevância desta pesquisa está no monitoramento de seus esforços direcionados à adoção do BIM e ao possível estabelecimento de diretrizes de modelagem, uma vez que esses têm grande potencial de se tornarem padrões nacionais.

O objetivo deste estudo foi verificar a aceitabilidade das ferramentas e diretrizes de modelagem desenvolvidos para a Caixa, e, conseqüentemente, avaliar as diretrizes de modelagem intrínsecas em sua utilização. Para isso, foi proposto um exercício de modelagem que englobou a elaboração de um projeto e sua orçamentação, seguido de uma discussão em grupo e do preenchimento de um questionário, com o intuito de identificar se existiu um comportamento de intenção de uso da tecnologia proposta.

Apesar do propósito específico da pesquisa, e da avaliação positiva da proposta pelo grupo, os resultados revelaram um problema mais amplo de segregação entre as disciplinas de projeto e orçamentação, que pode influenciar não somente a aceitação da inovação proposta pela Caixa, mas também a adoção e a disseminação do BIM.

4.3.12 Agradecimentos

Agradecemos a todos os participantes do *workshop* e à David Pinto Consultoria pelo auxílio.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme apresentado neste trabalho, a Caixa é um banco de grande relevância para o setor da construção civil brasileira, principalmente em decorrência de sua expressiva atuação no mercado de financiamento de empreendimentos de habitação e infraestrutura. Ao manter um setor técnico composto por aproximadamente dois mil profissionais entre engenheiros e arquitetos, responsáveis pela análise e acompanhamento dessas obras, o banco desempenha um importante papel de parceria com o poder público, o que extrapola suas atribuições como simples instituição financeira.

A atuação do setor técnico da Caixa tem como objetivo assegurar a correta destinação dos recursos e a sua atividade está pautada na verificação de critérios mínimos de aceitação que envolvem, principalmente, o atendimento às diretrizes do programa de vinculação, como, por exemplo, PAC ou PMCMV, a adequação do projeto ao local da intervenção, sua funcionalidade e exequibilidade técnica, aliados à adequação às referências técnicas instituídas legalmente, e aos custos e prazos de execução previstos.

Nessa perspectiva, a problemática motivadora deste trabalho envolve justamente o processo de análise da documentação técnica de obras que são objetos de operações de financiamento. Atualmente, a análise é elaborada manualmente, baseada em uma documentação apresentada na forma impressa, e, portanto, sujeita a erros e imprecisões. Utilizar uma plataforma BIM para esse processo de análise poderia ser uma solução para conferir maior agilidade e confiabilidade aos trabalhos desempenhados pelo setor técnico.

Diante da importância já mencionada desse banco público e da sua influência na cadeia produtiva da construção civil, a introdução do BIM para análise da documentação de técnica de obras realizada pelos engenheiros e arquitetos da Caixa foi selecionada para ser o objeto desta pesquisa, que focou, em um primeiro momento, no diagnóstico do ambiente intraorganizacional do setor técnico da Caixa, verificando os aspectos identificados pela literatura como relevantes à gestão de mudanças e implementação de inovações. Em um segundo momento, verificou-se as motivações, benefícios almejados e potenciais barreiras da adoção dessa inovação com o intuito

de embasar e caracterizar a transformação pretendida. Finalmente, a terceira e última etapa consistiu na análise da proposta preliminar de diretrizes e ferramentas apresentada pela Caixa quanto à sua adequabilidade e aceitação por profissionais que as utilizaram em um exercício de modelagem.

5.1 SÍNTESE DOS RESULTADOS

Os resultados de cada etapa de pesquisa estão indicados nos artigos destinados à publicação que compõem este trabalho, porém será apresentado a seguir um breve resumo das considerações formuladas durante e ao final desta pesquisa.

Em decorrência da possibilidade de profundas mudanças em seus processos organizacionais e profissionais, revelou-se a necessidade de elaboração de um diagnóstico do ambiente do setor técnico da Caixa, abordando aspectos relacionados à existência de incentivos à proposição de inovações e ao perfil dos profissionais perante situações de mudanças. Por um lado, embora os resultados mostrem que, atualmente, na opinião desses profissionais, a Caixa não apresenta condições ideais de estímulo à inovação; por outro lado, a análise dos dados aponta diretrizes de atuação para que esse cenário seja revertido em favor do estímulo à inovação. Neste sentido, constatou-se que a implementação dessa inovação é viável, pois os profissionais demonstraram motivação perante a possibilidade de alteração de suas práticas, além de afinidade com o emprego de tecnologia em sua rotina.

Pela sua posição como formuladora de políticas e disseminadora de práticas na indústria da construção civil e de projetos no Brasil, a Caixa tem condições de atuar como um vetor de difusão do BIM na cadeia produtiva, e, para isso, a implementação dessa inovação deve ser, primeiramente, bem-sucedida internamente, ou seja, em seu departamento técnico. Assim, deve ser propiciado um ambiente favorável, em que os gestores incentivem, planejem e deem suporte às mudanças pretendidas.

O estudo do processo atual de análise da documentação técnica realizada pelos profissionais da Caixa apontou como problemática a atividade de verificação de custos de obra, isto é, a conferência do orçamento proposto em relação às composições de preços referenciais adotadas e à extração de quantitativos de projeto. Essa dificuldade se deve, em grande parte, à forma manual como é realizada a verificação do projeto,

bem como à reestruturação do SINAPI, que resultou no aumento de sua variabilidade de composições, tornando mais complexo o processo de escolha de serviços para os itens de orçamento.

A parametrização dos objetos viabilizada pelo BIM possibilita a extração automática de quantitativos e pode facilitar a especificação dos serviços relacionados a cada um dos diferentes elementos constitutivos do projeto. Dessa forma identificaram-se os benefícios que uma análise baseada em BIM poderia agregar ao processo de verificação da documentação técnica, conferindo agilidade e confiabilidade nos resultados. No entanto, evidenciou-se a necessidade instrumentar o mercado da construção civil e os profissionais que nele atuam por meio de diretrizes e ferramentas que visem à elaboração de modelos apropriados a uma análise em plataforma BIM.

Por conseguinte, tendo em vista a influência que a atuação da Caixa exerce no mercado da construção civil brasileira, principalmente empresas de projeto e construtoras, foi necessário verificar a adequabilidade das ferramentas e diretrizes de modelagem desenvolvidas para este fim. Para isso, foi promovido um workshop com a participação de profissionais voluntários, em grande parte engenheiros e arquitetos, no qual foi proposto um exercício de modelagem utilizando as ferramentas e *templates* desenvolvidos para Caixa. Como resultado, cabe destacar a aceitação e o reconhecimento da adequabilidade da proposta à prática projetual dos participantes. No entanto, a experiência revelou ainda a falta de familiaridade por parte dos projetistas com os processos construtivos e as rotinas de orçamentação. A segregação entre essas disciplinas pode representar uma significativa barreira para a disseminação dessas e demais práticas relacionadas ao BIM, sendo, portanto, uma importante questão a ser abordada para a evolução da maturidade dessa plataforma no mercado brasileiro.

5.2 CONTRIBUIÇÕES E CONTINUIDADE DA PESQUISA

A introdução do BIM é um objeto de estudo estimulante pois representa, em qualquer âmbito (projeto, planejamento, gerenciamento de ativos, análises etc.), a inovação de processos. Isso significa passar de práticas frequentemente manuais, em que os elementos construtivos são representados apenas por linhas em um desenho ou códigos e números em uma tabela orçamentária para a representação virtual e

parametrizada da construção. Deste modo, tornam-se mais frequentes práticas em que se observa maior automatização de tarefas, agilidade em seu desenvolvimento e obtenção de resultados mais confiáveis. Alteram-se os recursos necessários para desenvolver as atividades, pois é fundamental o emprego de computadores com funcionalidades mais avançadas, diferentes softwares e uso massivo de redes para transmissão de dados. Assim como uma mudança de ordem tecnológica, cabe destacar que o perfil do profissional deve se adequar à dinâmica do emprego constante da tecnologia em questão, sendo necessário o desenvolvimento de formação e competências específicas. Novos cargos surgem, bem como novos papéis e, conseqüentemente, novas áreas de atuação.

Justamente por representar esse processo de inovação, a introdução do BIM nos processos do setor técnico da Caixa suscitou o interesse para esta pesquisa. Aliados a isso, o fato da empresa possuir estrutura organizacional rígida e burocrática – barreiras significativas à inovação, em primeira análise – como também, uma forte influência no mercado de projetos e da construção brasileiros, são elementos que estimulam e motivam a pesquisa deste estudo de caso.

A pesquisa iniciou-se voltada ao estudo do ambiente intraorganizacional do setor técnico da Caixa, no qual se reafirmou a percepção de que não existe atualmente um ambiente propício à inovação, porém, paralelamente, verificou-se que a equipe técnica tem uma postura favorável a alterações em sua rotina e afinidade com o emprego de novas tecnologias em suas atividades cotidianas. Sendo assim, as mudanças são viáveis caso exista planejamento, incentivo e suporte às mudanças. Esses resultados podem ser extrapolados para a contribuição com o planejamento da gestão de mudanças em outros setores técnicos de organismos burocráticos, notadamente na esfera pública, tais como secretarias municipais de obras e habitação, empresas públicas de planejamento, ministérios etc. Como encaminhamento desta pesquisa sugere-se também a confrontação dos resultados obtidos no diagnóstico apresentado neste trabalho com outros a serem realizados em ambientes similares para encaminhar a comparação dos resultados e a validação das diretrizes.

A pesquisa centrada na atuação do setor técnico da Caixa investigou a problemática que envolve as particularidades de seu processo de análise da documentação técnica

de obras e revelou os benefícios que poderiam ser agregados pela implementação de uma nova rotina de verificação baseada em BIM. Verificou-se que, para viabilizar essa inovação, seria necessário instrumentar o mercado, e, mais especificamente, os proponentes que pleiteiam recursos para financiamento de obras à Caixa, para que esses apresentem seus projetos aptos à análise.

Pela sua influência no mercado aliada à falta de um modelo de padronização para modelagem vigente no país, caso a Caixa opte pela divulgação massiva de ferramentas e padrões de modelagem, como os desenvolvidos em caráter de teste e apresentados neste trabalho, existe uma significativa possibilidade de ampla adoção pela indústria da construção civil. Dessa forma, haveria, eventualmente, uma efetiva contribuição para a disseminação de práticas relacionadas ao BIM, assim como, seria observado o incentivo para a sua adoção.

No entanto, o desenvolvimento desta pesquisa revelou que existe falta de conhecimento de processos construtivos e práticas de orçamentação por parte de alguns projetistas. Uma vez que o processo de projeto em BIM requer a antecipação de decisões relacionadas à construção, essa barreira deve ser superada para o pleno usufruto dos benefícios do BIM.

Finalmente, por meio da associação entre os diferentes temas abordados neste estudo, que envolveram uma importante gama de fatores, acredita-se ter contribuído para o fomento de outras iniciativas similares de introdução do BIM e para a difusão de suas práticas na cadeia produtiva da construção civil.

REFERÊNCIAS

AMERICAN INSTITUTE OF ARCHITECTS. **Integrated project delivery**: frequently asked questions. Disponível em: <http://aiacc.org/wp-content/uploads/2010/07/AIACC_1108FAQ.pdf>. Acesso em: 17 out. 2015.

AUTODESK. **Project templates**. Disponível em: <<https://knowledge.autodesk.com/support/revit-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2015/ENU/Revit-Customize/files/GUID-4C16B54A-7ADA-4DEB-A278-C199B1BC4207-htm.html>>. Acesso em: 8 nov. 2015.

BARLISH, K.; SULLIVAN, K. How to measure the benefits of BIM - a case study approach. **Automation in Construction**, v. 24, p. 149–159, Jul. 2012.

BERNSTEIN, H. M., et al. **The business value of BIM for construction in major global markets**. Bedford: McGraw Hill Construction, 2014. 64p.

BOSSINK, B. A. G. Managing Drivers of Innovation in Construction Networks. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 130, n. 3, p. 337–345, May. 2004.

BRASIL. Lei 8.666, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8666cons.htm>. Acesso em: 17 ago. 2014.

BRASIL. Decreto 7.983, de 8 de abril de 2013. Estabelece regras e critérios para elaboração do orçamento de referência de obras e serviços de engenharia, contratados e executados com recursos dos orçamentos da União, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Decreto/D7983.htm>. Acesso em: 24 jul. 2015.

BUSSAB, W.; MORETTIN, P. **Estatística básica**. São Paulo: Saraiva, 2010. 540p.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Demonstrativo financeiro 4o trimestre 2014**: press release. Disponível em: <http://www.caixa.gov.br/Downloads/caixa-demonstrativo-financeiro/Press_Release_4T14.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2015.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Demonstrativo financeiro 3o trimestre 2015**: press release. Disponível em: <http://www20.caixa.gov.br/Lists/PresentationGallery/Press_Release_3T15.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2016a.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **SINAPI**: metodologias e conceitos. Brasília: CAIXA, 2015b. 112p.

CASTELO, A. M.; DIAS, E. C. O duplo nó do financiamento de longo prazo. **Conjuntura da Construção**, v. 12, n. 2, p. 7–9, Jun. 2014.

COMITÊ GESTOR DO PAC. **10º balanço do PAC2**: março - junho 2014. Brasília: Palácio do Planalto, 2014a. 208p.

COMITÊ GESTOR DO PAC. **11º balanço do PAC2**: 2011 a 2014. Brasília: Palácio do Planalto, 2014b. 240p.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. Infraestrutura: o custo do atraso e as reformas necessárias. In: CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Propostas da indústria eleições 2014**. Brasília: CNI, 2014a. cap. 10, 177p.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. Sondagem indústria da construção. **Indicadores CNI**, v. 5, n. 8, Ago. 2014b.

EASTMAN, C. et al. **Manual de BIM**: Um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores. Porto Alegre: Bookman, 2008. 438p.

FERNANDEZ, S.; RAINEY, H. G. Managing successful organizational change in the public sector. **Public Adminisration Review**, v. 66, n. 2, p. 168–176, Mar. 2006.

FERRARI, F. A.; MELHADO, S. B. O processo de inovação em um banco público brasileiro através do BIM. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO 4., 2015, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.18540/2176-4549.6031>>. Acesso em: 14 nov. 2015.

FERRARI, F.A.; MELHADO, S.B.. Análise do ambiente para inovação tecnológica em um banco público brasileiro. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 16., 2016, São Paulo. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2016a.

FERRARI, F.A.; MELHADO, S.B.. Verificação da aceitabilidade de ferramentas e diretrizes de modelagem propostas para um banco público brasileiro. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 16., 2016, São Paulo. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2016b.

FREITAS, H. et al. O Método de pesquisa Survey. **Revista de Administração**, v. 35, n. 3, p. 105–112, Jul. 2000.

GONÇALVES, R.; PAIVA, A. Ainda à espera de soluções. **Conjuntura da Construção**, v. 12, n. 2, p. 10–11, Jun. 2014.

GROAT, L. N.; WANG, D. **Architectural research methods**. New York: John Wiley & Sons, 2002. 389p.

GU, N.; LONDON, K. Understanding and facilitating BIM adoption in the AEC industry. **Automation in Construction**, v. 19, n. 8, p. 988–999, Dec. 2010.

HARTMANN, T. et al. Aligning Building Information Model tools and construction management methods. **Automation in Construction**, v. 22, p. 605–613, Mar. 2012.

Special Issue: Planning Future Cities - Selected papers from the 2010 eCAADe Conference.

HEROLD, D. M.; FEDOR, D. B.; CALDWELL, S. D. Beyond change management: a multilevel investigation of contextual and personal influences on employees' commitment to change. **The Journal of applied psychology**, v. 92, n. 4, p. 942–951, Jul. 2007.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **5 anos de acompanhamento do PAC SANEAMENTO: 2009 a 2013**. São Paulo: Instituto Trata Brasil, 2014. 70p.

MA, Z.; LIU, Z. BIM-based intelligent acquisition of construction information for cost estimation of building projects. **Procedia Engineering**, v. 85, p. 358–367, Jun. 2014. Selected papers from Creative Construction Conference 2014.

MENDES, R. J. et al. Comunicação do modelo integrado com o planejamento de prazo e custo. In: ENCONTRO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO 3., ENCONTRO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO 6., 2013, Campinas, **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2013.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Programa brasileiro de qualidade e produtividade no habitat**. Disponível em: <<http://pbqp-h.cidades.gov.br/>>. Acesso em: 26 out. 2015.

MONTEIRO, A.; MARTINS, J. P. A survey on modeling guidelines for quantity takeoff-oriented BIM-based design. **Automation in Construction**, v. 35, p. 238–253, Nov. 2013.

MONTEIRO FILHA, D. C. et al. Construção civil no Brasil: investimentos e desafios. In: BNDES, **Perspectivas do investimento 2010-2013**. Rio de Janeiro: BNDES, 2010. p. 301–356.

MONTEIRO FILHA, D. C.; COSTA, A. C. R.; ROCHA, É. R. P. Perspectivas e desafios para inovar na construção civil. **BNDES Setorial**, v. 31, p. 353–410, Mar. 2010.

OLIVEIRA, T.; SOUZA, U. S.; KATO, C. S. Sinapi em revisão: atualização e ampliação das composições. **Infraestrutura Urbana**, n. 35, p. 38–41, Fev. 2014.

PORWAL, A.; HEWAGE, K. N. Building Information Modeling (BIM) partnering framework for public construction projects. **Automation in Construction**, v. 31, p. 204–214, May. 2013.

SABOL, L. **Challenges in cost estimating with Building Information Modeling**. Washington: Design + Construction Strategies, LLC, 2008. 16p.

SON, H.; LEE, S.; KIM, C. What drives the adoption of building information modeling in design organizations? An empirical investigation of the antecedents affecting architects' behavioral intentions. **Automation in Construction**, v. 49, p. 92–99, Jan. 2015.

SUCCAR, B. The five components of BIM performance measurement. In: CIB WORLD CONGRESS, 2010, Salford, **Anais...** Salford: University of Salford, 2010. Disponível em: <[http://changeagents.blogs.com/thinkspace/files/The Five Components of BIM Performance Measurement.pdf](http://changeagents.blogs.com/thinkspace/files/The_Five_Components_of_BIM_Performance_Measurement.pdf)>. Acesso em 06 jan. 2015.

SUCCAR, B.; KASSEM, M. Macro-BIM adoption: conceptual structures. **Automation in Construction**, v. 57, p. 64–79, Sep. 2015.

VAN DER VOET, J. The effectiveness and specificity of change management in a public organization: transformational leadership and a bureaucratic organizational structure. **European Management Journal**, v. 32, n. 3, p. 373–382, Jun. 2014.

WATANABE, S. Uma agenda positiva para desenvolvimento. **Conjuntura da Construção**, v. 12, n. 2, p. 4–6, Jun. 2014.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Tradução de Daniel Grassi. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 205p.

APÊNDICE A – Questionário aplicado na Survey

Caracterização do Ambiente para Inovação na Engenharia da Caixa

Obrigada por participar desta pesquisa!

Prezados colegas,

Sou arquiteta da GIHAB-Santo André e aluna do Programa de Mestrado Profissional em Inovação na Construção Civil da Escola Politécnica da USP, orientada pelo Profº Drº Silvio Burrattino Melhado.

Minha pesquisa de mestrado está voltada ao estudo das possibilidades de inovação nos processos de engenharia da Caixa, e para isso é necessário identificar se o nosso ambiente de trabalho é propício à inovação e à proposição de mudanças.

Com o intuito de caracterizar o nosso cenário atual e levantar quais fatores incentivariam os profissionais a propor ou a apoiar mudanças, solicito a sua colaboração para preenchimento deste curto questionário, anônimo, constituído de duas páginas e apenas de perguntas de múltipla escolha.

Os resultados da pesquisa serão oportunamente divulgados e constituirão uma importante base de informações para futuras proposições de mudanças e melhorias.

Atenciosamente,

Arqª Fernanda Andrade Ferrari

Caracterização do Ambiente para Inovação na Engenharia da Caixa

Gostaríamos de conhecer você!

* 1. Qual a sua formação?

* 2. Há quanto tempo trabalha na Caixa?

- ☐ De 0 a 2 anos
- ☐ De 3 a 5 anos
- ☐ De 6 a 10 anos
- ☐ De 11 a 15 anos
- ☐ De 16 a 20 anos
- ☐ Mais de 20 anos

3. Qual a sua idade?

- ☐ 25 ou menos
- ☐ De 26 a 35
- ☐ De 36 a 45
- ☐ De 46 a 55
- ☐ 56 ou mais

4. Qual o seu sexo?

* 5. Qual a sua área de atuação hoje?

- ☐ GIGOV
- ☐ GIHAB
- ☐ Outro (especifique)

6. Em qual estado você está locado?

* 7. Ocupa algum cargo de gestão?

- ☐ Não
- ☐ Supervisor(a)
- ☐ Coordenador(a)
- ☐ Gerente
- ☐ Outro (especifique)

* 8. Qual o seu nível de conhecimento nestes softwares?

	Nenhum	Iniciante	Básico	Intermediário	Avançado
Excel	☐	☐	☐	☐	☐
AutoCad	☐	☐	☐	☐	☐
Revit	☐	☐	☐	☐	☐
Outro software de BIM (Building Information Modeling)	☐	☐	☐	☐	☐

CONSTRUINOVA
MESTRADO PROFISSIONAL
Escola Politécnica da USP

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS
ENGENHEIROS E ARQUITETOS
DA CASA ECONÔMICA FEDERAL

Caracterização do Ambiente para Inovação na Engenharia da Caixa

Fale de suas impressões sobre o seu ambiente de trabalho.

* 9. Você concorda com essas afirmações sobre o seu ambiente de trabalho na Caixa?

	Sim	Não
A Caixa é uma empresa que incentiva a inovação.	☐	☐
O meu ambiente de trabalho é propício à inovação.	☐	☐
O meu superior direto me incentiva a inovar.	☐	☐
Tenho alguma autonomia para promover mudanças em minha rotina de trabalho.	☐	☐
Acredito que as minhas sugestões de melhoria são sempre analisadas.	☐	☐
Tenho que lidar rotineiramente com muitas mudanças.	☐	☐
Não tenho tempo para promover inovações.	☐	☐
A Caixa é uma empresa burocrática.	☐	☐

* 10. Sobre o seu perfil em relação às mudanças, você concorda com essas afirmações?

	Sim	Não
Tenho afinidade com a tecnologia e gosto de empregá-la sempre que possível no meu trabalho.	☐	☐
Quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana, eu me sinto, sobretudo, motivado.	☐	☐
Fico inseguro quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana.	☐	☐

* 11. Quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana, minha primeira reação é:

- ☐ Acatar a mudança imediatamente.
- ☐ Esperar que o meu gestor direto lidere e cobre a mudança.
- ☐ Esperar que alguns colegas realizem a mudança.
- ☐ Esperar que a maioria dos colegas realizem a mudança.
- ☐ Esperar para ver se, efetivamente, haverá alteração da regra.
- ☐ Recuso-me a acatar a mudança.
- ☐ Nenhuma das anteriores.

* 12. Quais destes fatores lhe motivariam a realizar uma mudança na sua rotina de trabalho? (É possível marcar várias opções)

- ☐ Se houvesse melhoria na qualidade do seu trabalho.
- ☐ Se houvesse diminuição na sua carga de trabalho.
- ☐ Se houvesse diminuição no tempo que leva para realizar suas tarefas.
- ☐ Se suas tarefas fossem automatizadas.
- ☐ Se tivesse maior segurança de acerto no resultado do trabalho.
- ☐ Se a mudança promovesse melhorias de comunicação.
- ☐ Se a mudança estivesse alinhada com os métodos utilizados por outras empresas do mercado.

* 13. Quais destes fatores lhe desmotivariam a realizar uma mudança na sua rotina de trabalho? (É possível marcar várias opções)

- ☐ Se poucas pessoas aderissem às mudanças.
- ☐ Se não houvesse a cobrança da implementação das mudanças pelo seu gestor direto.
- ☐ Se já houvesse uma grande quantidade de mudanças ocorrendo.
- ☐ Se suspeitasse de futuras alterações dos mesmos aspectos que estão sendo modificados.
- ☐ Se houvesse falta de clareza nos objetivos das mudanças.
- ☐ Se houvesse sobrecarga de trabalho.
- ☐ Se faltasse recurso tecnológico (equipamento, software).
- ☐ Se faltasse conhecimento ou treinamento.

* 14. Estes fatores são importantes para a decisão de apoiar ou não a implementação de uma inovação?

	Sim	Não
Clara explicação da necessidade de mudança.	☐	☐
Existência de um plano com uma estratégia clara para a implementação da mudança.	☐	☐
Sua participação ativa no processo de mudança.	☐	☐
Percepção de que seus gestores apoiam a mudança.	☐	☐
Percepção de que existe apoio político e/ou institucional (externo à Caixa).	☐	☐
Existência de recursos (financeiros, tecnológicos e de tempo) suficientes para implementar a mudança.	☐	☐
Percepção de que a mudança está sendo institucionalizada e incorporada na rotina de trabalho.	☐	☐
Percepção de que a mudança faz parte de um contexto mais amplo de diversas mudanças estão ocorrendo na empresa.	☐	☐

APÊNDICE B – Resultados da Survey

Tabela 1. Questões 1 a 8

		Total (n=460)
Há quanto tempo trabalha na Caixa?		
	De 0 a 2 anos	52/460 (11,3%)
	De 3 a 5 anos	193/460 (42%)
	De 6 a 10 anos	109/460 (23,7%)
	De 11 a 15 anos	72/460 (15,7%)
	De 16 a 20 anos	6/460 (1,3%)
	Mais de 20 anos	28/460 (6,1%)
Qual a sua idade?		
	25 ou menos	4/460 (0,9%)
	De 26 a 35	170/460 (37%)
	De 36 a 45	147/460 (32%)
	De 46 a 55	87/460 (18,9%)
	56 ou mais	52/460 (11,3%)
Qual o seu sexo?		
	Feminino	126/458 (27,5%)
	Masculino	332/458 (72,5%)
Qual a sua área de atuação hoje?		
	GIGOV	259/460 (56,3%)
	GIHAB	182/460 (39,6%)
	Outro (especifique)	19/460 (4,1%)
Outra atuação? Qual?		
	GEPAD	7/19 (36,8%)
	GEPEM	1/19 (5,3%)
	GERSA / VIOPE	1/19 (5,3%)
	GILOG	4/19 (21,1%)
	Matriz	1/19 (5,3%)
	SUHAC07	5/19 (26,3%)
Em qual estado você está locado?		
	AL	7/458 (1,5%)
	AM	1/458 (0,2%)
	AP	3/458 (0,7%)
	BA	22/458 (4,8%)
	CE	10/458 (2,2%)
	DF	25/458 (5,5%)
	ES	9/458 (2%)
	GO	20/458 (4,4%)
	MA	3/458 (0,7%)
	MG	44/458 (9,6%)
	MS	6/458 (1,3%)
	MT	9/458 (2%)
	PA	10/458 (2,2%)
	PB	7/458 (1,5%)
	PE	14/458 (3,1%)
	PI	6/458 (1,3%)
	PR	33/458 (7,2%)
	RJ	24/458 (5,2%)
	RN	9/458 (2%)
	RO	7/458 (1,5%)
	RR	1/458 (0,2%)
	RS	49/458 (10,7%)
	SC	31/458 (6,8%)
	SE	7/458 (1,5%)
	SP	94/458 (20,5%)
	TO	7/458 (1,5%)
Ocupa algum cargo de gestão?		

	Não	364/460 (79,1%)
	Supervisor(a)	45/460 (9,8%)
	Coordenador(a)	27/460 (5,9%)
	Gerente	11/460 (2,4%)
	Outro (especifique)	13/460 (2,8%)
Outro cargo? Qual?		
	Representante Caixa	6/11 (54,5%)
	Supervisor eventual	3/11 (27,3%)
	Coordenador SE	2/11 (18,2%)
Nível de habilidade com Excel?		
	Nenhum	1/460 (0,2%)
	Iniciante	6/460 (1,3%)
	Básico	107/460 (23,3%)
	Intermediário	246/460 (53,5%)
	Avançado	100/460 (21,7%)
Nível de habilidade com AutoCad?		
	Nenhum	21/460 (4,6%)
	Iniciante	42/460 (9,1%)
	Básico	134/460 (29,1%)
	Intermediário	192/460 (41,7%)
	Avançado	71/460 (15,4%)
Nível de habilidade com Revit?		
	Nenhum	378/460 (82,2%)
	Iniciante	40/460 (8,7%)
	Básico	25/460 (5,4%)
	Intermediário	13/460 (2,8%)
	Avançado	4/460 (0,9%)
Nível de habilidade com outro software de BIM?		
	Nenhum	379/460 (82,4%)
	Iniciante	31/460 (6,7%)
	Básico	35/460 (7,6%)
	Intermediário	9/460 (2%)
	Avançado	6/460 (1,3%)
	Nenhuma das anteriores	55/437 (12,6%)
	Recuso-me a acatar a mudança	0/437 (0%)
Esperar para ver se, efetivamente, haverá alteração da regra		87/437 (19,9%)
Esperar que a maioria dos colegas realizem a mudança		5/437 (1,1%)
Esperar que alguns colegas realizem a mudança		16/437 (3,7%)
Esperar que o meu gestor direto lidere e cobre a mudança		76/437 (17,4%)
Acatar a mudança imediatamente		198/437 (45,3%)

Tabela 2. Questões 9 a 14

Questões 9 a 14	Total (n=460)
Você concorda com essas afirmações sobre o seu ambiente de trabalho na Caixa?	
A Caixa é uma empresa que incentiva a inovação	167/433 (38,6%)
O meu ambiente de trabalho é propício à inovação	142/433 (32,8%)
O meu superior direto me incentiva a inovar	217/433 (50,1%)
Tenho alguma autonomia para promover mudanças em minha rotina de trabalho	323/434 (74,4%)
Acredito que as minhas sugestões de melhoria são sempre analisadas	259/432 (60,0%)
Tenho que lidar rotineiramente com muitas mudanças	236/433 (54,5%)
Não tenho tempo para promover inovações	188/431 (43,6%)
A Caixa é uma empresa burocrática	376/432 (87,0%)
Sobre o seu perfil em relação às mudanças, você concorda com essas afirmações?	
Tenho afinidade com a tecnologia e gosto de empregá-la sempre que possível no meu trabalho	400/434 (92,2%)
Quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana eu me sinto sobretudo motivado	342/430 (79,5%)
Fico inseguro quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana	90/431 (20,9%)
Quais destes fatores lhe motivariam a realizar uma mudança na sua rotina de trabalho?	
Se houvesse melhoria na qualidade do seu trabalho	397/437 (90,8%)
Se houvesse diminuição na sua carga de trabalho	263/436 (60,3%)
Se houvesse diminuição no tempo que leva para realizar suas tarefas	374/437 (85,6%)

Se suas tarefas fossem automatizadas	242/436 (55,5%)
Se tivesse maior segurança de acerto no resultado do trabalho	333/436 (76,4%)
Se a mudança promovesse melhorias de comunicação	287/436 (65,8%)
Se a mudança estivesse alinhada com os métodos utilizados por outras empresas do mercado	138/436 (31,7%)
Quais destes fatores lhe desmotivariam a realizar uma mudança na sua rotina de trabalho?	
Se poucas pessoas aderissem às mudanças	139/436 (31,9%)
Se não houvesse a cobrança da implementação das mudanças pelo seu gestor direto	102/436 (23,4%)
Se já houvesse uma grande quantidade de mudanças ocorrendo	96/436 (22,0%)
Se suspeitasse de futuras alterações dos mesmos aspectos que estão sendo modificados	194/436 (44,5%)
Se houvesse falta de clareza nos objetivos das mudanças	368/437 (84,2%)
Se houvesse sobrecarga de trabalho	262/437 (60,0%)
Se faltasse recurso tecnológico equipamento software	355/437 (81,2%)
Se faltasse conhecimento ou treinamento	338/437 (77,3%)
Estes fatores são importantes para a decisão de apoiar ou não a implementação de uma inovação?	
Clara explicação da necessidade de mudança	416/431 (96,5%)
Existência de um plano com uma estratégia clara para a implementação da mudança	398/428 (93,0%)
Sua participação ativa no processo de mudança	257/415 (61,9%)
Percepção de que seus gestores apoiam a mudança	357/418 (85,4%)
Percepção de que existe apoio político e ou institucional externo à Caixa	165/398 (41,5%)
Existência de recursos financeiros tecnológicos e de tempo suficientes para implementar a mudança	392/420 (93,3%)
Percepção de que a mudança está sendo institucionalizada e incorporada na rotina de trabalho	374/424 (88,2%)
Percepção de que a mudança faz parte de um contexto mais amplo de diversas mudanças estão ocorrendo na empresa	314/412 (76,2%)

Tabela 3. Questões 9 a 14 segundo área de atuação.

Questões 9 a 14	GIGOV (n=259)	GIHAB (n=182)	Outro (especifique) (n=19)	p
Você concorda com essas afirmações sobre o seu ambiente de trabalho na Caixa?				
A Caixa é uma empresa que incentiva a inovação	92/248 (37,1%)	67/167 (40,1%)	8/18 (44,4%)	0,719
O meu ambiente de trabalho é propício à inovação	78/248 (31,5%)	56/167 (33,5%)	8/18 (44,4%)	0,508
O meu superior direto me incentiva a inovar	123/248 (49,6%)	81/167 (48,5%)	13/18 (72,2%)	0,156
Tenho alguma autonomia para promover mudanças em minha rotina de trabalho	180/248 (72,6%)	127/168 (75,6%)	16/18 (88,9%)	0,280
Acredito que as minhas sugestões de melhoria são sempre analisadas	143/247 (57,9%)	107/167 (64,1%)	9/18 (50%)	0,308
Tenho que lidar rotineiramente com muitas mudanças	139/247 (56,3%)	87/168 (51,8%)	10/18 (55,6%)	0,663
Não tenho tempo para promover inovações	117/246 (47,6%)	67/167 (40,1%)	4/18 (22,2%)	0,057
A Caixa é uma empresa burocrática	218/247 (88,3%)	141/167 (84,4%)	17/18 (94,4%)	0,332
Sobre o seu perfil em relação às mudanças, você concorda com essas afirmações?				
Tenho afinidade com a tecnologia e gosto de empregá-la sempre que possível no meu trabalho	228/248 (91,9%)	155/168 (92,3%)	17/18 (94,4%)	0,928
Quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana eu me sinto sobretudo motivado	198/246 (80,5%)	132/166 (79,5%)	12/18 (66,7%)	0,374
Fico inseguro quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana	49/246 (19,9%)	37/167 (22,2%)	4/18 (22,2%)	0,851
Quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana minha primeira reação é:				
Nenhuma das anteriores	27/250 (10,8%)	23/169 (13,6%)	5/18 (27,8%)	0,764
Recuso-me a acatar a mudança	0/250 (0%)	0/169 (0%)	0/18 (0%)	
Esperar para ver se, efetivamente, haverá alteração da regra	51/250 (20,4%)	34/169 (20,1%)	2/18 (11,1%)	
Esperar que a maioria dos colegas realizem a mudança	3/250 (1,2%)	2/169 (1,2%)	0/18 (0%)	
Esperar que alguns colegas realizem a mudança	9/250 (3,6%)	6/169 (3,6%)	1/18 (5,6%)	
Esperar que o meu gestor direto lidere e cobre a mudança	46/250 (18,4%)	26/169 (15,4%)	4/18 (22,2%)	
Acatar a mudança imediatamente	114/250 (45,6%)	78/169 (46,2%)	6/18 (33,3%)	

Quais destes fatores lhe motivariam a realizar uma mudança na sua rotina de trabalho?

Se houvesse melhoria na qualidade do seu trabalho	224/250 (89,6%)	155/169 (91,7%)	18/18 (100%)	0,296
Se houvesse diminuição na sua carga de trabalho	145/250 (58%)	104/168 (61,9%)	14/18 (77,8%)	0,220
Se houvesse diminuição no tempo que leva para realizar suas tarefas	214/250 (85,6%)	145/169 (85,8%)	15/18 (83,3%)	0,961
Se suas tarefas fossem automatizadas	134/250 (53,6%)	95/168 (56,5%)	13/18 (72,2%)	0,290
Se tivesse maior segurança de acerto no resultado do trabalho	194/250 (77,6%)	124/168 (73,8%)	15/18 (83,3%)	0,521
Se a mudança promovesse melhorias de comunicação	165/250 (66%)	108/168 (64,3%)	14/18 (77,8%)	0,516
Se a mudança estivesse alinhada com os métodos utilizados por outras empresas do mercado	77/250 (30,8%)	54/168 (32,1%)	7/18 (38,9%)	0,764

Quais destes fatores lhe desmotivariam a realizar uma mudança na sua rotina de trabalho?

Se poucas pessoas aderissem às mudanças	84/250 (33,6%)	49/168 (29,2%)	6/18 (33,3%)	0,629
Se não houvesse a cobrança da implementação das mudanças pelo seu gestor direto	60/250 (24%)	39/168 (23,2%)	3/18 (16,7%)	0,775
Se já houvesse uma grande quantidade de mudanças ocorrendo	62/250 (24,8%)	28/168 (16,7%)	6/18 (33,3%)	0,072
Se suspeitasse de futuras alterações dos mesmos aspectos que estão sendo modificados	123/250 (49,2%)	59/168 (35,1%)	12/18 (66,7%)	0,003
Se houvesse falta de clareza nos objetivos das mudanças	210/250 (84%)	143/169 (84,6%)	15/18 (83,3%)	0,980
Se houvesse sobrecarga de trabalho	143/250 (57,2%)	107/169 (63,3%)	12/18 (66,7%)	0,382
Se faltasse recurso tecnológico equipamento software	197/250 (78,8%)	143/169 (84,6%)	15/18 (83,3%)	0,318
Se faltasse conhecimento ou treinamento	186/250 (74,4%)	136/169 (80,5%)	16/18 (88,9%)	0,169

Estes fatores são importantes para a decisão de apoiar ou não a implementação de uma inovação?

Clara explicação da necessidade de mudança	239/247 (96,8%)	161/166 (97%)	16/18 (88,9%)	0,195
Existência de um plano com uma estratégia clara para a implementação da mudança	225/244 (92,2%)	158/166 (95,2%)	15/18 (83,3%)	0,134
Sua participação ativa no processo de mudança	138/236 (58,5%)	107/161 (66,5%)	12/18 (66,7%)	0,251
Percepção de que seus gestores apoiam a mudança	207/241 (85,9%)	134/159 (84,3%)	16/18 (88,9%)	0,825
Percepção de que existe apoio político e ou institucional externo à Caixa	94/229 (41%)	63/151 (41,7%)	8/18 (44,4%)	0,958
Existência de recursos financeiros tecnológicos e de tempo suficientes para implementar a mudança	222/239 (92,9%)	153/163 (93,9%)	17/18 (94,4%)	0,911
Percepção de que a mudança está sendo institucionalizada e incorporada na rotina de trabalho	217/241 (90%)	140/165 (84,8%)	17/18 (94,4%)	0,198
Percepção de que a mudança faz parte de um contexto mais amplo de diversas mudanças estão ocorrendo na empresa	182/238 (76,5%)	120/156 (76,9%)	12/18 (66,7%)	0,620

Tabela 4. Questões 9 a 14 segundo cargo.

Questões 9 a 14	Não (n=364)	Supervisor(a) (n=45)	Coordenador(a) (n=27)	Gerente (n=11)	Outro (especifique) (n=13)	p
Você concorda com essas afirmações sobre o seu ambiente de trabalho na Caixa?						
A Caixa é uma empresa que incentiva a inovação	114/340 (33,5%)	24/44 (54,5%)	12/25 (48%)	9/11 (81,8%)	8/13 (61,5%)	<0,001
O meu ambiente de trabalho é propício à inovação	98/340 (28,8%)	23/44 (52,3%)	9/25 (36%)	7/11 (63,6%)	5/13 (38,5%)	0,005
O meu superior direto me incentiva a inovar	149/340 (43,8%)	34/44 (77,3%)	19/25 (76%)	9/11 (81,8%)	6/13 (46,2%)	<0,001
Tenho alguma autonomia para promover mudanças em minha rotina de trabalho	238/341 (69,8%)	39/44 (88,6%)	23/25 (92%)	11/11 (100%)	12/13 (92,3%)	0,001
Acredito que as minhas sugestões de melhoria são sempre analisadas	195/339 (57,5%)	29/44 (65,9%)	20/25 (80%)	8/11 (72,7%)	7/13 (53,8%)	0,157
Tenho que lidar rotineiramente com muitas mudanças	176/340 (51,8%)	24/43 (55,8%)	17/26 (65,4%)	10/11 (90,9%)	9/13 (69,2%)	0,054
Não tenho tempo para promover inovações	155/339 (45,7%)	18/43 (41,9%)	7/25 (28%)	2/11 (18,2%)	6/13 (46,2%)	0,194

A Caixa é uma empresa burocrática	296/340 (87,1%)	36/43 (83,7%)	22/25 (88%)	10/11 (90,9%)	12/13 (92,3%)	0,924
Sobre o seu perfil em relação às mudanças, você concorda com essas afirmações?						
Tenho afinidade com a tecnologia e gosto de empregá-la sempre que possível no meu trabalho	316/340 (92,9%)	39/44 (88,6%)	22/26 (84,6%)	10/11 (90,9%)	13/13 (100%)	0,377
Quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana eu me sinto sobretudo motivado	269/338 (79,6%)	39/44 (88,6%)	15/24 (62,5%)	10/11 (90,9%)	9/13 (69,2%)	0,083
Fico inseguro quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana	77/339 (22,7%)	7/44 (15,9%)	4/24 (16,7%)	0/11 (0%)	2/13 (15,4%)	0,314
Quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana minha primeira reação é:						
Nenhuma das anteriores	42/343 (12,2%)	4/44 (9,1%)	7/26 (26,9%)	0/11 (0%)	2/13 (15,4%)	0,502
Recuso-me a acatar a mudança	0/343 (0%)	0/44 (0%)	0/26 (0%)	0/11 (0%)	0/13 (0%)	
Esperar para ver se, efetivamente, haverá alteração da regra	71/343 (20,7%)	8/44 (18,2%)	6/26 (23,1%)	2/11 (18,2%)	0/13 (0%)	
Esperar que a maioria dos colegas realizem a mudança	4/343 (1,2%)	0/44 (0%)	1/26 (3,8%)	0/11 (0%)	0/13 (0%)	
Esperar que alguns colegas realizem a mudança	14/343 (4,1%)	1/44 (2,3%)	1/26 (3,8%)	0/11 (0%)	0/13 (0%)	
Esperar que o meu gestor direto lidere e cobre a mudança	60/343 (17,5%)	10/44 (22,7%)	3/26 (11,5%)	1/11 (9,1%)	2/13 (15,4%)	
Acatar a mudança imediatamente	152/343 (44,3%)	21/44 (47,7%)	8/26 (30,8%)	8/11 (72,7%)	9/13 (69,2%)	
Quais destes fatores lhe motivariam a realizar uma mudança na sua rotina de trabalho?						
Se houvesse melhoria na qualidade do seu trabalho	314/343 (91,5%)	39/44 (88,6%)	23/26 (88,5%)	9/11 (81,8%)	12/13 (92,3%)	0,782
Se houvesse diminuição na sua carga de trabalho	210/342 (61,4%)	24/44 (54,5%)	14/26 (53,8%)	6/11 (54,5%)	9/13 (69,2%)	0,769
Se houvesse diminuição no tempo que leva para realizar suas tarefas	295/343 (86%)	36/44 (81,8%)	20/26 (76,9%)	11/11 (100%)	12/13 (92,3%)	0,347
Se suas tarefas fossem automatizadas	189/342 (55,3%)	22/44 (50%)	17/26 (65,4%)	7/11 (63,6%)	7/13 (53,8%)	0,757
Se tivesse maior segurança de acerto no resultado do trabalho	265/342 (77,5%)	31/44 (70,5%)	18/26 (69,2%)	9/11 (81,8%)	10/13 (76,9%)	0,735
Se a mudança promovesse melhorias de comunicação	215/342 (62,9%)	35/44 (79,5%)	17/26 (65,4%)	9/11 (81,8%)	11/13 (84,6%)	0,081
Se a mudança estivesse alinhada com os métodos utilizados por outras empresas do mercado	111/342 (32,5%)	11/44 (25%)	5/26 (19,2%)	4/11 (36,4%)	7/13 (53,8%)	0,204
Quais destes fatores lhe desmotivariam a realizar uma mudança na sua rotina de trabalho?						
Se poucas pessoas aderissem às mudanças	101/342 (29,5%)	19/44 (43,2%)	13/26 (50%)	3/11 (27,3%)	3/13 (23,1%)	0,093
Se não houvesse a cobrança da implementação das mudanças pelo seu gestor direto	79/342 (23,1%)	17/44 (38,6%)	2/26 (7,7%)	2/11 (18,2%)	2/13 (15,4%)	0,042
Se já houvesse uma grande quantidade de mudanças ocorrendo	77/342 (22,5%)	11/44 (25%)	4/26 (15,4%)	4/11 (36,4%)	0/13 (0%)	0,204
Se suspeitasse de futuras alterações dos mesmos aspectos que estão sendo modificados	151/342 (44,2%)	20/44 (45,5%)	13/26 (50%)	4/11 (36,4%)	6/13 (46,2%)	0,956
Se houvesse falta de clareza nos objetivos das mudanças	287/343 (83,7%)	38/44 (86,4%)	22/26 (84,6%)	9/11 (81,8%)	12/13 (92,3%)	0,922
Se houvesse sobrecarga de trabalho	212/343 (61,8%)	23/44 (52,3%)	14/26 (53,8%)	5/11 (45,5%)	8/13 (61,5%)	0,566
Se faltasse recurso tecnológico equipamento software	283/343 (82,5%)	31/44 (70,5%)	20/26 (76,9%)	10/11 (90,9%)	11/13 (84,6%)	0,307
Se faltasse conhecimento ou treinamento	275/343 (80,2%)	28/44 (63,6%)	20/26 (76,9%)	8/11 (72,7%)	7/13 (53,8%)	0,033
Estes fatores são importantes para a decisão de apoiar ou não a implementação de uma inovação?						
Clara explicação da necessidade de mudança	324/337 (96,1%)	43/44 (97,7%)	25/26 (96,2%)	11/11 (100%)	13/13 (100%)	0,877
Existência de um plano com uma estratégia clara para a implementação da mudança	311/335 (92,8%)	42/44 (95,5%)	23/25 (92%)	10/11 (90,9%)	12/13 (92,3%)	0,969
Sua participação ativa no processo de mudança	201/325 (61,8%)	25/41 (61%)	19/25 (76%)	7/11 (63,6%)	5/13 (38,5%)	0,271
Percepção de que seus gestores apoiam a mudança	272/327 (83,2%)	40/42 (95,2%)	23/25 (92%)	10/11 (90,9%)	12/13 (92,3%)	0,185
Percepção de que existe apoio político e ou institucional externo à Caixa	129/311 (41,5%)	17/41 (41,5%)	8/23 (34,8%)	7/11 (63,6%)	4/12 (33,3%)	0,562
Existência de recursos financeiros tecnológicos e de tempo suficientes para implementar a mudança	305/327 (93,3%)	39/43 (90,7%)	24/26 (92,3%)	11/11 (100%)	13/13 (100%)	0,692

Percepção de que a mudança está sendo institucionalizada e incorporada na rotina de trabalho	295/333 (88,6%)	38/42 (90,5%)	20/25 (80%)	9/11 (81,8%)	12/13 (92,3%)	0,642
Percepção de que a mudança faz parte de um contexto mais amplo de diversas mudanças estão ocorrendo na empresa	245/323 (75,9%)	34/41 (82,9%)	18/25 (72%)	8/11 (72,7%)	9/12 (75%)	0,849

Tabela 5. Questões 9 a 14 segundo **formação**.

Questões 9 a 14	Arquiteto(a) (n=146)	Engenheiro(a) (n=314)	p
Você concorda com essas afirmações sobre o seu ambiente de trabalho na Caixa?			
A Caixa é uma empresa que incentiva a inovação	46/134 (34,3%)	121/299 (40,5%)	0,268
O meu ambiente de trabalho é propício à inovação	37/134 (27,6%)	105/299 (35,1%)	0,154
O meu superior direto me incentiva a inovar	68/135 (50,4%)	149/298 (50%)	1
Tenho alguma autonomia para promover mudanças em minha rotina de trabalho	99/134 (73,9%)	224/300 (74,7%)	0,957
Acredito que as minhas sugestões de melhoria são sempre analisadas	85/134 (63,4%)	174/298 (58,4%)	0,377
Tenho que lidar rotineiramente com muitas mudanças	74/135 (54,8%)	162/298 (54,4%)	1
Não tenho tempo para promover inovações	63/134 (47%)	125/297 (42,1%)	0,395
A Caixa é uma empresa burocrática	117/133 (88%)	259/299 (86,6%)	0,818
Sobre o seu perfil em relação às mudanças, você concorda com essas afirmações?			
Tenho afinidade com a tecnologia e gosto de empregá-la sempre que possível no meu trabalho	120/134 (89,6%)	280/300 (93,3%)	0,246
Quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana eu me sinto sobretudo motivado	107/134 (79,9%)	235/296 (79,4%)	1
Fico inseguro quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana	33/135 (24,4%)	57/296 (19,3%)	0,271
Quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana minha primeira reação é:			
Nenhuma das anteriores	21/137 (15,3%)	34/300 (11,3%)	0,35
Recuso-me a acatar a mudança	0/137 (0%)	0/300 (0%)	
Esperar para ver se, efetivamente, haverá alteração da regra	28/137 (20,4%)	59/300 (19,7%)	
Esperar que a maioria dos colegas realizem a mudança	0/137 (0%)	5/300 (1,7%)	
Esperar que alguns colegas realizem a mudança	7/137 (5,1%)	9/300 (3%)	
Esperar que o meu gestor direto lidere e cobre a mudança	20/137 (14,6%)	56/300 (18,7%)	
Acatar a mudança imediatamente	61/137 (44,5%)	137/300 (45,7%)	
Quais destes fatores lhe motivariam a realizar uma mudança na sua rotina de trabalho?			
Se houvesse melhoria na qualidade do seu trabalho	128/137 (93,4%)	269/300 (89,7%)	0,277
Se houvesse diminuição na sua carga de trabalho	80/136 (58,8%)	183/300 (61%)	0,745
Se houvesse diminuição no tempo que leva para realizar suas tarefas	124/137 (90,5%)	250/300 (83,3%)	0,067
Se suas tarefas fossem automatizadas	68/136 (50%)	174/300 (58%)	0,146
Se tivesse maior segurança de acerto no resultado do trabalho	106/136 (77,9%)	227/300 (75,7%)	0,692
Se a mudança promovesse melhorias de comunicação	98/136 (72,1%)	189/300 (63%)	0,082
Se a mudança estivesse alinhada com os métodos utilizados por outras empresas do mercado	41/136 (30,1%)	97/300 (32,3%)	0,731
Quais destes fatores lhe desmotivariam a realizar uma mudança na sua rotina de trabalho?			
Se poucas pessoas aderissem às mudanças	31/136 (22,8%)	108/300 (36%)	0,009
Se não houvesse a cobrança da implementação das mudanças pelo seu gestor direto	26/136 (19,1%)	76/300 (25,3%)	0,194
Se já houvesse uma grande quantidade de mudanças ocorrendo	27/136 (19,9%)	69/300 (23%)	0,542
Se suspeitasse de futuras alterações dos mesmos aspectos que estão sendo modificados	63/136 (46,3%)	131/300 (43,7%)	0,679
Se houvesse falta de clareza nos objetivos das mudanças	116/137 (84,7%)	252/300 (84%)	0,97
Se houvesse sobrecarga de trabalho	84/137 (61,3%)	178/300 (59,3%)	0,774
Se faltasse recurso tecnológico equipamento software	109/137 (79,6%)	246/300 (82%)	0,636
Se faltasse conhecimento ou treinamento	103/137 (75,2%)	235/300 (78,3%)	0,544
Estes fatores são importantes para a decisão de apoiar ou não a implementação de uma inovação?			
Clara explicação da necessidade de mudança	129/133 (97%)	287/298 (96,3%)	0,942
Existência de um plano com uma estratégia clara para a implementação da mudança	125/134 (93,3%)	273/294 (92,9%)	1
Sua participação ativa no processo de mudança	74/127 (58,3%)	183/288 (63,5%)	0,363
Percepção de que seus gestores apoiam a mudança	105/128 (82%)	252/290 (86,9%)	0,251
Percepção de que existe apoio político e ou institucional externo à Caixa	48/121 (39,7%)	117/277 (42,2%)	0,713
Existência de recursos financeiros tecnológicos e de tempo suficientes para implementar a mudança	120/128 (93,8%)	272/292 (93,2%)	0,989

Percepção de que a mudança está sendo institucionalizada e incorporada na rotina de trabalho	112/132 (84,8%)	262/292 (89,7%)	0,201
Percepção de que a mudança faz parte de um contexto mais amplo de diversas mudanças estão ocorrendo na empresa	93/126 (73,8%)	221/286 (77,3%)	0,525

Tabela 6. Questões 9 a 14 segundo idade.

Questões 9 a 14	25 ou menos (n=4)	De 26 a 35 (n=170)	De 36 a 45 (n=147)	De 46 a 55 (n=87)	56 ou mais (n=52)	p
Você concorda com essas afirmações sobre o seu ambiente de trabalho na Caixa?						
A Caixa é uma empresa que incentiva a inovação	4/4 (100%)	74/163 (45,4%)	52/138 (37,7%)	23/81 (28,4%)	14/47 (29,8%)	0,005
O meu ambiente de trabalho é propício à inovação	2/4 (50%)	54/163 (33,1%)	44/138 (31,9%)	27/81 (33,3%)	15/47 (31,9%)	0,96
O meu superior direto me incentiva a inovar	3/4 (75%)	83/164 (50,6%)	78/138 (56,5%)	36/81 (44,4%)	17/46 (37%)	0,112
Tenho alguma autonomia para promover mudanças em minha rotina de trabalho	4/4 (100%)	126/163 (77,3%)	105/138 (76,1%)	56/81 (69,1%)	32/48 (66,7%)	0,288
Acredito que as minhas sugestões de melhoria são sempre analisadas	2/4 (50%)	96/163 (58,9%)	89/138 (64,5%)	49/81 (60,5%)	23/46 (50%)	0,504
Tenho que lidar rotineiramente com muitas mudanças	2/4 (50%)	86/163 (52,8%)	80/138 (58%)	44/82 (53,7%)	24/46 (52,2%)	0,906
Não tenho tempo para promover inovações	1/4 (25%)	73/163 (44,8%)	64/137 (46,7%)	32/80 (40%)	18/47 (38,3%)	0,707
A Caixa é uma empresa burocrática	2/4 (50%)	139/163 (85,3%)	119/137 (86,9%)	74/81 (91,4%)	42/47 (89,4%)	0,142
Sobre o seu perfil em relação às mudanças, você concorda com essas afirmações?						
Tenho afinidade com a tecnologia e gosto de empregá-la sempre que possível no meu trabalho	4/4 (100%)	155/164 (94,5%)	125/138 (90,6%)	72/81 (88,9%)	44/47 (93,6%)	0,491
Quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana eu me sinto sobretudo motivado	1/4 (25%)	133/164 (81,1%)	110/137 (80,3%)	62/79 (78,5%)	36/46 (78,3%)	0,103
Fico inseguro quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana	3/4 (75%)	42/163 (25,8%)	21/137 (15,3%)	15/80 (18,8%)	9/47 (19,1%)	0,015
Quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana minha primeira reação é:						
Nenhuma das anteriores	1/4 (25%)	16/164 (9,8%)	13/139 (9,4%)	15/82 (18,3%)	10/48 (20,8%)	0,208
Recuso-me a acatar a mudança	0/4 (0%)	0/164 (0%)	0/139 (0%)	0/82 (0%)	0/48 (0%)	
Esperar para ver se, efetivamente, haverá alteração da regra	1/4 (25%)	33/164 (20,1%)	25/139 (18%)	16/82 (19,5%)	12/48 (25%)	
Esperar que a maioria dos colegas realizem a mudança	0/4 (0%)	2/164 (1,2%)	1/139 (0,7%)	2/82 (2,4%)	0/48 (0%)	
Esperar que alguns colegas realizem a mudança	0/4 (0%)	7/164 (4,3%)	3/139 (2,2%)	4/82 (4,9%)	2/48 (4,2%)	
Esperar que o meu gestor direto lidere e cobre a mudança	1/4 (25%)	40/164 (24,4%)	22/139 (15,8%)	9/82 (11%)	4/48 (8,3%)	
Acatar a mudança imediatamente	1/4 (25%)	66/164 (40,2%)	75/139 (54%)	36/82 (43,9%)	20/48 (41,7%)	
Quais destes fatores lhe motivariam a realizar uma mudança na sua rotina de trabalho?						
Se houvesse melhoria na qualidade do seu trabalho	3/4 (75%)	149/164 (90,9%)	127/139 (91,4%)	72/82 (87,8%)	46/48 (95,8%)	0,463
Se houvesse diminuição na sua carga de trabalho	3/4 (75%)	107/164 (65,2%)	84/138 (60,9%)	46/82 (56,1%)	23/48 (47,9%)	0,22
Se houvesse diminuição no tempo que leva para realizar suas tarefas	4/4 (100%)	142/164 (86,6%)	122/139 (87,8%)	65/82 (79,3%)	41/48 (85,4%)	0,406
Se suas tarefas fossem automatizadas	3/4 (75%)	104/164 (63,4%)	70/138 (50,7%)	48/82 (58,5%)	17/48 (35,4%)	0,007
Se tivesse maior segurança de acerto no resultado do trabalho	3/4 (75%)	130/164 (79,3%)	103/138 (74,6%)	62/82 (75,6%)	35/48 (72,9%)	0,854
Se a mudança promovesse melhorias de comunicação	0/4 (0%)	115/164 (70,1%)	94/138 (68,1%)	51/82 (62,2%)	27/48 (56,2%)	0,019
Se a mudança estivesse alinhada com os métodos utilizados por outras empresas do mercado	0/4 (0%)	55/164 (33,5%)	39/138 (28,3%)	28/82 (34,1%)	16/48 (33,3%)	0,532
Quais destes fatores lhe desmotivariam a realizar uma mudança na sua rotina de trabalho?						
Se poucas pessoas aderissem às mudanças	1/4 (25%)	59/164 (36%)	36/138 (26,1%)	29/82 (35,4%)	14/48 (29,2%)	0,392
Se não houvesse a cobrança da implementação das mudanças pelo seu gestor direto	1/4 (25%)	50/164 (30,5%)	26/138 (18,8%)	13/82 (15,9%)	12/48 (25%)	0,064

Se já houvesse uma grande quantidade de mudanças ocorrendo	1/4 (25%)	34/164 (20,7%)	35/138 (25,4%)	14/82 (17,1%)	12/48 (25%)	0,646
Se suspeitasse de futuras alterações dos mesmos aspectos que estão sendo modificados	2/4 (50%)	85/164 (51,8%)	57/138 (41,3%)	32/82 (39%)	18/48 (37,5%)	0,189
Se houvesse falta de clareza nos objetivos das mudanças	4/4 (100%)	139/164 (84,8%)	112/139 (80,6%)	73/82 (89%)	40/48 (83,3%)	0,459
Se houvesse sobrecarga de trabalho	3/4 (75%)	111/164 (67,7%)	78/139 (56,1%)	49/82 (59,8%)	21/48 (43,8%)	0,032
Se faltasse recurso tecnológico equipamento software	4/4 (100%)	140/164 (85,4%)	101/139 (72,7%)	69/82 (84,1%)	41/48 (85,4%)	0,033
Se faltasse conhecimento ou treinamento	3/4 (75%)	125/164 (76,2%)	107/139 (77%)	66/82 (80,5%)	37/48 (77,1%)	0,962
Estes fatores são importantes para a decisão de apoiar ou não a implementação de uma inovação?						
Clara explicação da necessidade de mudança	3/4 (75%)	158/162 (97,5%)	131/137 (95,6%)	78/81 (96,3%)	46/47 (97,9%)	0,158
Existência de um plano com uma estratégia clara para a implementação da mudança	3/4 (75%)	153/163 (93,9%)	125/136 (91,9%)	75/80 (93,8%)	42/45 (93,3%)	0,645
Sua participação ativa no processo de mudança	2/4 (50%)	84/160 (52,5%)	91/127 (71,7%)	50/79 (63,3%)	30/45 (66,7%)	0,018
Percepção de que seus gestores apoiam a mudança	3/4 (75%)	139/160 (86,9%)	115/132 (87,1%)	63/77 (81,8%)	37/45 (82,2%)	0,718
Percepção de que existe apoio político e ou institucional externo à Caixa	1/4 (25%)	63/157 (40,1%)	50/123 (40,7%)	30/74 (40,5%)	21/40 (52,5%)	0,622
Existência de recursos financeiros tecnológicos e de tempo suficientes para implementar a mudança	4/4 (100%)	146/158 (92,4%)	125/134 (93,3%)	74/80 (92,5%)	43/44 (97,7%)	0,743
Percepção de que a mudança está sendo institucionalizada e incorporada na rotina de trabalho	3/4 (75%)	140/161 (87%)	120/135 (88,9%)	71/79 (89,9%)	40/45 (88,9%)	0,877
Percepção de que a mudança faz parte de um contexto mais amplo de diversas mudanças estão ocorrendo na empresa	2/4 (50%)	117/158 (74,1%)	102/129 (79,1%)	60/76 (78,9%)	33/45 (73,3%)	0,554

Tabela 7. Questões 9 a 14 segundo tempo de trabalho na Caixa.

Questões 9 a 14	De 0 a 2 anos (n=52)	De 3 a 5 anos (n=193)	De 6 a 10 anos (n=109)	De 11 a 15 anos (n=72)	De 16 a 20 anos (n=6)	Mais de 20 anos (n=28)	p
Você concorda com essas afirmações sobre o seu ambiente de trabalho na Caixa?							
A Caixa é uma empresa que incentiva a inovação	28/44 (63,6%)	76/189 (40,2%)	33/105 (31,4%)	19/63 (30,2%)	3/6 (50%)	8/26 (30,8%)	0,004
O meu ambiente de trabalho é propício à inovação	19/44 (43,2%)	60/189 (31,7%)	28/105 (26,7%)	22/63 (34,9%)	2/6 (33,3%)	11/26 (42,3%)	0,388
O meu superior direto me incentiva a inovar	25/45 (55,6%)	91/189 (48,1%)	56/105 (53,3%)	29/62 (46,8%)	3/6 (50%)	13/26 (50%)	0,909
Tenho alguma autonomia para promover mudanças em minha rotina de trabalho	34/44 (77,3%)	143/189 (75,7%)	77/105 (73,3%)	46/64 (71,9%)	4/6 (66,7%)	19/26 (73,1%)	0,975
Acredito que as minhas sugestões de melhoria são sempre analisadas	33/44 (75%)	108/189 (57,1%)	63/105 (60%)	33/62 (53,2%)	4/6 (66,7%)	18/26 (69,2%)	0,222
Tenho que lidar rotineiramente com muitas mudanças	20/44 (45,5%)	112/189 (59,3%)	54/105 (51,4%)	32/63 (50,8%)	4/6 (66,7%)	14/26 (53,8%)	0,509
Não tenho tempo para promover inovações	20/44 (45,5%)	91/188 (48,4%)	46/105 (43,8%)	19/63 (30,2%)	2/6 (33,3%)	10/25 (40%)	0,232
A Caixa é uma empresa burocrática	35/44 (79,5%)	160/189 (84,7%)	93/105 (88,6%)	57/62 (91,9%)	6/6 (100%)	25/26 (96,2%)	0,187
Sobre o seu perfil em relação às mudanças, você concorda com essas afirmações?							
Tenho afinidade com a tecnologia e gosto de empregá-la sempre que possível no meu trabalho	43/45 (95,6%)	180/189 (95,2%)	90/105 (85,7%)	59/64 (92,2%)	5/6 (83,3%)	23/25 (92%)	0,078
Quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana eu me sinto motivado	35/45 (77,8%)	155/189 (82%)	84/104 (80,8%)	45/63 (71,4%)	5/6 (83,3%)	18/23 (78,3%)	0,621
Fico inseguro quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana	10/45 (22,2%)	39/188 (20,7%)	21/104 (20,2%)	14/63 (22,2%)	2/6 (33,3%)	4/25 (16%)	0,956
Quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana minha primeira reação é:							
Nenhuma das anteriores	4/45 (8,9%)	19/189 (10,1%)	11/105 (10,5%)	11/66 (16,7%)	2/6 (33,3%)	8/26 (30,8%)	0,141
Recuso-me a acatar a mudança	0/45 (0%)	0/189 (0%)	0/105 (0%)	0/66 (0%)	0/6 (0%)	0/26 (0%)	
Esperar para ver se, efetivamente, haverá alteração da regra	7/45 (15,6%)	38/189 (20,1%)	19/105 (18,1%)	16/66 (24,2%)	1/6 (16,7%)	6/26 (23,1%)	
Esperar que a maioria dos colegas realizem a mudança	1/45 (2,2%)	2/189 (1,1%)	0/105 (0%)	1/66 (1,5%)	0/6 (0%)	1/26 (3,8%)	
Esperar que alguns colegas realizem a mudança	3/45 (6,7%)	5/189 (2,6%)	6/105 (5,7%)	2/66 (3%)	0/6 (0%)	0/26 (0%)	

Esperar que o meu gestor direto lidere e cobre a mudança	12/45 (26,7%)	34/189 (18%)	16/105 (15,2%)	14/66 (21,2%)	0/6 (0%)	0/26 (0%)	
Acatar a mudança imediatamente	18/45 (40%)	91/189 (48,1%)	53/105 (50,5%)	22/66 (33,3%)	3/6 (50%)	11/26 (42,3%)	
Quais destes fatores lhe motivariam a realizar uma mudança na sua rotina de trabalho?							
Se houvesse melhoria na qualidade do seu trabalho	42/45 (93,3%)	170/189 (89,9%)	96/105 (91,4%)	61/66 (92,4%)	5/6 (83,3%)	23/26 (88,5%)	0,930
Se houvesse diminuição na sua carga de trabalho	24/45 (53,3%)	119/188 (63,3%)	62/105 (59%)	39/66 (59,1%)	3/6 (50%)	16/26 (61,5%)	0,848
Se houvesse diminuição no tempo que leva para realizar suas tarefas	42/45 (93,3%)	157/189 (83,1%)	92/105 (87,6%)	56/66 (84,8%)	6/6 (100%)	21/26 (80,8%)	0,411
Se suas tarefas fossem automatizadas	25/45 (55,6%)	111/188 (59%)	52/105 (49,5%)	37/66 (56,1%)	3/6 (50%)	14/26 (53,8%)	0,764
Se tivesse maior segurança de acerto no resultado do trabalho	40/45 (88,9%)	142/188 (75,5%)	78/105 (74,3%)	48/66 (72,7%)	5/6 (83,3%)	20/26 (76,9%)	0,430
Se a mudança promovesse melhorias de comunicação	31/45 (68,9%)	120/188 (63,8%)	73/105 (69,5%)	43/66 (65,2%)	3/6 (50%)	17/26 (65,4%)	0,870
Se a mudança estivesse alinhada com os métodos utilizados por outras empresas do mercado	18/45 (40%)	60/188 (31,9%)	28/105 (26,7%)	20/66 (30,3%)	2/6 (33,3%)	10/26 (38,5%)	0,657
Quais destes fatores lhe desmotivariam a realizar uma mudança na sua rotina de trabalho?							
Se poucas pessoas aderissem às mudanças	15/45 (33,3%)	62/188 (33%)	31/105 (29,5%)	18/66 (27,3%)	2/6 (33,3%)	11/26 (42,3%)	0,796
Se não houvesse a cobrança da implementação das mudanças pelo seu gestor direto	11/45 (24,4%)	50/188 (26,6%)	24/105 (22,9%)	10/66 (15,2%)	1/6 (16,7%)	6/26 (23,1%)	0,582
Se já houvesse uma grande quantidade de mudanças ocorrendo	10/45 (22,2%)	39/188 (20,7%)	27/105 (25,7%)	14/66 (21,2%)	1/6 (16,7%)	5/26 (19,2%)	0,939
Se suspeitasse de futuras alterações dos mesmos aspectos que estão sendo modificados	24/45 (53,3%)	85/188 (45,2%)	43/105 (41%)	28/66 (42,4%)	2/6 (33,3%)	12/26 (46,2%)	0,785
Se houvesse falta de clareza nos objetivos das mudanças	41/45 (91,1%)	155/189 (82%)	91/105 (86,7%)	54/66 (81,8%)	5/6 (83,3%)	22/26 (84,6%)	0,690
Se houvesse sobrecarga de trabalho	28/45 (62,2%)	123/189 (65,1%)	60/105 (57,1%)	34/66 (51,5%)	3/6 (50%)	14/26 (53,8%)	0,402
Se faltasse recurso tecnológico equipamento software	40/45 (88,9%)	151/189 (79,9%)	85/105 (81%)	54/66 (81,8%)	4/6 (66,7%)	21/26 (80,8%)	0,729
Se faltasse conhecimento ou treinamento	37/45 (82,2%)	144/189 (76,2%)	83/105 (79%)	49/66 (74,2%)	4/6 (66,7%)	21/26 (80,8%)	0,869
Estes fatores são importantes para a decisão de apoiar ou não a implementação de uma inovação?							
Clara explicação da necessidade de mudança	42/45 (93,3%)	178/185 (96,2%)	101/105 (96,2%)	64/65 (98,5%)	6/6 (100%)	25/25 (100%)	0,655
Existência de um plano com uma estratégia clara para a implementação da mudança	43/45 (95,6%)	175/184 (95,1%)	94/105 (89,5%)	59/64 (92,2%)	5/6 (83,3%)	22/24 (91,7%)	0,461
Sua participação ativa no processo de mudança	23/44 (52,3%)	110/180 (61,1%)	61/99 (61,6%)	44/62 (71%)	5/6 (83,3%)	14/24 (58,3%)	0,387
Percepção de que seus gestores apoiam a mudança	34/44 (77,3%)	155/180 (86,1%)	91/102 (89,2%)	52/63 (82,5%)	5/6 (83,3%)	20/23 (87%)	0,539
Percepção de que existe apoio político e ou institucional externo à Caixa	19/44 (43,2%)	73/175 (41,7%)	36/93 (38,7%)	23/57 (40,4%)	4/6 (66,7%)	10/23 (43,5%)	0,851
Existência de recursos financeiros tecnológicos e de tempo suficientes para implementar a mudança	37/42 (88,1%)	169/182 (92,9%)	96/103 (93,2%)	59/62 (95,2%)	6/6 (100%)	25/25 (100%)	0,484
Percepção de que a mudança está sendo institucionalizada e incorporada na rotina de trabalho	39/45 (86,7%)	168/184 (91,3%)	89/102 (87,3%)	52/63 (82,5%)	5/6 (83,3%)	21/24 (87,5%)	0,552
Percepção de que a mudança faz parte de um contexto mais amplo de diversas mudanças estão ocorrendo na empresa	31/43 (72,1%)	136/177 (76,8%)	83/100 (83%)	44/63 (69,8%)	4/6 (66,7%)	16/23 (69,6%)	0,386

Tabela 8. Questões 10, 11 e 14 segundo Q9.1

Questões 10, 11 e 14	Você concorda com: <i>A Caixa é uma empresa que incentiva a inovação?</i>			P
	Não (n=266)	Sim (n=167)	Total (n=433)	
Sobre o seu perfil em relação às mudanças, você concorda com essas afirmações?				
Tenho afinidade com a tecnologia e gosto de empregá-la sempre que possível no meu trabalho	241/264 (91,3%)	156/167 (93,4%)	397/431 (92,1%)	0,539
Quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana eu me sinto sobretudo motivado	206/260 (79,2%)	135/167 (80,8%)	341/427 (79,9%)	0,779
Fico inseguro quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana	59/262 (22,5%)	30/167 (18%)	89/429 (20,7%)	0,311

Quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana minha primeira reação é:

Nenhuma das anteriores	29/266 (10,9%)	24/167 (14,4%)	53/433 (12,2%)	0,617
Recuso-me a acatar a mudança	0/266 (0%)	0/167 (0%)	0/433 (0%)	
Esperar para ver se, efetivamente, haverá alteração da regra	54/266 (20,3%)	33/167 (19,8%)	87/433 (20,1%)	
Esperar que a maioria dos colegas realizem a mudança	4/266 (1,5%)	1/167 (0,6%)	5/433 (1,2%)	
Esperar que alguns colegas realizem a mudança	12/266 (4,5%)	4/167 (2,4%)	16/433 (3,7%)	
Esperar que o meu gestor direto lidere e cobre a mudança	44/266 (16,5%)	32/167 (19,2%)	76/433 (17,6%)	
Acatar a mudança imediatamente	123/266 (46,2%)	73/167 (43,7%)	196/433 (45,3%)	

Estes fatores são importantes para a decisão de apoiar ou não a implementação de uma inovação?

Clara explicação da necessidade de mudança	253/261 (96,9%)	159/166 (95,8%)	412/427 (96,5%)	0,718
Existência de um plano com uma estratégia clara para a implementação da mudança	242/260 (93,1%)	153/165 (92,7%)	395/425 (92,9%)	1
Sua participação ativa no processo de mudança	168/252 (66,7%)	88/161 (54,7%)	256/413 (62%)	0,019
Percepção de que seus gestores apoiam a mudança	215/255 (84,3%)	140/161 (87%)	355/416 (85,3%)	0,549
Percepção de que existe apoio político e ou institucional externo à Caixa	104/240 (43,3%)	60/155 (38,7%)	164/395 (41,5%)	0,42
Existência de recursos financeiros tecnológicos e de tempo suficientes para implementar a mudança	235/255 (92,2%)	155/163 (95,1%)	390/418 (93,3%)	0,332
Percepção de que a mudança está sendo institucionalizada e incorporada na rotina de trabalho	224/256 (87,5%)	147/165 (89,1%)	371/421 (88,1%)	0,735
Percepção de que a mudança faz parte de um contexto mais amplo de diversas mudanças estão ocorrendo na empresa	188/250 (75,2%)	124/159 (78%)	312/409 (76,3%)	0,598

Tabela 9. Questões 10, 11 e 14 segundo Q9.2

Questões 10, 11 e 14	Você concorda com <i>O meu ambiente de trabalho é propício à inovação?</i>			p
	Não (n=291)	Sim (n=142)	Total (n=433)	
Sobre o seu perfil em relação às mudanças, você concorda com essas afirmações?				
Tenho afinidade com a tecnologia e gosto de empregá-la sempre que possível no meu trabalho	266/291 (91,4%)	131/140 (93,6%)	397/431 (92,1%)	0,556
Quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana eu me sinto sobretudo motivado	221/287 (77%)	120/140 (85,7%)	341/427 (79,9%)	0,048
Fico inseguro quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana	67/288 (23,3%)	22/141 (15,6%)	89/429 (20,7%)	0,087
Quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana minha primeira reação é:				
Nenhuma das anteriores	38/291 (13,1%)	15/142 (10,6%)	53/433 (12,2%)	0,495
Recuso-me a acatar a mudança	0/291 (0%)	0/142 (0%)	0/433 (0%)	
Esperar para ver se, efetivamente, haverá alteração da regra	62/291 (21,3%)	25/142 (17,6%)	87/433 (20,1%)	
Esperar que a maioria dos colegas realizem a mudança	4/291 (1,4%)	1/142 (0,7%)	5/433 (1,2%)	
Esperar que alguns colegas realizem a mudança	13/291 (4,5%)	3/142 (2,1%)	16/433 (3,7%)	
Esperar que o meu gestor direto lidere e cobre a mudança	50/291 (17,2%)	26/142 (18,3%)	76/433 (17,6%)	
Acatar a mudança imediatamente	124/291 (42,6%)	72/142 (50,7%)	196/433 (45,3%)	
Estes fatores são importantes para a decisão de apoiar ou não a implementação de uma inovação?				
Clara explicação da necessidade de mudança	279/287 (97,2%)	133/140 (95%)	412/427 (96,5%)	0,376
Existência de um plano com uma estratégia clara para a implementação da mudança	266/288 (92,4%)	129/137 (94,2%)	395/425 (92,9%)	0,635
Sua participação ativa no processo de mudança	186/280 (66,4%)	70/133 (52,6%)	256/413 (62%)	0,01
Percepção de que seus gestores apoiam a mudança	236/281 (84%)	119/135 (88,1%)	355/416 (85,3%)	0,329

Percepção de que existe apoio político e ou institucional externo à Caixa	112/266 (42,1%)	52/129 (40,3%)	164/395 (41,5%)	0,818
Existência de recursos financeiros tecnológicos e de tempo suficientes para implementar a mudança	261/283 (92,2%)	129/135 (95,6%)	390/418 (93,3%)	0,287
Percepção de que a mudança está sendo institucionalizada e incorporada na rotina de trabalho	246/287 (85,7%)	125/134 (93,3%)	371/421 (88,1%)	0,038
Percepção de que a mudança faz parte de um contexto mais amplo de diversas mudanças estão ocorrendo na empresa	199/275 (72,4%)	113/134 (84,3%)	312/409 (76,3%)	0,011

Tabela 10. Questões 10, 11 e 14 segundo Q9.3

Questões 10, 11 e 14	Você concorda com <i>O meu superior direto me incentiva a inovar?</i>			p
	Não (n=216)	Sim (n=217)	Total (n=433)	
Sobre o seu perfil em relação às mudanças, você concorda com essas afirmações?				
Tenho afinidade com a tecnologia e gosto de empregá-la sempre que possível no meu trabalho	200/216 (92,6%)	197/215 (91,6%)	397/431 (92,1%)	0,847
Quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana eu me sinto sobretudo motivado	160/212 (75,5%)	180/215 (83,7%)	340/427 (79,6%)	0,046
Fico inseguro quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana	49/213 (23%)	41/216 (19%)	90/429 (21%)	0,366
Quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana minha primeira reação é:				
Nenhuma das anteriores	25/216 (11,6%)	28/217 (12,9%)	53/433 (12,2%)	0,626
Recuso-me a acatar a mudança	0/216 (0%)	0/217 (0%)	0/433 (0%)	
Esperar para ver se, efetivamente, haverá alteração da regra	47/216 (21,8%)	40/217 (18,4%)	87/433 (20,1%)	
Esperar que a maioria dos colegas realizem a mudança	4/216 (1,9%)	1/217 (0,5%)	5/433 (1,2%)	
Esperar que alguns colegas realizem a mudança	9/216 (4,2%)	7/217 (3,2%)	16/433 (3,7%)	
Esperar que o meu gestor direto lidere e cobre a mudança	34/216 (15,7%)	41/217 (18,9%)	75/433 (17,3%)	
Acatar a mudança imediatamente	97/216 (44,9%)	100/217 (46,1%)	197/433 (45,5%)	
Estes fatores são importantes para a decisão de apoiar ou não a implementação de uma inovação?				
Clara explicação da necessidade de mudança	209/213 (98,1%)	203/214 (94,9%)	412/427 (96,5%)	0,117
Existência de um plano com uma estratégia clara para a implementação da mudança	197/215 (91,6%)	198/210 (94,3%)	395/425 (92,9%)	0,379
Sua participação ativa no processo de mudança	130/208 (62,5%)	125/205 (61%)	255/413 (61,7%)	0,828
Percepção de que seus gestores apoiam a mudança	171/211 (81%)	184/205 (89,8%)	355/416 (85,3%)	0,018
Percepção de que existe apoio político e ou institucional externo à Caixa	82/200 (41%)	82/196 (41,8%)	164/396 (41,4%)	0,947
Existência de recursos financeiros tecnológicos e de tempo suficientes para implementar a mudança	193/208 (92,8%)	196/209 (93,8%)	389/417 (93,3%)	0,835
Percepção de que a mudança está sendo institucionalizada e incorporada na rotina de trabalho	184/214 (86%)	188/208 (90,4%)	372/422 (88,2%)	0,212
Percepção de que a mudança faz parte de um contexto mais amplo de diversas mudanças estão ocorrendo na empresa	148/207 (71,5%)	165/203 (81,3%)	313/410 (76,3%)	0,027

Tabela 11. Questões 10, 11 e 14 segundo Q9.4

Questões 10, 11 e 14	Você concorda com <i>Tenho alguma autonomia para promover mudanças em minha rotina de trabalho?</i>			p
	Não (n=111)	Sim (n=323)	Total (n=434)	
Sobre o seu perfil em relação às mudanças, você concorda com essas afirmações?				
Tenho afinidade com a tecnologia e gosto de empregá-la sempre que possível no meu trabalho	101/110 (91,8%)	297/322 (92,2%)	398/432 (92,1%)	1
Quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana eu me sinto sobretudo motivado	87/107 (81,3%)	254/321 (79,1%)	341/428 (79,7%)	0,729
Fico inseguro quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana	35/110 (31,8%)	54/320 (16,9%)	89/430 (20,7%)	0,001

Quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana minha primeira reação é:

Nenhuma das anteriores	14/111 (12,6%)	40/323 (12,4%)	54/434 (12,4%)	0,867
Recuso-me a acatar a mudança	0/111 (0%)	0/323 (0%)	0/434 (0%)	
Esperar para ver se, efetivamente, haverá alteração da regra	26/111 (23,4%)	61/323 (18,9%)	87/434 (20%)	
Esperar que a maioria dos colegas realizem a mudança	2/111 (1,8%)	3/323 (0,9%)	5/434 (1,2%)	
Esperar que alguns colegas realizem a mudança	4/111 (3,6%)	12/323 (3,7%)	16/434 (3,7%)	
Esperar que o meu gestor direto lidere e cobre a mudança	19/111 (17,1%)	57/323 (17,6%)	76/434 (17,5%)	
Acatar a mudança imediatamente	46/111 (41,4%)	150/323 (46,4%)	196/434 (45,2%)	

Estes fatores são importantes para a decisão de apoiar ou não a implementação de uma inovação?

Clara explicação da necessidade de mudança	105/108 (97,2%)	308/320 (96,2%)	413/428 (96,5%)	0,863
Existência de um plano com uma estratégia clara para a implementação da mudança	97/109 (89%)	298/316 (94,3%)	395/425 (92,9%)	0,099
Sua participação ativa no processo de mudança	64/103 (62,1%)	192/310 (61,9%)	256/413 (62%)	1
Percepção de que seus gestores apoiam a mudança	90/108 (83,3%)	265/308 (86%)	355/416 (85,3%)	0,599
Percepção de que existe apoio político e ou institucional externo à Caixa	44/100 (44%)	120/295 (40,7%)	164/395 (41,5%)	0,642
Existência de recursos financeiros tecnológicos e de tempo suficientes para implementar a mudança	95/105 (90,5%)	295/313 (94,2%)	390/418 (93,3%)	0,266
Percepção de que a mudança está sendo institucionalizada e incorporada na rotina de trabalho	94/108 (87%)	277/313 (88,5%)	371/421 (88,1%)	0,816
Percepção de que a mudança faz parte de um contexto mais amplo de diversas mudanças estão ocorrendo na empresa	84/107 (78,5%)	228/302 (75,5%)	312/409 (76,3%)	0,62

Tabela 12. Questões 10, 11 e 14 segundo Q9.5

Questões 10, 11 e 14		Você concorda com <i>Acredito que as minhas sugestões de melhoria são sempre analisadas?</i>			p
		Não (n=173)	Sim (n=259)	Total (n=432)	
Sobre o seu perfil em relação às mudanças, você concorda com essas afirmações?					
Tenho afinidade com a tecnologia e gosto de empregá-la sempre que possível no meu trabalho		157/173 (90,8%)	239/257 (93%)	396/430 (92,1%)	0,507
Quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana eu me sinto sobretudo motivado		125/170 (73,5%)	215/256 (84%)	340/426 (79,8%)	0,012
Fico inseguro quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana		45/171 (26,3%)	44/257 (17,1%)	89/428 (20,8%)	0,03
Quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana minha primeira reação é:					
Nenhuma das anteriores		27/173 (15,6%)	26/259 (10%)	53/432 (12,3%)	0,087
Recuso-me a acatar a mudança		0/173 (0%)	0/259 (0%)	0/432 (0%)	
Esperar para ver se, efetivamente, haverá alteração da regra		41/173 (23,7%)	46/259 (17,8%)	87/432 (20,1%)	
Esperar que a maioria dos colegas realizem a mudança		3/173 (1,7%)	2/259 (0,8%)	5/432 (1,2%)	
Esperar que alguns colegas realizem a mudança		5/173 (2,9%)	11/259 (4,2%)	16/432 (3,7%)	
Esperar que o meu gestor direto lidere e cobre a mudança		22/173 (12,7%)	53/259 (20,5%)	75/432 (17,4%)	
Acatar a mudança imediatamente		75/173 (43,4%)	121/259 (46,7%)	196/432 (45,4%)	
Estes fatores são importantes para a decisão de apoiar ou não a implementação de uma inovação?					
Clara explicação da necessidade de mudança		165/171 (96,5%)	246/255 (96,5%)	411/426 (96,5%)	1
Existência de um plano com uma estratégia clara para a implementação da mudança		160/169 (94,7%)	234/255 (91,8%)	394/424 (92,9%)	0,342
Sua participação ativa no processo de mudança		107/165 (64,8%)	148/247 (59,9%)	255/412 (61,9%)	0,365
Percepção de que seus gestores apoiam a mudança		138/166 (83,1%)	216/249 (86,7%)	354/415 (85,3%)	0,38

Percepção de que existe apoio político e ou institucional externo à Caixa	72/159 (45,3%)	92/236 (39%)	164/395 (41,5%)	0,253
Existência de recursos financeiros tecnológicos e de tempo suficientes para implementar a mudança	154/167 (92,2%)	235/250 (94%)	389/417 (93,3%)	0,607
Percepção de que a mudança está sendo institucionalizada e incorporada na rotina de trabalho	150/169 (88,8%)	221/252 (87,7%)	371/421 (88,1%)	0,861
Percepção de que a mudança faz parte de um contexto mais amplo de diversas mudanças estão ocorrendo na empresa	122/165 (73,9%)	190/244 (77,9%)	312/409 (76,3%)	0,425

Tabela 13. Questões 10, 11 e 14 segundo Q9.6

Questões 10, 11 e 14	Você concorda com <i>Tenho que lidar rotineiramente com muitas mudanças?</i>			p
	Não (n=197)	Sim (n=236)	Total (n=433)	
Sobre o seu perfil em relação às mudanças, você concorda com essas afirmações?				
Tenho afinidade com a tecnologia e gosto de empregá-la sempre que possível no meu trabalho	179/197 (90,9%)	217/233 (93,1%)	396/430 (92,1%)	0,49
Quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana eu me sinto sobretudo motivado	157/194 (80,9%)	183/232 (78,9%)	340/426 (79,8%)	0,687
Fico inseguro quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana	37/194 (19,1%)	52/233 (22,3%)	89/427 (20,8%)	0,482
Quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana minha primeira reação é:				
Nenhuma das anteriores	27/197 (13,7%)	27/236 (11,4%)	54/433 (12,5%)	0,735
Recuso-me a acatar a mudança	0/197 (0%)	0/236 (0%)	0/433 (0%)	
Esperar para ver se, efetivamente, haverá alteração da regra	37/197 (18,8%)	50/236 (21,2%)	87/433 (20,1%)	
Esperar que a maioria dos colegas realizem a mudança	2/197 (1%)	3/236 (1,3%)	5/433 (1,2%)	
Esperar que alguns colegas realizem a mudança	10/197 (5,1%)	6/236 (2,5%)	16/433 (3,7%)	
Esperar que o meu gestor direto lidere e cobre a mudança	34/197 (17,3%)	41/236 (17,4%)	75/433 (17,3%)	
Acatar a mudança imediatamente	87/197 (44,2%)	109/236 (46,2%)	196/433 (45,3%)	
Estes fatores são importantes para a decisão de apoiar ou não a implementação de uma inovação?				
Clara explicação da necessidade de mudança	187/194 (96,4%)	225/233 (96,6%)	412/427 (96,5%)	1
Existência de um plano com uma estratégia clara para a implementação da mudança	181/194 (93,3%)	214/231 (92,6%)	395/425 (92,9%)	0,941
Sua participação ativa no processo de mudança	111/187 (59,4%)	144/225 (64%)	255/412 (61,9%)	0,388
Percepção de que seus gestores apoiam a mudança	154/186 (82,8%)	200/229 (87,3%)	354/415 (85,3%)	0,246
Percepção de que existe apoio político e ou institucional externo à Caixa	65/178 (36,5%)	100/218 (45,9%)	165/396 (41,7%)	0,076
Existência de recursos financeiros tecnológicos e de tempo suficientes para implementar a mudança	181/190 (95,3%)	209/228 (91,7%)	390/418 (93,3%)	0,205
Percepção de que a mudança está sendo institucionalizada e incorporada na rotina de trabalho	169/192 (88%)	204/230 (88,7%)	373/422 (88,4%)	0,95
Percepção de que a mudança faz parte de um contexto mais amplo de diversas mudanças estão ocorrendo na empresa	140/186 (75,3%)	172/224 (76,8%)	312/410 (76,1%)	0,809

Tabela 14. Questões 10, 11 e 14 segundo Q9.7

Questões 10, 11 e 14	Você concorda com <i>Não tenho tempo para promover inovações?</i>			p
	Não (n=243)	Sim (n=188)	Total (n=431)	
Sobre o seu perfil em relação às mudanças, você concorda com essas afirmações?				
Tenho afinidade com a tecnologia e gosto de empregá-la sempre que possível no meu trabalho	224/241 (92,9%)	171/188 (91%)	395/429 (92,1%)	0,564
Quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana eu me sinto sobretudo motivado	194/238 (81,5%)	147/188 (78,2%)	341/426 (80%)	0,466
Fico inseguro quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana	43/240 (17,9%)	46/187 (24,6%)	89/427 (20,8%)	0,117
Quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana minha primeira reação é:				

Nenhuma das anteriores	33/243 (13,6%)	18/188 (9,6%)	51/431 (11,8%)	0,29
Recuso-me a acatar a mudança	0/243 (0%)	0/188 (0%)	0/431 (0%)	
Esperar para ver se, efetivamente, haverá alteração da regra	42/243 (17,3%)	45/188 (23,9%)	87/431 (20,2%)	
Esperar que a maioria dos colegas realizem a mudança	2/243 (0,8%)	3/188 (1,6%)	5/431 (1,2%)	
Esperar que alguns colegas realizem a mudança	8/243 (3,3%)	8/188 (4,3%)	16/431 (3,7%)	
Esperar que o meu gestor direto lidere e cobre a mudança	40/243 (16,5%)	36/188 (19,1%)	76/431 (17,6%)	
Acatar a mudança imediatamente	118/243 (48,6%)	78/188 (41,5%)	196/431 (45,5%)	
Estes fatores são importantes para a decisão de apoiar ou não a implementação de uma inovação?				
Clara explicação da necessidade de mudança	232/240 (96,7%)	178/185 (96,2%)	410/425 (96,5%)	1
Existência de um plano com uma estratégia clara para a implementação da mudança	221/237 (93,2%)	172/186 (92,5%)	393/423 (92,9%)	0,906
Sua participação ativa no processo de mudança	142/231 (61,5%)	113/180 (62,8%)	255/411 (62%)	0,866
Percepção de que seus gestores apoiam a mudança	196/234 (83,8%)	157/180 (87,2%)	353/414 (85,3%)	0,398
Percepção de que existe apoio político e ou institucional externo à Caixa	88/220 (40%)	76/173 (43,9%)	164/393 (41,7%)	0,496
Existência de recursos financeiros tecnológicos e de tempo suficientes para implementar a mudança	222/235 (94,5%)	166/181 (91,7%)	388/416 (93,3%)	0,36
Percepção de que a mudança está sendo institucionalizada e incorporada na rotina de trabalho	205/235 (87,2%)	164/184 (89,1%)	369/419 (88,1%)	0,658
Percepção de que a mudança faz parte de um contexto mais amplo de diversas mudanças estão ocorrendo na empresa	176/232 (75,9%)	134/175 (76,6%)	310/407 (76,2%)	0,961

Tabela 15. Questões 10, 11 e 14 segundo Q9.8

Questões 10, 11 e 14	Você concorda com <i>A Caixa é uma empresa burocrática?</i>			p
	Não (n=56)	Sim (n=376)	Total (n=432)	
Sobre o seu perfil em relação às mudanças, você concorda com essas afirmações?				
Tenho afinidade com a tecnologia e gosto de empregá-la sempre que possível no meu trabalho	56/56 (100%)	340/374 (90,9%)	396/430 (92,1%)	0,037
Quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana eu me sinto sobretudo motivado	44/56 (78,6%)	296/370 (80%)	340/426 (79,8%)	0,945
Fico inseguro quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana	8/56 (14,3%)	81/372 (21,8%)	89/428 (20,8%)	0,267
Quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana minha primeira reação é:				
Nenhuma das anteriores	8/56 (14,3%)	45/376 (12%)	53/432 (12,3%)	0,857
Recuso-me a acatar a mudança	0/56 (0%)	0/376 (0%)	0/432 (0%)	
Esperar para ver se, efetivamente, haverá alteração da regra	10/56 (17,9%)	77/376 (20,5%)	87/432 (20,1%)	
Esperar que a maioria dos colegas realizem a mudança	0/56 (0%)	5/376 (1,3%)	5/432 (1,2%)	
Esperar que alguns colegas realizem a mudança	1/56 (1,8%)	15/376 (4%)	16/432 (3,7%)	
Esperar que o meu gestor direto lidere e cobre a mudança	11/56 (19,6%)	65/376 (17,3%)	76/432 (17,6%)	
Acatar a mudança imediatamente	26/56 (46,4%)	169/376 (44,9%)	195/432 (45,1%)	
Estes fatores são importantes para a decisão de apoiar ou não a implementação de uma inovação?				
Clara explicação da necessidade de mudança	55/56 (98,2%)	356/370 (96,2%)	411/426 (96,5%)	0,714
Existência de um plano com uma estratégia clara para a implementação da mudança	55/55 (100%)	339/369 (91,9%)	394/424 (92,9%)	0,056
Sua participação ativa no processo de mudança	38/55 (69,1%)	217/357 (60,8%)	255/412 (61,9%)	0,302
Percepção de que seus gestores apoiam a mudança	47/54 (87%)	307/361 (85%)	354/415 (85,3%)	0,857
Percepção de que existe apoio político e ou institucional externo à Caixa	17/53 (32,1%)	147/341 (43,1%)	164/394 (41,6%)	0,172

Existência de recursos financeiros tecnológicos e de tempo suficientes para implementar a mudança	54/56 (96,4%)	335/361 (92,8%)	389/417 (93,3%)	0,47
Percepção de que a mudança está sendo institucionalizada e incorporada na rotina de trabalho	49/56 (87,5%)	322/364 (88,5%)	371/420 (88,3%)	1
Percepção de que a mudança faz parte de um contexto mais amplo de diversas mudanças estão ocorrendo na empresa	41/53 (77,4%)	270/355 (76,1%)	311/408 (76,2%)	0,972

Você concorda com essas afirmações sobre o seu ambiente de trabalho na Caixa?	A caixa é uma empresa burocrática?			p
	Não (n=56)	Sim (n=376)	Total (n=432)	
A Caixa é uma empresa que incentiva a inovação	36/56 (64,3%)	131/376 (34,8%)	167/432 (38,7%)	<0,001
O meu ambiente de trabalho é propício à inovação	32/56 (57,1%)	110/376 (29,3%)	142/432 (32,9%)	<0,001
O meu superior direto me incentiva a inovar	38/56 (67,9%)	177/375 (47,2%)	215/431 (49,9%)	0,006
Tenho alguma autonomia para promover mudanças em minha rotina de trabalho	44/56 (78,6%)	277/376 (73,7%)	321/432 (74,3%)	0,536
Acredito que as minhas sugestões de melhoria são sempre analisadas	46/56 (82,1%)	212/375 (56,5%)	258/431 (59,9%)	<0,001
Tenho que lidar rotineiramente com muitas mudanças	28/56 (50%)	207/375 (55,2%)	235/431 (54,5%)	0,558
Não tenho tempo para promover inovações	18/56 (32,1%)	169/374 (45,2%)	187/430 (43,5%)	0,091

Sobre o seu perfil em relação às mudanças, você concorda com essas afirmações?	Fico inseguro quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana			p
	Não (n=341)	Sim (n=90)	Total (n=431)	
Tenho afinidade com a tecnologia e gosto de empregá-la sempre que possível no meu trabalho	321/340 (94,4%)	74/89 (83,1%)	395/429 (92,1%)	0,001
Quando sou solicitado(a) a mudar o modo como desempenho uma tarefa cotidiana eu me sinto sobretudo motivado	296/340 (87,1%)	44/88 (50%)	340/428 (79,4%)	<0,001

APÊNDICE C – Questionário aplicado no *Workshop*

Pesquisa sobre o padrão proposto de modelagem para orçamento de obras SINAPI

Depois de participar do exercício proposto, pedimos o preenchimento desta ficha para coletarmos informações sobre sua experiência com o BIM na produção de orçamentos de obras. Esta pesquisa faz parte da pesquisa de mestrado da Arq. Fernanda Ferrari pela Poli-USP. Contatos: feferrari@gmail.com

**Obrigatório*

1. Qual é a sua formação? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Engenharia
☐ Arquitetura
☐ Desenho técnico
☐ Outro: _____

2. Qual é ao seu nível de formação? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Ensino Médio/ Técnico - cursando
☐ Ensino Médio/ Técnico - Completo
☐ Graduação - cursando
☐ Graduação - Completo
☐ Pós-graduação - cursando
☐ Pós-graduação - Completo
☐ Outro.

3. Qual é a sua faixa etária? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Até 17 anos
☐ De 18 a 22 anos
☐ De 23 a 30 anos
☐ De 31 a 40 anos
☐ De 41 a 50 anos
☐ Mais de 50 anos

4. Quais dessas atividades estão ligadas à sua atividade profissional? *

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Projeto de Arquitetura
- ☐ Projeto Estrutural
- ☐ Projeto de Instalações
- ☐ Planejamento de Obras
- ☐ Orçamento de Obras
- ☐ Coordenador de projetos
- ☐ Execução de Obras
- ☐ Outro: _____

5. Você já trabalhou em algum projeto que obteve financiamento pela Caixa Econômica Federal? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim.
- ☐ Não.
- ☐ Não sei.
- ☐ Outro: _____

6. Você costuma elaborar orçamentos de obra? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Não.
- ☐ Sim, mas raramente.
- ☐ Sim, com alguma frequência.
- ☐ Sim, sempre.

7. Você elabora ou tem contato com orçamentos em que se utiliza o Sinapi (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil)? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Não.
- ☐ Sim, mas raramente.
- ☐ Sim, com alguma frequência.
- ☐ Sim, sempre.

8. Você tem experiência profissional com projetos em BIM? Com quantos projetos? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Não. *Ir para a pergunta 18.*
- ☐ Sim, de 1 a 3 projetos.
- ☐ Sim, de 4 a 10 projetos.
- ☐ Sim, mais de 10 projetos.

Para profissionais com alguma experiência com projetos em BIM.

9. Em sua atuação profissional, com quais finalidades utiliza as ferramentas de BIM? *

Mais de uma opção pode ser escolhida.

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Para modelagem do projeto.
- ☐ Para extração de quantitativos.
- ☐ Para realizar simulações.
- ☐ Para elaborar o planejamento da obra.
- ☐ Para produzir maquetes virtuais para apresentação.
- ☐ Para orçamentação.
- ☐ Outro: _____

10. Quando está modelando um projeto em BIM, quais são as suas principais preocupações quando parametriza os objetos do modelo? *

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Representação e visualização.
- ☐ Acurácia da extração de quantitativos.
- ☐ Existência de informações para realizar simulações.
- ☐ Existência de informações para elaborar o planejamento da obra.
- ☐ A correta coordenação entre as disciplinas de projeto.
- ☐ Outro: _____

11. Você já utilizou alguma ferramenta BIM para orçar um projeto? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Não. *Ir para a pergunta 18.*
- ☐ Sim.

Para profissionais com experiência em orçamento de obras utilizando ferramentas BIM.

12. **Quais softwares você utiliza quando gera orçamentos em BIM? ***

Mais de uma opção pode ser escolhida.

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Revit Architecture/ Structure
- ☐ Archicad
- ☐ Bentley Architecture
- ☐ Vectorworks Architect
- ☐ Tekla Structures
- ☐ Vico Office
- ☐ Tocoman
- ☐ Innovaya
- ☐ DProfiler
- ☐ CostX
- ☐ SmartBIM QTO
- ☐ Primavera
- ☐ Excel
- ☐ Outro: _____

13. **Você acredita que modelar e gerar orçamentos em BIM, em relação aos métodos tradicionais: ***

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Muito mais fácil	☐	☐	☐	☐	☐	Muito mais difícil

14. **Você acredita que modelar e gerar orçamentos em BIM, em relação aos métodos tradicionais: ***

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Muito mais rápido	☐	☐	☐	☐	☐	Muito mais moroso

15. **Você acredita que modelar e gerar orçamentos em BIM, em relação aos métodos tradicionais: ***

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Muito menos preciso	☐	☐	☐	☐	☐	Muito mais preciso

16. **Em quanto tempo você finalizou o exercício? ***

Exemplo: 4:03:32 (4 horas, 3 minutos, 32 segundos)

17. Em comparação com as práticas que você adota para projeto e orçamentação, responda se concorda com as afirmações sobre a metodologia de modelagem e orçamentação propostas no exercício: *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Sim	Não
Foi mais fácil projetar	☐	☐
Foi mais rápido projetar	☐	☐
Eu projetaria assim no futuro	☐	☐
Foi mais fácil especificar os materiais	☐	☐
Foi mais rápido especificar os materiais	☐	☐
Eu especificaria materiais assim no futuro	☐	☐
Foi mais fácil extrair quantitativos	☐	☐
Foi mais rápido extrair quantitativos	☐	☐
Eu extrairia quantitativos assim no futuro	☐	☐
Foi mais fácil atribuir valor aos produtos/serviços	☐	☐
Foi mais rápido atribuir valor aos produtos/serviços	☐	☐
Eu atribuiria valor aos produtos/serviços assim no futuro	☐	☐
O resultado, utilizando o padrão de modelagem e as ferramentas propostas é mais preciso	☐	☐

Para profissionais sem experiência com orçamentação em BIM

18. Em quanto tempo você finalizou o exercício? *

Exemplo: 4:03:32 (4 horas, 3 minutos, 32 segundos)

19. Em comparação com as práticas tradicionais de projeto e orçamentação, responda se concorda com as afirmações sobre a metodologia de modelagem e orçamentação propostas no exercício: *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Sim	Não
Foi mais fácil projetar	☐	☐
Foi mais rápido projetar	☐	☐
Eu projetaria assim no futuro	☐	☐
Foi mais fácil especificar os materiais	☐	☐
Foi mais rápido especificar os materiais	☐	☐
Eu especificaria materiais assim no futuro	☐	☐
Foi mais fácil extrair quantitativos	☐	☐
Foi mais rápido extrair quantitativos	☐	☐
Eu extrairia quantitativos assim no futuro	☐	☐
Foi mais fácil atribuir valor aos produtos/serviços	☐	☐
Foi mais rápido atribuir valor aos produtos/serviços	☐	☐
Eu atribuiria valor aos produtos/serviços assim no futuro	☐	☐
O resultado, utilizando o padrão de modelagem e as ferramentas propostas é mais preciso	☐	☐

Sobre o exercício

20. Você teve algum tipo de dificuldade durante o exercício? Quais? *

Mais de uma opção pode ser selecionada.

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Não consegui modelar corretamente
- ☐ Não consegui inserir os componentes corretamente
- ☐ Não entendi como utilizar o plugin de revestimentos
- ☐ Não consegui utilizar o plugin de revestimentos
- ☐ Não entendi como utilizar o plugin do Sisplo
- ☐ Não consegui utilizar o plugin do Sisplo
- ☐ Tive dificuldade em selecionar as composições
- ☐ Meu orçamento não resultou conforme o modelo
- ☐ Outro: _____

34. **Acredito que sou capaz de replicar meus conhecimentos mesmo que não exista ninguém para me ajudar. ***

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discorda totalmente	☐	☐	☐	☐	☐	Concorda plenamente

35. **Acredito que poderia chegar aos mesmos resultados do exercício utilizando outras ferramentas e padrões. ***

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discorda totalmente	☐	☐	☐	☐	☐	Concorda plenamente

36. **Deixe seu e-mail caso concorde que entremos em contato.**