

Proposta de ferramenta para diagnóstico do grau de inovação percebido em empresas do ambiente construído

Framework proposition for diagnosing the degree of innovation perceived in companies in the built environment

Janaine Fernanda Gaelzer Timm 

Roberta Picanço Casarin 

Deividi Maurenre Gomes da Silva 

Gustavo Bridi Bellaver 

Daniel Tregnago Pagnussat 

Daniela Dietz Viana 

Resumo

A necessidade de inovar está diretamente relacionada ao crescimento econômico e à competitividade. Algumas barreiras são observadas no processo de implantação da inovação na construção civil, a exemplo da falta de entendimento dos benefícios da inovação no setor. Diante da importância dos agentes envolvidos na construção como facilitadores do processo de inovação, é necessário identificar suas percepções acerca do tema. No presente estudo é proposta uma ferramenta que objetiva captar a percepção da inovação pelos agentes internos da construção civil e que permite a comunicação do diagnóstico da inovação em uma empresa. A ferramenta desenvolvida está dividida em três etapas: (i) desenvolvimento da estrutura através da revisão teórica; (ii) aplicações em estudo de caso e no meio acadêmico, gerando ajustes ao questionário e ao infográfico; e (iii) desenvolvimento da versão final da ferramenta e de sugestões de ações por cada categoria). A proposta da ferramenta mostrou-se eficiente para o diagnóstico acerca da percepção dos agentes da inovação, além de trazer resultados práticos no embasamento para tomada de decisão nas empresas.

Palavras-chave: Percepção da inovação. Inovação. Diagnóstico da inovação.

Abstract

Innovation is directly related to economic growth and competitiveness. Some barriers can be observed during the process of implementing innovation in civil construction, such as the lack of understanding related to the innovation benefits in the sector. Considering the importance of agents involved in construction as promoters of the innovation process, it is necessary to identify their perceptions about the innovation concept. The present study addresses how to capture the perception of innovation by the civil construction internal agents and allow the communication of innovation diagnosis in a company. The framework developed is divided into three stages: (i) development of the structure through theoretical review; (ii) rounds of applications are carried out in a case study and in the academic environment, generating adjustments to the questionnaire and infographic; and (iii) development of the final version of the framework and the suggested actions for each category). The framework proposal proved to be efficient for diagnosing the perception of innovation agents, in addition to bringing practical results on the basis for decision making with companies.

Keywords: Innovation perception. Innovation. Diagnosis of innovation.

¹Janaine Fernanda Gaelzer Timm
¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Porto Alegre - RS - Brasil

²Roberta Picanço Casarin
²Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Porto Alegre - RS - Brasil

³Deividi Maurenre Gomes da Silva
³Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Porto Alegre - RS - Brasil

⁴Gustavo Bridi Bellaver
⁴Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Porto Alegre - RS - Brasil

⁵Daniel Tregnago Pagnussat
⁵Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Tramandaí - RS - Brasil

⁶Daniela Dietz Viana
⁶Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Tramandaí - RS - Brasil

Recebido em 23/12/21
Aceito em 07/10/22

Introdução

A busca pela inovação faz-se necessária visto seu papel fundamental no crescimento econômico, na competitividade e na criação de mercados, por reduzir preços, buscar o melhor valor e melhorar produtos e serviços (OZORHON; ORAL; DEMIRKESEN, 2016; KAMAL; YUSOF; IRANMANESH, 2016). A incorporação da inovação no ambiente construído requer esforços conscientes para adaptar práticas de trabalho, desenvolver novas habilidades e reconfigurar a identidade e o papel dos agentes envolvidos no processo de projeto e em toda a cadeia (SCHWEBER; HARTY, 2010). Todavia, existe a percepção por profissionais de que a inovação no setor da construção civil é rara devido a seu lento grau de modificação, porque, quando comparado com outros setores, como o da informática, aquele adota novas tecnologias e produtos numa velocidade relativamente menor (GAMBATESE; HALLOWELL, 2011).

Os baixos níveis de inovação e progresso tecnológico na indústria da construção civil podem estar atrelados aos reduzidos investimentos destinados à pesquisa e ao desenvolvimento (OESTERREICH; TEUTEBERG, 2016). Além disso, a natureza complexa do setor e dos processos de projeto podem incorrer na baixa performance e criar dificuldades para gerar valor (POIRIER; FORGUES; STAUB-FRENCH, 2016). Países em desenvolvimento contam com outras dificuldades. No Brasil foram elencados fatores que prejudicam as atividades inovativas: custos, riscos, fontes de financiamento apropriadas, rigidez organizacional, escassez de serviços técnicos externos, pessoal não qualificado, informações insuficientes, escassas possibilidades de cooperação, dificuldade para adequar-se a padrões, normas e regulamentações (INSTITUTO..., 2021).

O processo de inovar é complexo e multidimensional, mas é fundamental para garantir o sucesso, a competitividade e o avanço na agenda da sustentabilidade (MATINARO; LIU, 2017). Logo, esforços devem ser empregados visando ao enfrentamento dos desafios atrelados à incorporação da inovação no cotidiano da empresa e nos processos de projeto. A implementação efetiva de uma inovação depende da habilidade do proponente de demonstrar sua real atuação na redução de custos, na diminuição da duração das tarefas e no melhoramento da qualidade e da segurança (TOOLE, 2001). Por outro lado, a adoção de inovação na construção requer que os gestores sejam mais ativos, criem um relacionamento colaborativo com fornecedores e superem barreiras que impeçam a inovação, tais como a solicitação e a especificação de produtos e serviços já consolidados, que poderiam ser substituídos por inovações (SARIOLA, 2018).

No setor da construção civil, a colaboração entre os diferentes agentes é imperativa, pois permite o enfrentamento da fragmentação, a qual representa uma das principais barreiras para a inovação (POIRIER; FORGUES; STAUB-FRENCH, 2016). No mesmo sentido do papel da colaboração, Bygballe e Ingemansson (2014) trazem em sua revisão que a identificação do tipo de inovação ocorre na construção, partindo da identificação dos vínculos de atividades, dos vínculos de recursos e dos papéis entre os atores da construção.

Nesse contexto se insere a percepção da inovação na indústria da construção como agente de mudança. Esse papel é tão importante que, segundo pesquisa de Owolabi *et al.* (2019), a percepção de que a indústria da construção civil está satisfatória sem inovações é uma das duas principais barreiras levantadas para a implementação da inovação – juntamente com a falta de entendimento dos benefícios da inovação no setor. Segundo entrevistas conduzidas por Abadi (2014), a percepção da inovação pelos diversos participantes varia e é representada por marcos tecnológicos de produto ou de processos. Marcos tecnológicos de processo se referem ao uso de BIM, melhora de valor, aprendizado pela prática e gestão *Lean*. Os marcos tecnológicos de produto se referem a construção pré-moldada, materiais resistentes à água, aquecimento de piso, coberturas verdes e estratégias de compra de energia, entre outros.

Diante do exposto, em paralelo aos desafios apresentados, a percepção dos atores e clientes envolvidos no processo da construção tem papel de destaque na inovação percebida no setor, pois há indícios de que essa percepção afeta diretamente a qualidade que estará associada a essa inovação e à satisfação antecipada (GLEIM; LAWSON; ROBINSON, 2015). Assim, considerando a importância dos agentes envolvidos na construção civil e sua influência como facilitadores do processo de inovação, é necessário identificar suas percepções da aplicação da inovação e investimentos necessários para isso. Portanto, o objetivo do trabalho é propor uma ferramenta para diagnóstico do grau de inovação em empresas do ambiente construído.

Inovação no ambiente construído

A definição de inovação segundo o Manual de Oslo é: “Uma inovação é um produto ou processo novo ou aprimorado (ou a combinação deles) que difere significativamente dos produtos ou processos anteriores da unidade e que foi disponibilizado para usuários em potencial (produto) ou colocado em uso pela unidade (processo).” (ORGANISATION..., 2018, p. 246).

A obra de Schumpeter (1911) foi a primeira a abordar a relevância da inovação para os processos econômicos. A inovação conduz o desenvolvimento econômico por meio de um processo dinâmico, em que as tecnologias antigas são substituídas pelas novas, processo denominado de “destruição criadora”. Ainda, inovação não é somente uma novidade por si só, é uma nova combinação de ideias e fatores de produção; não está apenas associada à sofisticação de técnicas, mas à adaptação de uso no contexto às quais estão inseridas (FAGERBERG; MOWERY; NELSON, 2004). Além disso, a inovação é resultado do emprego de novos recursos e de novas formas de produzir, gerando descontinuidades e quebra de rotinas no sistema econômico (CASTRO; KRUGER, 2013). O processo de inovação envolve indivíduos capazes de promover a inovação mesmo em condições desfavoráveis, junto com outros indivíduos com sua visão de futuro (LEIRINGER; CARDELLINO, 2008).

No contexto da construção civil, investimentos em inovação são fundamentais para um bom desempenho no longo prazo das empresas e há indícios de que inúmeras inovações do setor estão atreladas ao emprego de novas tecnologias e a colaboração entre os diferentes atores (RUŽIČIĆ; MILETIĆ; DOBROTA, 2021). Além disso, a construção civil pode ser considerada um sistema de produto complexo, em que o projeto envolve a resolução de problemas à medida que as tecnologias e técnicas são adaptadas e aplicadas para atender às necessidades específicas do cliente e do local (WINCH, 1998). O autor pontua que esse processo pode ser considerado inovador quando as soluções alcançadas são aprendidas, categorizadas e replicadas em processos futuros de projeto.

Estudos anteriores indicam que o setor apresenta resistência em investir em novos métodos, porque mudar a forma tradicional de construir é desafiador e o retorno do investimento não é garantido. Entretanto, transpor essa barreira é possível mediante esforços para desenvolver relações de longo prazo com fornecedores, trabalho colaborativo e envolvimento precoce entre as partes (OZORHON, 2013). A inovação no setor pode ocorrer em diferentes tipos:

- (a) tecnologias da informação;
- (b) dispositivos eletrônicos baseados em computador;
- (c) produtos finais (projeto e obra);
- (d) técnicas e métodos de construção; e
- (e) equipamentos de construção (GAMBATESE; HALLOWELL, 2011).

Sendo assim, inovação não está restrita apenas a ciência e tecnologia; seu surgimento pode estar associado a uma reação do mercado (CARAÇA; LUNDVALL; MENDONÇA, 2009).

Marcos da inovação na construção civil

Estudos que investigam a inovação no ambiente construído foram desenvolvidos ao longo do tempo. Parida *et al.* (2015) indicam que a adoção de novas tecnologias digitais como inteligência artificial (IA), *big data*, *machine learning* e *internet of things* (IoT) na prática da construção podem ajudar a colocar a indústria entre os principais setores produtivos.

Na prática, verifica-se que as empresas podem atuar criando ou somente adotando inovações propostas. A diferença está associada a seu grau ou nível de originalidade, a seu propósito, às atividades envolvidas e a sua natureza (com relação ao risco, custo e tempo) (KAMAL; YUSOF; IRANMANESH, 2016). Quando as inovações são disruptivas, Zubizarreta *et al.* (2021) as definem como aquelas capazes de romper com o que já estava estabelecido na sociedade e que, além disso, alcançam níveis de sucesso tão indiscutíveis que empresas de diversos setores são obrigadas a introduzir essas mudanças em seu dia a dia. Os autores citam como inovações disruptivas da construção civil a industrialização, a modularização dos materiais, a digitalização das informações, a mecanização e a automatização.

A industrialização no setor da construção civil se associa muito à necessidade de integração, ressaltando-se que a incompatibilidade de informações entre os projetistas, calculistas, operários e gestores barra a inclusão de processos industriais, segundo Blachère (1977). Lessing (2006) cita que a industrialização pode ser assumida como um problema-chave para a indústria da construção e que uma implementação de sucesso inclui grandes oportunidades, mas também requer grandes esforços por parte de todos os envolvidos. Assim, de acordo com esses dois autores, o fundamento da industrialização se relaciona ao da inovação à medida que há inclusão de novas atividades, recursos e atores no processo construtivo.

Dessa forma, a industrialização tem se tornado uma área de desenvolvimento estratégico, de modo a criar oportunidades de negócios e métodos de construção mais eficientes (LESSING, 2006) e estabelecer

referências ao longo da evolução dos processos construtivos, a exemplo dos sistemas pré-moldados e da construção em série (GIBB, 2001).

Outro marco de inovação no setor da construção é o uso do Building Information Modeling (BIM), e o trabalho de Lindblad e Gustavsson (2021) traz o importante papel do setor público em sua implementação ao exigir seu uso nas áreas em que atuam. Além disso, a capacidade de absorção na implementação do BIM é investigada, que é a capacidade que permite que organizações ampliem e refinem suas competências ou inovem, facilitando a mudança organizacional (LEAL-RODRIGUEZ *et al.*, 2014). O potencial da esfera pública já havia sido identificado por Havenvid *et al.* (2016), ao indicarem que clientes públicos são importantes condutores de inovação no meio porque podem estimular um comportamento inovador a partir da especificação de requisitos em aquisições. Adicionalmente, Dallasega, Rauch e Linder (2018) mencionam que as tecnologias da Indústria 4.0 influenciam principalmente as dimensões de proximidade tecnológica, organizacional, geográfica e cognitiva, afetando diretamente a cadeia de suprimentos do setor da construção civil. Ademais, a adoção de novas tecnologias pode induzir melhorias habitacionais que envolvam flexibilização, personalização, modulação e gerenciamento das informações durante o ciclo de vida da edificação (MORORÓ *et al.*, 2016).

Os marcos mencionados no presente trabalho não esgotam a lista de inovações existentes, mas buscam exemplificar como a inovação ocorre no setor da construção civil. Estudos também indicam que tais inovações são impulsionadas por diferentes agentes e objetivos. Meng e Brown (2018) apontam que os principais motivadores são:

- (a) melhoria de saúde e segurança;
- (b) satisfação do cliente;
- (c) melhores práticas;
- (d) economia de custos;
- (e) novas oportunidades de negócios;
- (f) competição de mercado;
- (g) mudança no ambiente de negócios;
- (h) construção sustentável;
- (i) demandas do cliente;
- (j) imagem corporativa;
- (k) vantagens competitivas;
- (l) produtividade;
- (m) sobrevivência e prosperidade;
- (n) integração de projeto e construção;
- (o) avanços tecnológicos;
- (p) alteração de regulamentos; e
- (q) concorrência global.

Além disso, o Manual de Oslo (ORGANISATION..., 2006) aborda diversas razões para que as empresas inovem, entre elas melhora dos produtos, mercados, eficiência, qualidade ou capacidade de aprendizado e implementação de mudanças.

Faria e Fonseca (2015) complementam que tais processos e estímulos devem ser embasados em premissas que englobam, entre outros, uma gestão sistêmica para a compreensão da inovação, o estabelecimento e entendimento das dimensões de interação do empreendimento/empresa e a comunicação entre os diferentes envolvidos no processo de inovação – clientes, governo, entidades regulatórias, fornecedores, equipe de projeto e equipe de execução. Entre essas partes, os clientes têm um papel relevante no processo de construção e no produto final, pois seu apoio às soluções inovadoras pode estar diretamente associado à adoção delas (HARTMANN; REYEMEN; VAN OOSTEROM, 2008). No que tange às entidades regulatórias, a inovação deve atender a aspectos regulatórios, sejam normas de edificações, sejam requisitos legais.

Percepção da inovação pelos agentes da construção civil

A inovação no ambiente construído é abordada por um número significativo de trabalhos acadêmicos, todavia são escassos aqueles que abordam a percepção da inovação no ambiente construído. O estudo de Nazli e Mutlu (2018) se baseou na análise da percepção de inovação através de um questionário com cinco questões dissertativas respondidas por 94 pessoas de uma universidade na Turquia (estudantes e funcionários). Os resultados mostraram que a maioria dos participantes aborda questões de recursos humanos, criatividade e cultura organizacional como fatores de inovação. Por outro lado, Monteiro e Miron (2018) propõem um método de avaliação da percepção de valor de técnicos e de usuários em habitação de interesse social. Os resultados indicam que o atributo “unidade habitacional” registrou os maiores índices de insatisfação e os motivos mais representativos para a saída dos usuários dos empreendimentos avaliados, o que denota um alto valor dado à percepção do ambiente construído. Mendes, Fabricio e Imai (2020) identificam que um dos maiores problemas relacionados ao uso de sistemas construtivos inovadores é a falta de manutenção por parte dos usuários e de assistência técnica da moradia, principalmente pela insuficiência de informações no manual de uso, operação e manutenção desses sistemas inovadores. Isso pode ser um empecilho à percepção das vantagens associadas à inovação no ambiente construído.

A gestão da inovação pode trazer benefícios no nível de projeto, bem como de empresa (OZORHON, 2013), e permite o planejamento e controle das atividades (PELLICER *et al.*, 2012). Em estudo realizado em empresa espanhola de médio porte da construção civil durante nove anos, verificou-se que a padronização é fundamental para a gestão da inovação, pois esforços e ideias ocasionais não são suficientes para um desenvolvimento de longo prazo e a gestão do conhecimento pode ser um diferencial (YEPES *et al.*, 2016). De acordo com o mesmo estudo, a captação da opinião dos colaboradores e seu registro num banco de dados pode facilitar os processos criativos que resultarão em inovação. Outro estudo que avalia a gestão da inovação é o de Souza e Sabbatini (2004), que propõem uma metodologia composta de oito etapas:

- (a) identificação do problema;
- (b) formulação dos objetivos;
- (c) seleção dos critérios;
- (d) identificação de alternativas;
- (e) avaliação;
- (f) seleção;
- (g) aprovação da decisão; e
- (h) implantação.

Na esfera das equipes de projeto e execução deve haver boa comunicação e colaboração. Poirier, Forgues e Staub-French (2016) investigaram como a colaboração pode ocorrer no setor da construção civil e como ela pode fomentar a inovação. Para isso, foram identificadas, por meio de revisão de literatura, cinco categorias fundamentais:

- (a) estrutura;
- (b) processo;
- (c) agentes;
- (d) artefatos; e
- (e) contexto.

Tais categorias estão alinhadas com o 2º Caderno de Casos de Inovação na Construção Civil (CÂMARA..., 2014), em que são elencadas quatro categorias das quais a inovação é dependente:

- (a) estratégia;
- (b) ambiente;
- (c) método; e
- (d) pessoas.

A equivalência entre elas ocorre da seguinte forma: estrutura/ambiente, processo/estratégia, agentes/pessoas, artefatos/métodos e contexto (este não conta com correspondente).

Considerando a forte influência de cada um dos agentes identificados, fica explícito que a percepção e colaboração deles é fundamental para a efetiva implementação da inovação. Nazli e Mutlu (2018) trazem que a definição de percepção da inovação é um problema atual, por ser um termo que não tem clara definição e cujos estudos se dividiram em diversas frentes, tais como percepção dos clientes sobre produtos/serviços inovadores, percepção de um tipo específico de inovação e percepções de inovação em um grupo/setor específico.

Dessa forma, o presente estudo propõe uma ferramenta para o diagnóstico da aplicação e investimento em inovação nas empresas através da percepção da inovação dos agentes da construção civil. A revisão permitiu mapear as categorias necessárias para a inovação e os direcionamentos para melhorias.

Método

Os procedimentos de pesquisa foram organizados em duas etapas, como ilustrado na Figura 1:

- (a) revisão de literatura; e
- (b) proposição de ferramenta para captura da percepção da inovação dos agentes do setor da construção civil.

A primeira etapa foi apresentada no referencial teórico. As demais etapas são desenvolvidas na continuação.

Proposição de ferramenta de percepção da inovação no ambiente construído

A proposição da ferramenta de diagnóstico foi dividida em três subetapas:

- (a) desenvolvimento da estrutura com revisão e fundamentação teórica, questionário para coleta de dados e infográfico para comunicação do diagnóstico;
- (b) ciclos de aplicação e ajustes em estudo de caso e no meio acadêmico; e
- (c) revisão da versão final com sugestões de ações para cada categoria.

Proposição da estrutura da ferramenta

A captura da percepção da inovação pelos agentes envolvidos no setor da construção civil demandou fundamentação teórica, captura dos dados e comunicação dos resultados, como apresentado na Figura 2. No que tange à fundamentação teórica, foram elencadas as categorias e subcategorias que impulsionam os processos de inovação. Tais dados foram selecionados através de revisão de literatura e permitiram mapear os direcionamentos para melhorias em cada aplicação.

Figura 1 - Fluxograma das etapas da pesquisa

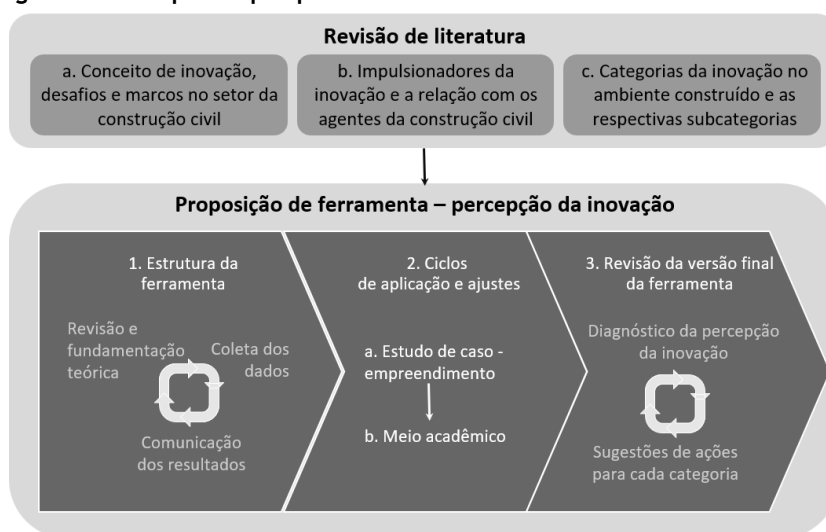
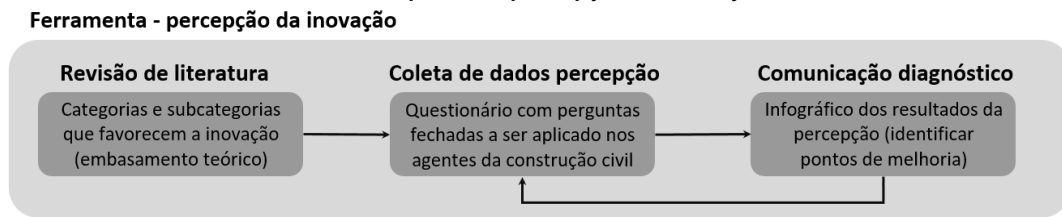


Figura 2 - Estrutura da ferramenta de captura da percepção da inovação



A captura dos dados de percepção ocorreu por meio de um questionário estruturado. A escolha ocorreu devido ao fato de o questionário ser um instrumento de pesquisa com uma série ordenada de perguntas sobre determinado assunto, que podem ser respondidas por escrito e sem a presença do pesquisador (RHEINGANTZ *et al.*, 2009).

Posteriormente à coleta dos dados, foi necessário organizar as informações de modo que elas pudessem servir de instrumento para a tomada de decisão em processos de avaliação da empresa e para definição de direcionamentos, melhorias e planos de ação. Assim, optou-se por dispor os resultados na forma de um infográfico, sintetizando todos os resultados obtidos. Os infográficos são ferramentas com reconhecida utilidade e potencial no processo de síntese, organização e apresentação de dados complexos e diversos, promovendo a apresentação e a hierarquização das informações para objetivos específicos (OLIVEIRA *et al.*, 2017).

Ciclos de aplicação e ajustes

A aplicação da ferramenta proposta ocorreu em duas etapas. Nas duas etapas ocorreu uma conversa inicial com os entrevistados, em que se explicaram o objetivo da pesquisa e o conceito de inovação proveniente do Manual de Oslo. Cabe a ressalva de que, mesmo com a explanação, cada entrevistado conta com sua subjetividade e que existem distintas definições para inovação. O mesmo desafio foi reportado por Cirera e Muzi (2020), que reforçam que pode haver interpretações divergentes e, em países em desenvolvimento, isso pode ser mais complexo, pois ocorrem mais inovações incrementais, trazendo dificuldades para avaliar quando um processo é novo ou somente significativamente melhorado.

Na primeira etapa foi realizada a aplicação do questionário em um estudo de caso com o objetivo de verificar a estrutura dele e sua capacidade de captar as informações necessárias. A empresa selecionada, localizada na cidade de Porto Alegre, RS, atua há três décadas no mercado imobiliário da capital e região metropolitana. Entre os diferentes empreendimentos lançados pela empresa, foi selecionado aquele que emprega uma abordagem inovadora, buscando integrar as funções do morar, do trabalhar e do setor comercial.

O questionário foi aplicado inicialmente em 5 funcionários com funções distintas no empreendimento, de modo a captar a percepção em diferentes níveis hierárquicos.

A segunda etapa de aplicação ocorreu com o meio acadêmico visando aprimorar a fundamentação teórica, através das categorias e subcategorias, avaliar a nova versão do questionário, resultante dos ajustes após o estudo de caso, e verificar a efetividade de comunicação do infográfico. Concordando com esse propósito, foram selecionados 4 integrantes do meio acadêmico com aderência às temáticas de construção civil, inovação, sistemas construtivos, processos de gestão e inovação. O convite se deu através de e-mails e conversas em plataformas virtuais, com uma apresentação inicial da ferramenta e, em seguida, a condução de cinco perguntas semiestruturadas abertas. A etapa de aplicação ocorreu entre os dias 8 e 9/3/2021, com duração média de 1 h para cada entrevistado.

Revisão da versão final da ferramenta

Nessa etapa foram compilados os ajustes apontados nas etapas anteriores de avaliação e como eles foram traduzidos em modificações na ferramenta. Além disso, os resultados do estudo de caso foram organizados em um infográfico de diagnóstico da avaliação da percepção da inovação dos agentes da construção civil. Por fim, elencaram-se sugestões de ações para implementar a inovação em cada uma das cinco categorias da ferramenta, de forma a possibilitar que os gestores modifiquem o resultado do diagnóstico atual de inovação.

Resultados e discussões

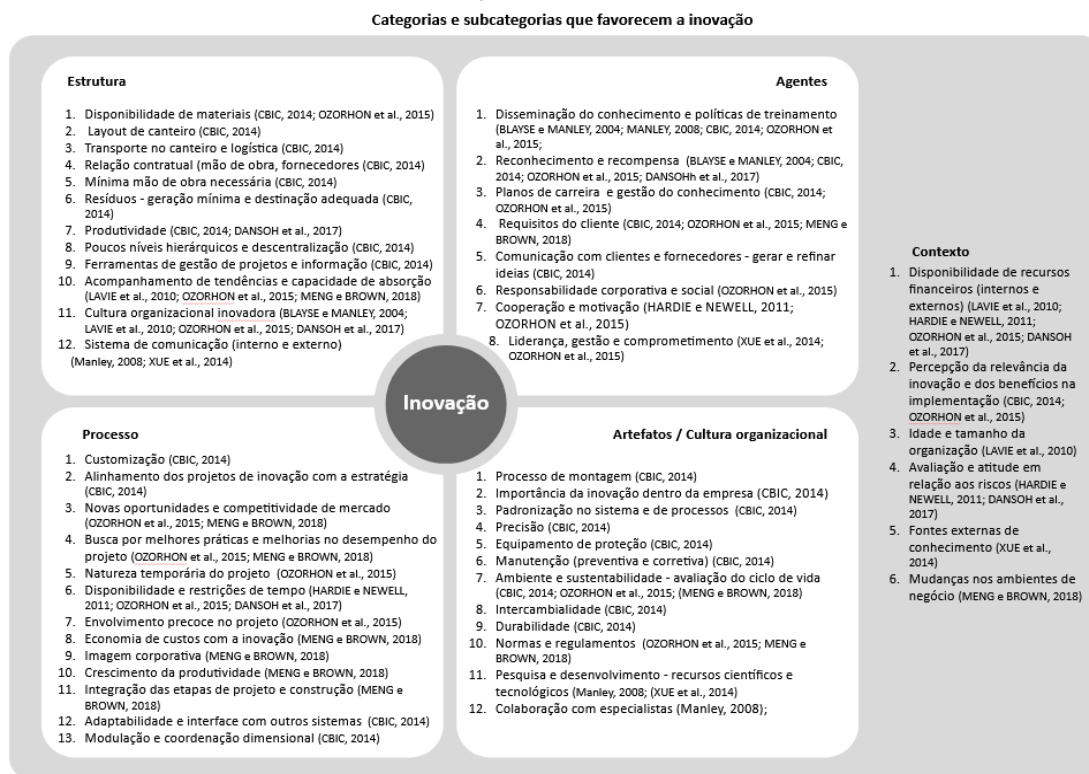
Nesta seção são apresentados os resultados da investigação.

Proposição da estrutura da ferramenta

A ferramenta proposta no presente estudo, para a verificação do grau de inovação no contexto do setor da construção civil, é baseada em fundamentação teórica referente às categorias fundamentais para o processo de inovação (CÂMARA..., 2014; POIRIER; FORGUES; STAUB-FRENCH, 2016). Para isso, são identificadas cinco categorias, como ilustrado na Figura 3:

- (a) Artefatos: alinha os projetos, a busca de recursos, a influência dos clientes e fornecedores para a inovação, bem como trata as iniciativas inovadoras como um projeto específico no âmbito organizacional;
- (b) Estrutura: elemento dinâmico e independente que se associa à influência do espaço na inovação. O ambiente pode influenciar questões operacionais da organização e questões institucionais, como aspectos culturais;
- (c) Processo: relaciona ferramentas e metodologias para a inovação, verificando sua efetividade e os resultados de sua aplicação. Nesse sentido, podem ser listadas ferramentas de gestão de projetos e informações;
- (d) Agentes: contempla todos os envolvidos no processo de inovação e a clareza na comunicação entre os envolvidos. É possível avaliar o papel de cada agente e como os investimentos em recursos humanos podem beneficiar a empresa; e
- (e) Contexto: avalia a influência do contexto nos processos de inovação, nos benefícios da antecipação de tendências e no incentivo de colaborações com agentes externos à empresa. A inovação principia em contextos específicos e pode ser expandida para diferentes escalas.

Figura 3 - Diagrama de distribuição das categorias e subcategorias (ações e estratégias), elencadas na revisão de literatura, que favorecem a inovação



As subcategorias que compõem cada categoria foram identificadas na revisão de literatura: Ozorhon, Oral e Demirkesen (2016) identificaram 38 fatores associados à inovação; Gambatese e Hallowell (2011) mapearam fatores, barreiras e motivadores da inovação; Blayse e Manley (2004) investigaram fatores que impulsionam a inovação; Manley (2008) estudou as competências internas da empresa; Lavie, Stettner e Tushman (2010) exploraram organizações inovadoras; Hardie e Newell (2011) focaram nos recursos para inovação; Dansoh, Oteng e Frimpong (2017) verificaram os recursos do ambiente da indústria; e Xue *et al.* (2014), nas entradas necessárias para a inovação.

Proposição do questionário de captação da percepção

O questionário, composto de quatro partes, foi desenvolvido abordando as categorias e subcategorias identificadas na fundamentação teórica. O alinhamento das sentenças, propostas pelos autores, a cada uma das categorias está ilustrado na Figura 4.

No que se refere à categoria Estrutura conta-se com quatro sentenças, que englobam características relacionadas à gestão da informação e de projetos, leiaute e logística do canteiro da obra como meio para a inovação, produção mínima de resíduos e cultura organizacional inovadora, com a destinação de recursos financeiros e a promoção de encontros para experimentação, criação e disseminação do conhecimento entre funcionários e colaboradores.

Na categoria Agentes há cinco sentenças, que abrangem a captação dos requisitos dos clientes (usuários finais da edificação); o desenvolvimento da relação contratual com parceiros – tanto funcionários, como fornecedores; o emprego de planos de carreira para desenvolver o potencial dos funcionários com treinamentos e investimento em qualificação; o emprego de prêmios e recompensas como forma de reconhecimento do engajamento do funcionário e suas contribuições com ideias originais e/ou soluções inovadoras; e o fomento ao conhecimento e busca de qualidade por meio de políticas e programas de treinamento.

Na categoria Processo há seis sentenças, que incluem a customização do projeto; mecanismos de integração entre as etapas de projeto e obra do edifício; a integração de diferentes equipes (colaboradores) desde as fases iniciais de concepção do projeto; o uso de ferramentas de gestão do tempo visando à qualidade e à produtividade; e a busca pela otimização de uso dos materiais através de diferentes soluções.

Na categoria Artefatos ou Cultura organizacional há quatro sentenças, que abordam o cumprimento a leis e normas com o potencial de inovar; a padronização de processos, visando à qualidade e celeridade; a busca por soluções com menor impacto ambiental através da priorização de materiais com melhor desempenho ambiental; e a criação de parcerias com empresas e instituições de ensino.

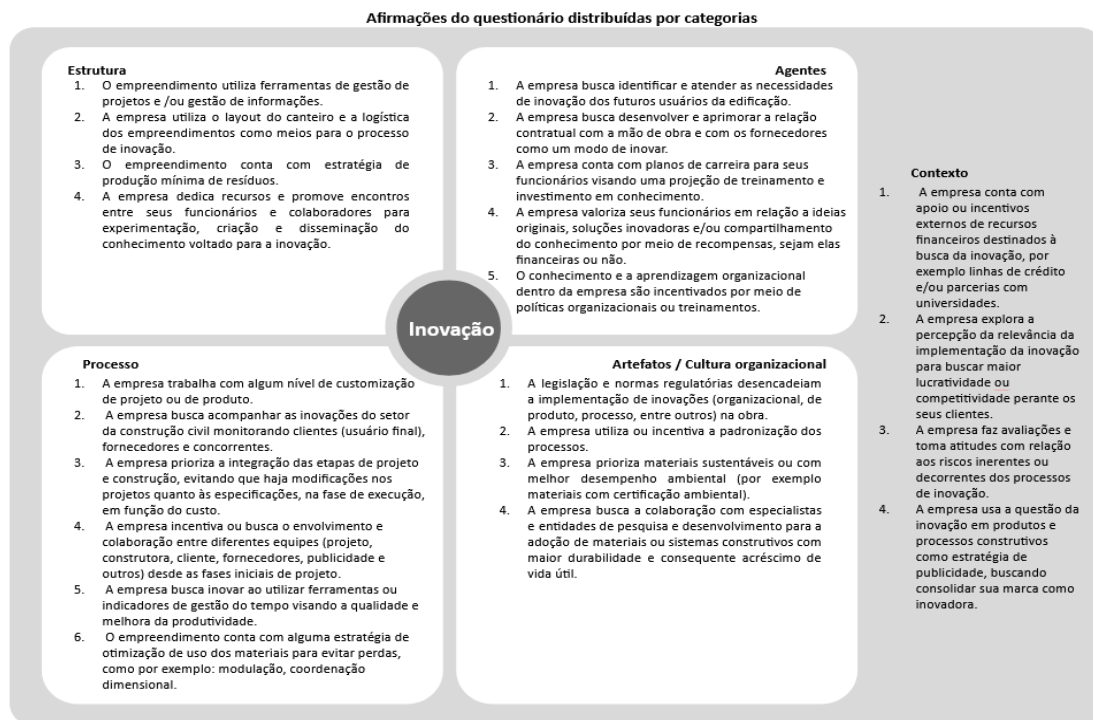
Na categoria Contexto há quatro sentenças, que compreendem a utilização de recursos financeiros como patrocínio à busca da inovação; a exploração da percepção e sua imagem como inovadora para garantir maior lucratividade e competitividade com os clientes internos e externos; a abordagem de gestão de riscos para dar continuidade nos processos de busca e implementação da inovação; e o uso da cultura organizacional como estratégia de diferenciação e publicidade.

Todas as ações elencadas contribuem para favorecer o desenvolvimento de um ambiente adequado para o fomento da inovação (seja ela disruptiva ou complementar), pois são investimentos, ações de gestão ou incentivos que permitem que todos na empresa possam contribuir, questionar e avaliar os produtos e processos – todas ações fundamentais para a inovação. Entre as ações, as mais fundamentais em cada categoria foram demarcadas com *. Ademais, a captação da percepção dos funcionários permite que seja identificado se a inovação pode surgir em outros níveis além do gerencial, permitindo que os gestores adéquem o sistema caso este não instigue a colaboração dos funcionários na identificação e proposição de melhorias contínuas.

Na primeira parte do questionário são captadas informações gerais dos respondentes, entre as quais o cargo, o tempo de atuação na empresa e o tempo de atuação no setor da construção civil, visando entender como a percepção pode estar atrelada a seu perfil. Além disso, há uma pergunta fechada com opções sobre as barreiras ou limitações percebidas pelo agente para a implantação da inovação.

A segunda parte é destinada à classificação dos sistemas construtivos quanto ao nível de inovação com uma escala de três pontos (tradicional ou sem inovação; não tradicional, mas não inovador; e inovador). A lista dos sistemas construtivos está alinhada com a NBR 15575 (ABNT, 2013): sistema de vedação vertical externo, sistema de vedação vertical interno, sistema de cobertura, sistema de pisos, sistemas estruturais e sistemas hidrossanitários.

Figura 4 - Diagrama de distribuição das afirmações por categorias, que serão abordadas no questionário de captação da percepção dos agentes da empresa



A terceira parte se refere à captação da percepção de relevância de cada agente sobre as ações prioritárias em cada categoria para a implementação da inovação. Dessa forma, cada respondente seleciona apenas uma ação ou estratégia, que ele aplicaria caso coordenasse a inovação em cada uma das cinco categorias.

A quarta parte é composta de 23 afirmações, que devem ser respondidas em escala de frequência (muito frequente, frequentemente, às vezes, raramente e nunca). O questionário está apresentado nas Figuras 5 e 6, respectivamente.

Ciclos de aplicação e ajustes

Para a aplicação da versão 2 da ferramenta (Figura 7) foram entrevistados uma engenheira, uma estagiária de engenharia, um mestre de obras, um apontador de obras e um assistente administrativo de obra. Tal etapa não tem por objetivo apresentar um resultado quantitativo representativo da percepção da inovação na empresa, mas verificar possíveis melhorias na ferramenta e em sua aplicação.

Entre os resultados coletados da percepção dos agentes da empresa e dos pesquisadores, pode-se identificar pontos convergentes, outros não, mas todos representam percepções diferentes a respeito da mesma organização:

- (a) no quesito estratégia da empresa, observou-se que os pesquisadores colocaram o nível de customização na obra como ruim. Os agentes da empresa, por sua vez, mostram outra realidade, dos cinco resultados, quatro apontavam que a empresa trabalhava com alguma customização;
- (b) as diferentes avaliações podem estar atreladas às distintas informações e penetração dos entrevistados no canteiro de obras e nos processos da empresa, além das visões distintas do conceito da inovação e como este se traduz em ações dentro da empresa e obra;
- (c) um problema recorrente na literatura foi identificado, as dificuldades na transferência das metas para as práticas do dia a dia da empresa. Isso está evidenciado quando os entrevistados relatam que a empresa busca incluir práticas de inovação nos planos, mas nem sempre conseguem implementá-las devido a barreiras organizacionais; e
- (d) as pessoas são fundamentais no processo de inovação, pois mesmo com o comprometimento dos gestores, se no dia a dia as práticas não forem aplicadas ou disseminadas, inviabiliza-se todo o processo de inovação no canteiro de obras.

Figura 5 - Versão 4 do questionário de diagnóstico da inovação - parte 1

Questionário – Inovação e Industrialização																																									
<p>Responda as perguntas abaixo de acordo com a sua percepção e perfil.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qual a sua função? _____ • Quanto tempo você trabalha na empresa? _____ • Quanto tempo você trabalha na construção civil? _____ • Qual a principal dificuldade para inovar nas obras da empresa? <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;"><input type="checkbox"/> Financeiro</td> <td style="width: 33%;"><input type="checkbox"/> Organizacional</td> <td style="width: 33%;"><input type="checkbox"/> Legislativa e ou normativa</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Tecnológico</td> <td><input type="checkbox"/> Mercadológico/ do contexto</td> <td><input type="checkbox"/> Engajamento da equipe</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Conhecimento</td> <td colspan="2"><input type="checkbox"/> Outro: _____</td> </tr> </table> 					<input type="checkbox"/> Financeiro	<input type="checkbox"/> Organizacional	<input type="checkbox"/> Legislativa e ou normativa	<input type="checkbox"/> Tecnológico	<input type="checkbox"/> Mercadológico/ do contexto	<input type="checkbox"/> Engajamento da equipe	<input type="checkbox"/> Conhecimento	<input type="checkbox"/> Outro: _____																													
<input type="checkbox"/> Financeiro	<input type="checkbox"/> Organizacional	<input type="checkbox"/> Legislativa e ou normativa																																							
<input type="checkbox"/> Tecnológico	<input type="checkbox"/> Mercadológico/ do contexto	<input type="checkbox"/> Engajamento da equipe																																							
<input type="checkbox"/> Conhecimento	<input type="checkbox"/> Outro: _____																																								
<p>Indique o grau de inovação percebido por você nos sistemas construtivos listados a seguir.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">SISTEMA CONSTRUTIVO (classificação de acordo com a NBR 15.575, 2015)</th> <th style="text-align: center;">Tradicional ou sem inovação</th> <th style="text-align: center;">Não tradicional, mas não é inovador</th> <th style="text-align: center;">Inovador</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sistema de Vedação Vertical Externo (exemplo: parede de tijolos cerâmicos, parede de blocos de concreto)</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> </tr> <tr> <td>Sistema de Vedação Vertical Interno (ex.: paredes, divisórias)</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> </tr> <tr> <td>Sistema de Cobertura (ex.: telhas cerâmicas, cobertura vegetal)</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> </tr> <tr> <td>Sistema de pisos (ex.: cerâmicos, laminados)</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> </tr> <tr> <td>Sistemas estruturais (ex.: Light Stell Frame, pilares de concreto)</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> </tr> <tr> <td>Sistemas hidrossanitários (ex.: sistemas de coleta da água da chuva)</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> </tr> </tbody> </table>					SISTEMA CONSTRUTIVO (classificação de acordo com a NBR 15.575, 2015)	Tradicional ou sem inovação	Não tradicional, mas não é inovador	Inovador	Sistema de Vedação Vertical Externo (exemplo: parede de tijolos cerâmicos, parede de blocos de concreto)	()	()	()	Sistema de Vedação Vertical Interno (ex.: paredes, divisórias)	()	()	()	Sistema de Cobertura (ex.: telhas cerâmicas, cobertura vegetal)	()	()	()	Sistema de pisos (ex.: cerâmicos, laminados)	()	()	()	Sistemas estruturais (ex.: Light Stell Frame, pilares de concreto)	()	()	()	Sistemas hidrossanitários (ex.: sistemas de coleta da água da chuva)	()	()	()									
SISTEMA CONSTRUTIVO (classificação de acordo com a NBR 15.575, 2015)	Tradicional ou sem inovação	Não tradicional, mas não é inovador	Inovador																																						
Sistema de Vedação Vertical Externo (exemplo: parede de tijolos cerâmicos, parede de blocos de concreto)	()	()	()																																						
Sistema de Vedação Vertical Interno (ex.: paredes, divisórias)	()	()	()																																						
Sistema de Cobertura (ex.: telhas cerâmicas, cobertura vegetal)	()	()	()																																						
Sistema de pisos (ex.: cerâmicos, laminados)	()	()	()																																						
Sistemas estruturais (ex.: Light Stell Frame, pilares de concreto)	()	()	()																																						
Sistemas hidrossanitários (ex.: sistemas de coleta da água da chuva)	()	()	()																																						
<p>Selecione apenas uma ação prioritária em cada categoria para você iniciar um processo de inovação. Por exemplo: Caso eu decida inovar eu vou priorizar a ação de “Layout e logística” na Categoria de Estrutura, “Customização” em Processo e assim por diante.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Categoria 01: Estrutura</th> <th style="text-align: left;">Categoria 02: Processo</th> <th style="text-align: left;">Categoria 03: Agentes</th> <th style="text-align: left;">Cat. 04: Cultura organizacional</th> <th style="text-align: left;">Categoria 05: Contexto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> Gestão da informação <input type="checkbox"/> Layout e logística <input type="checkbox"/> Produção de resíduos <input type="checkbox"/> Cultura organizacional inovadora </td> <td style="vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> Customização <input type="checkbox"/> Monitoramento de clientes e fornecedores <input type="checkbox"/> Integração etapas (projeto e obra) <input type="checkbox"/> Integração equipes <input type="checkbox"/> Ferramentas de gestão do tempo <input type="checkbox"/> Otimização uso dos materiais </td> <td style="vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> Captação dos requisitos clientes (usuário final) <input type="checkbox"/> Relação contratual parceiros <input type="checkbox"/> Planos de carreira <input type="checkbox"/> Prêmios e reconhecimento <input type="checkbox"/> Treinamentos </td> <td style="vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> Legislação e normas <input type="checkbox"/> Padronização <input type="checkbox"/> Materiais sustentáveis <input type="checkbox"/> Parcerias com empresas e instituições de ensino </td> <td style="vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> Recursos financeiros externos <input type="checkbox"/> Percepção da relevância da inovação <input type="checkbox"/> Gestão de riscos <input type="checkbox"/> Estratégia de marketing </td> </tr> </tbody> </table>					Categoria 01: Estrutura	Categoria 02: Processo	Categoria 03: Agentes	Cat. 04: Cultura organizacional	Categoria 05: Contexto	<input type="checkbox"/> Gestão da informação <input type="checkbox"/> Layout e logística <input type="checkbox"/> Produção de resíduos <input type="checkbox"/> Cultura organizacional inovadora	<input type="checkbox"/> Customização <input type="checkbox"/> Monitoramento de clientes e fornecedores <input type="checkbox"/> Integração etapas (projeto e obra) <input type="checkbox"/> Integração equipes <input type="checkbox"/> Ferramentas de gestão do tempo <input type="checkbox"/> Otimização uso dos materiais	<input type="checkbox"/> Captação dos requisitos clientes (usuário final) <input type="checkbox"/> Relação contratual parceiros <input type="checkbox"/> Planos de carreira <input type="checkbox"/> Prêmios e reconhecimento <input type="checkbox"/> Treinamentos	<input type="checkbox"/> Legislação e normas <input type="checkbox"/> Padronização <input type="checkbox"/> Materiais sustentáveis <input type="checkbox"/> Parcerias com empresas e instituições de ensino	<input type="checkbox"/> Recursos financeiros externos <input type="checkbox"/> Percepção da relevância da inovação <input type="checkbox"/> Gestão de riscos <input type="checkbox"/> Estratégia de marketing																											
Categoria 01: Estrutura	Categoria 02: Processo	Categoria 03: Agentes	Cat. 04: Cultura organizacional	Categoria 05: Contexto																																					
<input type="checkbox"/> Gestão da informação <input type="checkbox"/> Layout e logística <input type="checkbox"/> Produção de resíduos <input type="checkbox"/> Cultura organizacional inovadora	<input type="checkbox"/> Customização <input type="checkbox"/> Monitoramento de clientes e fornecedores <input type="checkbox"/> Integração etapas (projeto e obra) <input type="checkbox"/> Integração equipes <input type="checkbox"/> Ferramentas de gestão do tempo <input type="checkbox"/> Otimização uso dos materiais	<input type="checkbox"/> Captação dos requisitos clientes (usuário final) <input type="checkbox"/> Relação contratual parceiros <input type="checkbox"/> Planos de carreira <input type="checkbox"/> Prêmios e reconhecimento <input type="checkbox"/> Treinamentos	<input type="checkbox"/> Legislação e normas <input type="checkbox"/> Padronização <input type="checkbox"/> Materiais sustentáveis <input type="checkbox"/> Parcerias com empresas e instituições de ensino	<input type="checkbox"/> Recursos financeiros externos <input type="checkbox"/> Percepção da relevância da inovação <input type="checkbox"/> Gestão de riscos <input type="checkbox"/> Estratégia de marketing																																					
<p>Assinale a frequência em que as estratégias listadas abaixo ocorrem:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="text-align: center;">Categoria</th> <th rowspan="2" style="text-align: center;">Perguntas</th> <th colspan="5" style="text-align: center;">Frequência</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">Muito frequente</th> <th style="text-align: center;">Frequentemente</th> <th style="text-align: center;">Às vezes</th> <th style="text-align: center;">Raramente</th> <th style="text-align: center;">Nunca</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">CULTURA ORGANIZACIONAL</td> <td>A legislação e normas regulatórias desencadeiam a implementação de inovações (organizacional, de produto, processo, entre outros) na obra.</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> </tr> <tr> <td>A empresa utiliza ou incentiva a padronização dos processos.*</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> </tr> <tr> <td>A empresa prioriza materiais sustentáveis ou com melhor desempenho ambiental (por exemplo materiais com certificação ambiental).</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> </tr> <tr> <td>A empresa busca a colaboração com especialistas e entidades de pesquisa e desenvolvimento para a adoção de materiais ou sistemas construtivos com maior durabilidade e consequente acréscimo de vida útil.*</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> </tr> </tbody> </table>					Categoria	Perguntas	Frequência					Muito frequente	Frequentemente	Às vezes	Raramente	Nunca	CULTURA ORGANIZACIONAL	A legislação e normas regulatórias desencadeiam a implementação de inovações (organizacional, de produto, processo, entre outros) na obra.	()	()	()	()	()	A empresa utiliza ou incentiva a padronização dos processos.*	()	()	()	()	()	A empresa prioriza materiais sustentáveis ou com melhor desempenho ambiental (por exemplo materiais com certificação ambiental).	()	()	()	()	()	A empresa busca a colaboração com especialistas e entidades de pesquisa e desenvolvimento para a adoção de materiais ou sistemas construtivos com maior durabilidade e consequente acréscimo de vida útil.*	()	()	()	()	()
Categoria	Perguntas	Frequência																																							
		Muito frequente	Frequentemente	Às vezes	Raramente	Nunca																																			
CULTURA ORGANIZACIONAL	A legislação e normas regulatórias desencadeiam a implementação de inovações (organizacional, de produto, processo, entre outros) na obra.	()	()	()	()	()																																			
	A empresa utiliza ou incentiva a padronização dos processos.*	()	()	()	()	()																																			
	A empresa prioriza materiais sustentáveis ou com melhor desempenho ambiental (por exemplo materiais com certificação ambiental).	()	()	()	()	()																																			
	A empresa busca a colaboração com especialistas e entidades de pesquisa e desenvolvimento para a adoção de materiais ou sistemas construtivos com maior durabilidade e consequente acréscimo de vida útil.*	()	()	()	()	()																																			

Figura 6 - Versão 4 do questionário de diagnóstico da inovação - parte 2

Categoria	Perguntas	Frequência				
		Muito frequente	Frequentemente	Às vezes	Raramente	Nunca
ESTRUTURA	O empreendimento utiliza ferramentas de gestão de projetos e /ou gestão de informações.	()	()	()	()	()
	A empresa utiliza o <i>layout</i> do canteiro e a logística dos empreendimentos como meios para o processo de inovação.	()	()	()	()	()
	O empreendimento conta com estratégia de produção mínima de resíduos.	()	()	()	()	()
PROCESSO	A empresa dedica recursos e promove encontros entre seus funcionários e colaboradores para experimentação, criação e disseminação do conhecimento voltado para a inovação*	()	()	()	()	()
	A empresa trabalha com algum nível de customização de projeto ou de produto.	()	()	()	()	()
	A empresa busca acompanhar as inovações do setor da construção civil monitorando clientes (usuário final), fornecedores e concorrentes.*	()	()	()	()	()
	A empresa prioriza a integração das etapas de projeto e construção, evitando que haja modificações nos projetos quanto às especificações, na fase de execução, em função do custo.	()	()	()	()	()
	A empresa incentiva ou busca o envolvimento e colaboração entre diferentes equipes (projeto, construtora, cliente, fornecedores, publicidade e outros) desde as fases iniciais de projeto.*	()	()	()	()	()
	A empresa busca inovar ao utilizar ferramentas ou indicadores de gestão do tempo visando a qualidade e melhora da produtividade.	()	()	()	()	()
AGENTES	O empreendimento conta com alguma estratégia de otimização de uso dos materiais para evitar perdas, como por exemplo: modulação, coordenação dimensional, adaptabilidade ou interface entre seus sistemas.	()	()	()	()	()
	A empresa busca identificar e atender as necessidades de inovação dos futuros usuários da edificação.	()	()	()	()	()
	A empresa busca desenvolver e aprimorar a relação contratual com a mão de obra e com os fornecedores como um modo de inovar.	()	()	()	()	()
	A empresa conta com planos de carreira para seus funcionários visando uma projeção de treinamento e investimento em conhecimento.*	()	()	()	()	()
	A empresa valoriza seus funcionários em relação a ideias originais, soluções inovadoras e/ou compartilhamento do conhecimento por meio de recompensas, sejam elas financeiras ou não.*	()	()	()	()	()
CONTEXTO	O conhecimento e a aprendizagem organizacional dentro da empresa são incentivados por meio de políticas organizacionais ou treinamentos.	()	()	()	()	()
	A empresa conta com apoio ou incentivos externos de recursos financeiros destinados à busca da inovação, por exemplo linhas de crédito e/ou parcerias com universidades.*	()	()	()	()	()
	A empresa explora a percepção da relevância da implementação da inovação para buscar maior lucratividade ou competitividade perante os seus clientes.	()	()	()	()	()
	A empresa faz avaliações e toma atitudes com relação aos riscos inerentes ou decorrentes dos processos de inovação.	()	()	()	()	()
	A empresa usa a questão da inovação em produtos e processos construtivos como estratégia de publicidade, buscando consolidar sua marca como inovadora.	()	()	()	()	()

Figura 7 - Resumo das considerações apontadas no segundo ciclo de aplicações e ajustes com o meio acadêmico

Considerações apontadas no segundo ciclo de aplicações e ajustes:

<p>QUESTIONÁRIO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adaptações semânticas; - Mudança do nome da categoria "Artefatos" para "Cultura organizacional"; - Número adequado de perguntas e cores para setorização das informações; - Categorias adequadas para abranger o caráter sistêmico da inovação; - Adequação das afirmativas para abordar tempo, qualidade e custo; - Verificar o alinhamento do formato da pergunta com a saída dos dados; 	<p>INFOGRÁFICO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Layout adequado para a comunicação de muitas informações de forma compacta; - Hierarquia na apresentação dos dados; - Inserção de legendas numéricas e orientação das escalas; - A apresentação dos resultados de restrições à inovação não está satisfatória; - Buscar estrutura flexível conforme o objetivo e o público-alvo da comunicação. 	<p>COMENTÁRIOS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ponderações sobre a percepção da inovação ser relativa conforme a realidade adotada na empresa; - A forma de aplicação do questionário deve ser planejada; - Cada empresa poderia adotar escalas ou níveis de classificação da inovação para acompanhamento da sua evolução ao longo do tempo; - Realizar uma análise fatorial para garantir uma validação estatística;
---	--	---

SUGESTÕES NÃO ATENDIDAS:

- Abordagem sobre Lean na categoria Processos;
- Substituição do Sistema Hidrosanitário por Sistemas Prediais;
- Inclusão de subcategorias que abordem os desperdícios.

Recomenda-se que para um estudo mais amplo seja organizada uma coleta de dados dos agentes internos da empresa, da obra, demais colaboradores, com pesquisadores, consultores e outros. Tal processo de colaboração pode permitir diferentes desdobramentos visando implementar ou desenvolver a inovação na empresa.

Depois dessa primeira aplicação, identificaram-se ajustes necessários para uma melhor captura da percepção dos agentes:

- (a) a escala de relevância tinha por finalidade qualificar cada uma das ações das categorias e era apresentada numa escala Likert de 3 pontos. Visando simplificar a abordagem e elencar somente as ações mais relevantes em cada categoria, a relevância deveria ser captada em uma pergunta única;
- (b) as perguntas deveriam ser respondidas em diferentes escalas de resposta (frequência, relevância e confirmação), o que gerou dúvidas aos respondentes. Buscando promover uma melhor experiência e uma coleta sem mal-entendidos, as perguntas passaram desse formato para a apresentação em forma de sentenças afirmativas, e devem ser respondidas apenas pela escala de frequência, que capta se a ação ocorre ou não na empresa e em quais intervalos de tempo;
- (c) as perguntas com escala de confirmação foram reformuladas para se enquadrar na escala de frequência, priorizando a padronização;
- (d) houve revisão das categorias e ações que influenciam a inovação, com uma expansão de quatro categorias para cinco categorias e de 20 perguntas (ações) para 23 perguntas;
- (e) o leiaute do questionário foi alterado para priorizar a setorização das perguntas e categorias por cores e limitar seu tamanho em duas páginas;
- (f) as perguntas referentes aos sistemas construtivos foram reformuladas de modo a permitirem uma abordagem mais ampla; e
- (g) a partir da primeira aplicação, identificou-se a necessidade de explorar melhor o modo de comunicar os resultados aos tomadores de decisão e a todos os agentes. Dessa forma, esforços foram empregados para a elaboração de um infográfico.

Na segunda etapa de aplicação e ajustes, a ferramenta foi analisada pelo meio acadêmico. Foram realizadas entrevistas com quatro integrantes do meio acadêmico, que trabalham com construção civil e com a inovação no setor, direta ou indiretamente. Essa etapa foi importante para que ajustes teóricos, semânticos e gráficos fossem realizados, o que contribuiu significativamente na otimização do modelo da ferramenta. As principais sugestões aplicadas estão apresentadas na Figura 7.

O perfil das pessoas entrevistadas foi:

- (a) arquiteta e urbanista, doutoranda na área de sustentabilidade e gestão na construção, com atuação ativa no mercado;
- (b) engenheira civil, com doutorado em andamento na área de gerenciamento da construção;
- (c) arquiteta e urbanista, pós-doutoranda em Engenharia Civil; e
- (d) engenheira civil e docente da pós-graduação de Engenharia de Produção, que desenvolveu tese abordando a inovação e atua na área de inovação e suas interfaces.

Na avaliação do questionário, todas as pessoas entrevistadas responderam, em concordância, que ele está bem estruturado em relação a seu número de perguntas e que representa bem o contexto das categorias e subcategorias para a captação da percepção da inovação. Outra consideração inclui a verificação, se as frases afirmativas abrangem os tópicos de tempo, qualidade e custo, que são de grande relevância para as empresas.

O infográfico recebeu comentários positivos sobre sua apresentação visual, através do uso de cores, tipos de gráficos e apresentação em geral. As sugestões de ajuste adotadas foram:

- (a) adaptações na linguagem para que o questionário fique mais claro e seja interpretado adequadamente pelo público-alvo;
- (b) mudança do nome da categoria “Artefatos” para “Cultura organizacional”;
- (c) necessidade de deixar o fundo mais escuro na seção em que se deseja maior atenção;
- (d) na formatação houve sugestões de tamanho de fontes, inversão da ordem de algumas escalas, inserção de legendas numéricas, alinhamentos, entre outros; e

- (e) na pergunta sobre as restrições à inovação sugeriu-se a mudança dessa pergunta aberta para uma fechada, com alternativas. Isso porque a apresentação daqueles resultados necessitava de um pré-processamento do texto, para que somente palavras representativas sejam mostradas. Assim, a apresentação desses resultados passou para uma lista ordenada das respostas mais selecionadas através de um Top 5.

Por fim, foi sugerida a possibilidade de o infográfico ter uma estrutura flexível conforme o objetivo e o público-alvo da comunicação, havendo a possibilidade de que os gestores poderiam receber uma análise mais aprofundada com cruzamento de dados e a consequente criação de indicadores mais complexos.

Revisão da versão final da ferramenta

O desenvolvimento da ferramenta proposta conta com quatro versões do questionário e três versões do infográfico, como ilustrado na Figura 8. As novas versões de cada um desses componentes surgiram a partir dos ciclos de aplicação e ajustes descritos no método. Tais ciclos foram fundamentais para o aprimoramento da ferramenta de captura e comunicação do diagnóstico da inovação.

A ferramenta permite que a empresa do setor da construção civil realize um diagnóstico da inovação aplicada, tanto na empresa como no canteiro de obras, percebida por seus agentes. Tais dados podem ser alinhados com o planejamento estratégico da empresa e permitir que esta estabeleça planos e metas para gerir o processo de inovação. Além disso, a empresa pode adotar escalas ou níveis de classificação da inovação para acompanhamento da evolução individual ao longo do tempo.

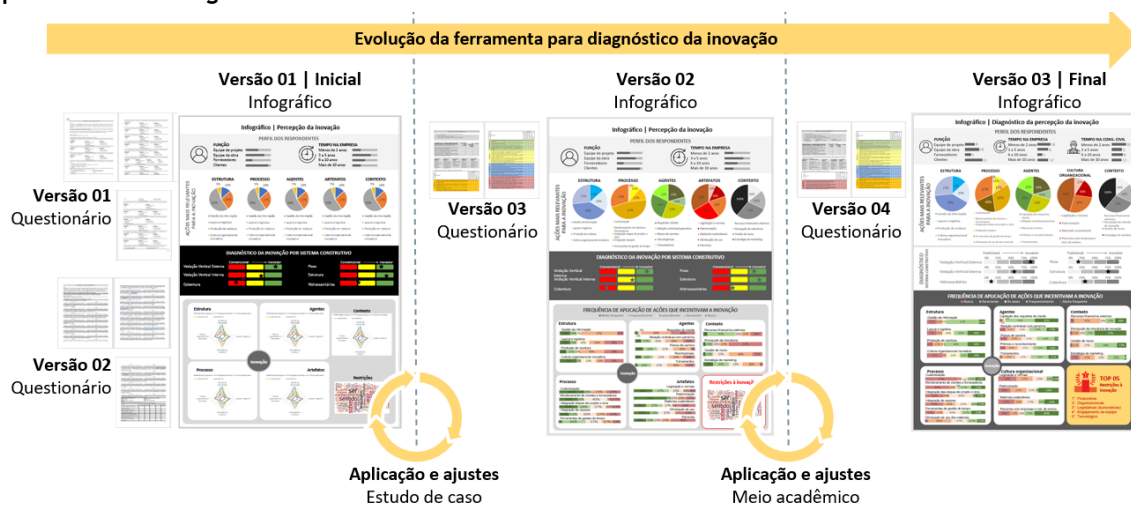
Os estudos anteriores enaltecem a relevância da presente proposição, pois há um número reduzido de trabalhos que investigam a percepção da inovação, o que pode ser fator decisivo para a efetiva implementação da ação inovadora, seja através de um sistema construtivo, do uso de novos materiais ou outros. Ademais, além de investir em inovação, é necessário ter um acompanhamento dela. Nesse sentido, a ferramenta proposta mostra-se eficaz, pois permite mapear e acompanhar a percepção de diferentes agentes envolvidos na construção civil. Além disso, a organização de tais informações num banco de dados possibilita uma análise de diagnóstico ao longo dos anos, possibilitando gerir, além da inovação, o conhecimento dos colaboradores.

A partir do diagnóstico extraído da ferramenta, o gestor pode elaborar planos e ações visando melhorar o resultado. Algumas estratégias para alcançar a inovação são propostas por Meng e Brown (2018), podendo auxiliar na mudança da percepção dos agentes ante a relevância da inovação e o reconhecimento de suas manifestações no campo de trabalho:

- (a) uso eficaz dos recursos existentes;
- (b) melhoria das capacidades técnicas;
- (c) alinhamento dos recursos com as estratégias;
- (d) educação e treinamento de funcionários;
- (e) apoio da alta direção;
- (f) estímulo à cultura de aprendizagem e inovação;
- (g) visão de negócios;
- (h) recrutamento de novos funcionários qualificados;
- (i) mudança da inovação, de reativa para proativa;
- (j) troca e compartilhamento de conhecimento em toda a empresa; e
- (k) resposta rápida a ambientes em mudança.

Conclusões similares foram trazidas por Walker (2016), que fez uma revisão dos focos em inovações entre 2005 e 2015, OL (*organisational learning*) e KM (*knowledge management*) no contexto do gerenciamento das construções. Os resultados da reflexão trazem que a melhora das práticas de KM e OL resultam em uma inovação efetiva, através de abordagens como o aprendizado pela prática ou as com foco em sistemas acionados pela tecnologia emergente (WALKER, 2016).

Figura 8 - Diagrama-síntese dos ciclos de aplicação e ajustes da ferramenta proposta, composto de questionário e infográfico



De acordo com Dasgupta e Gupta (2009), o ambiente de negócios pede por organizações que encorajem a experimentação, aprendam sobre novas aplicações e tecnologias, monitorem o ambiente, avaliem seu desempenho e estejam comprometidas em melhorar a performance. Empresas do setor da construção civil deveriam promover ações de recompensa como maneira de demonstrar o reconhecimento de seus funcionários que se dedicam às tarefas e em melhorar os processos, promovendo a produtividade e favorecendo a inovação (TAM *et al.*, 2021).

Em complemento a isso, a divulgação de casos satisfatórios de aplicação da inovação, de seus procedimentos, resultados e implicações pode incentivar a mudança tecnológica na construção civil (GRANJA, 2015). O 2º Caderno de Casos de Inovação na Construção Civil (CÂMARA..., 2014) apresenta casos de aplicações de sistemas inovadores em obras exatamente com o propósito de disseminar tecnologias inovadoras.

Observa-se que muitas das recomendações propostas não requerem alto investimento econômico e são capazes de grande geração de valor na busca pela inovação e crescimento da empresa. Valorizar a inovação e implementar ações para que ela aconteça exigem principalmente uma quebra de paradigmas e um comprometimento de todos os agentes envolvidos na cadeia do setor da construção civil.

Proposição do infográfico para comunicação dos resultados de percepção

Visando à utilização das informações coletadas por meio do questionário pelos tomadores de decisão e para comunicação interna da empresa, é proposta a estrutura de um infográfico para compilação e hierarquização das informações.

A estrutura do infográfico é distribuída em cinco partes (Figura 9).

Na primeira parte, referente ao perfil, temos compiladas as informações da ocupação na empresa, o tempo de contribuição e há quanto tempo eles atuam na área da construção civil. Para isso, os dados são representados através de gráficos de barras com o número absoluto de respondentes em cada opção.

Na segunda parte são apresentados os resultados da percepção dos respondentes sobre quais ações são mais relevantes em cada categoria para a inovação. Nessa parte não é identificada se a ação é aplicada na empresa, apenas se o respondente a considera relevante para o fomento da inovação. Tal resultado permite ao gestor promover ações em áreas específicas visando desenvolver determinada categoria ou organizar treinamentos e capacitações para enaltecer a relevância de tais ações para a inovação e a colaboração dentro da empresa.

Figura 9 - Diagrama explicativo das partes que compõem o infográfico de comunicação do diagnóstico da percepção da inovação dos agentes da empresa



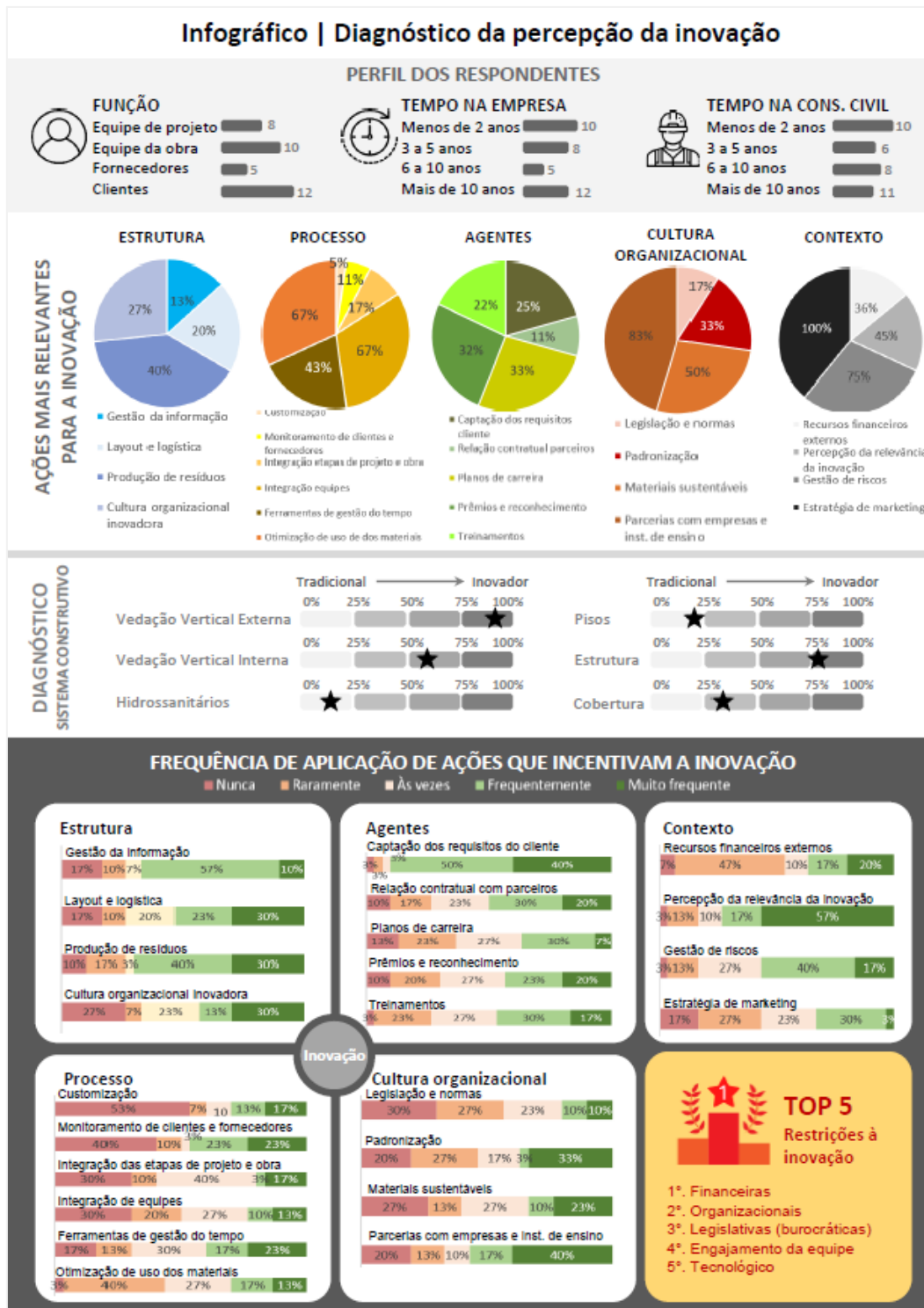
Na terceira parte é apresentado o diagnóstico do nível de inovação por sistema construtivo, empregado em obra específica da empresa. O resultado de cada sistema é classificado como “Tradicional” (cor cinza claro), “Não tradicional, mas não inovador” (cor cinza-médio) e “Inovador” (cor cinza-escuro). A tradução do somatório dos resultados de cada agente para um resultado único ocorreu através da média das respostas predominantes em cada sistema construtivo, conforme posição da estrela. Essa avaliação pode ser mais útil nas fases iniciais de projeto, nas quais é mais simples realizar ajustes. Todavia, a captura dessa percepção pode permitir ajustes em obras futuras, processos de colaboração visando incorporar inovações por sistemas construtivos e uso das informações para criar bancos de ideias. Tais sugestões podem não ser classificadas como inovações disruptivas, mas podem trazer benefícios como diminuição da perda de insumos, otimização do tempo de execução e melhorias na publicidade da empresa, ao priorizar materiais ou sistemas inovadores.

Na quarta parte, em destaque, ocupando a maior parte do infográfico, constam os dados da frequência de aplicação das ações que facilitam a inovação em cada uma das cinco categorias. O gráfico de barras permite identificar qual a frequência de cada ação (Muito frequente, Frequentemente, Às vezes, Raramente e Nunca) e como os respondentes a percebem. Aqui é possível confrontar se as ações aplicadas na empresa são percebidas pelos diferentes agentes e se elas são eficazes.

Na quinta parte é apresentado o resultado da pergunta fechada sobre restrições à inovação. Os resultados são apresentados por meio de uma lista com as cinco opções mais selecionadas e ordenadas da mais selecionada à menos selecionada, de cima para baixo, começando com o 1º, depois 2º e assim por diante.

A estrutura completa da última versão do infográfico consta na Figura 10.

Figura 10 - Versão 3 do infográfico de comunicação do diagnóstico da inovação



Considerações finais

No presente trabalho é apresentada uma ferramenta de diagnóstico da inovação no setor da construção civil baseada na percepção dos agentes da empresa ou obra em análise. A utilização da ferramenta ocorre por meio da aplicação de questionário e da comunicação dos resultados através de um infográfico. Tal processo se mostra relevante ao permitir que o gestor identifique lacunas de intervenção e embase a tomada de decisão. Além disso, o infográfico permite uma comunicação visual e concisa dos resultados, que podem ser divulgados

para todos os agentes. Isso visa contribuir para a transferência dos conceitos teóricos para ações práticas, e o envolvimento de todos os agentes tem o potencial de incentivar o engajamento e a colaboração entre as partes. Outra vantagem consiste em seu potencial para auxiliar na gestão da inovação através de sua aplicação recorrente entre os diferentes colaboradores. Tais informações alimentam bancos de dados para a gestão do conhecimento, a verificação dos resultados das ações de inovação e potenciais ideias.

Estudos correlacionando a percepção e a inovação no ambiente construído são reduzidos, mas devem ser expandidos, vista a importância da colaboração e gestão de pessoas para a efetivação das estratégias de inovação. O estudo contou com limitações como a não verificação da sensibilidade da ferramenta para diferentes tamanhos de amostras e o número restrito de sistemas construtivos abordados. Ademais, novos estudos são necessários para:

- (a) explorar estruturas dinâmicas para diferentes públicos-alvo;
- (b) propor um sistema classificatório do nível de inovação para os sistemas construtivos, processos ou projeto;
- (c) aplicar a ferramenta em uma amostra maior e com cases de ações tomadas a partir da ferramenta; e
- (d) desenvolver diretrizes prescritivas para a inovação de acordo com o diagnóstico encontrado.

A validação da proposta em uma amostra maior permitirá a retroalimentação do trabalho e a verificação da necessidade de relatórios mais completos para os gestores, incluindo análises cruzadas dos resultados. Por fim, cabe a exploração da aplicação da ferramenta em sistemas de gestão da inovação e numa escala maior que a da empresa, investigando como aquela poderia ser utilizada para avaliar outras escalas no setor da construção civil.

Referências

- ABADI, A. **A study of innovation perception within the construction industry**. Manchester, 2014. Tese (Faculty of Engineering and Physical Sciences) – The University of Manchester, Manchester, 2014.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575-1: edificações habitacionais: desempenho parte 1: requisitos gerais**. Rio de Janeiro, 2013.
- BLACHÈRE, G. **Tecnologías de la construcción industrializada**. Barcelona: Gustavo Gilli, 1977. (Coleção Tecnología y Arquitectura).
- BLAYSE, A. M.; MANLEY, K. Key influences on construction innovation. **Construction Innovation**, v. 4, n. 3, p. 143-154, 2004.
- BYGBALLE, L. E.; INGEMANSSON, M. The logic of innovation in construction. **Industrial Marketing Management**, v. 43, p. 512-524, 2014.
- CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **2º Caderno de Casos de Inovação na Construção Civil**. Programa de Inovação Tecnológica, Salvador, 2014. Disponível em: https://www.sinduscontap.com.br/arquivos/Cartilhas/caderno%20inovacoes%20_abril_2014%20web.pdf. Acesso em: 08 jan. 2022
- CARAÇA, J.; LUNDEVALL, B. A.; MENDONÇA, S. The changing role of science in the innovation process: from Queen to Cinderella? **Technological Forecasting and Social Change**, v. 76, p. 861-867, 2009.
- CASTRO, M. L.; KRUGER, P. G. Unidades de seleção tecnológica e inovação na construção habitacional no Brasil. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 217-233, jul./set. 2013.
- CIRERA, X.; MUZI, S. Measuring innovation using firm-level surveys: evidence from developing countries. **Research Policy**, v. 49, n. 3, p. 103912, 2020.
- DALLASEGA, P.; RAUCH, E.; LINDER, C. Industry 4.0 as an enabler of proximity for construction supply chains: a systematic literature review. **Computer in Industry**, v. 99, p. 205-225, 2018.
- DANSO, A.; OTENG, D.; FRIMPONG, S. Innovation development and adoption in small construction firms in Ghana. **Construction Innovation**, v. 17, n. 4, p. 511-535, 2017.
- DASGUPTA M.; GUPTA, R. K. Innovation in organizations: a review of the role of organizational learning and knowledge management. **Global Business Review**, v. 10, n. 2, p. 203-224, 2009.

- FAGERBERG, J.; MOWERY, D.; NELSON, R. Innovation: a guide to the literature. In: **The Oxford Handbook of Innovation**. Oslo: Centre for Technology, Innovation and Culture, University of Oslo, 2004.
- FARIA, M. F. B.; FONSECA, M. V. A. Medida da cultura de inovação: uma abordagem sistêmica e estratégica com foco na efetividade da inovação. **Revista de Administração e Inovação**, v. 12, n. 3, p. 56-81, 2015.
- GAMBATESE, J.; HALLOWELL, M. Factors that influence the development and diffusion of technical innovations in the construction industry. **Construction Management and Economics**, v. 29, p. 507-517, 2011.
- GIBB, A. G. F. Standardization and pre-assembly: distinguishing myth from reality using case study research. **Construction Management and Economics**, v. 19, n. 3, p. 307-315, 2001.
- GLEIM, M. R.; LAWSON, S. J.; ROBINSON, S. G. When perception isn't reality: an examination of consumer perceptions of innovation. **Marketing Management Journal**, v. 25, n. 1, p. 16-26, 2015.
- GRANJA, A. D. Inovação tecnológica na construção civil. **PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção, Campinas**, v. 6, n. 4, p. 252-254, 2015.
- HARDIE, M.; NEWELL, G. Factors influencing technical innovation in construction SMEs: an Australian perspective. **Engineering, Construction and Architectural Management**, v. 18, n. 6, p. 618-636, 2011.
- HARTMANN, A.; REYEMEN, I. M. M. J.; VAN OOSTEROM, G. Factors constituting the innovation adoption environment of public clients. **Building Research & Information**, v. 36, n. 5, p. 436-449, 2008.
- HAVENVID, M. I. *et al.* Renewal in construction projects: tracing effects of client requirements. **Construction Management and Economics**, v. 34, n. 11, p. 790-807, 2016.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de Inovação 2017**. Notas técnicas. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101706_notas_tecnicas.pdf. Acesso em: 22 set. 2021.
- KAMAL, E. M.; YUSOF, N.; IRANMANESH, M. Innovation creation, innovation adoption, and firm characteristics in the construction industry. **Journal of Science & Technology Policy Management**, v. 7, p. 43-57, 2016.
- LAVIE, D.; STETTNER, U.; TUSHMAN, M. L. Exploration and exploitation within and across organizations. **Academy of Management Annals**, v. 4, n. 1, p. 109-155, 2010.
- LEAL-RODRIGUEZ, A. L. *et al.* From potential absorptive capacity to innovation outcomes in project teams: the conditional mediating role of the realized absorptive capacity in a relational learning context. **International Journal of Project Management**, v. 32, n. 6, p. 894-907, 2014.
- LEIRINGER, R.; CARDELLNO, P. Tales of the expected: investigating the rhetorical strategies of innovation champions. **Construction Management and Economics**, v. 26, p. 1043-1054, out. 2008.
- LESSING, J. **Industrialised House-Building: concept and processes**. Lund: Lund University, 2006.
- LINDBLAD, H.; GUSTAVSSON, T. K. Public clients ability to drive industry change: the case of implementing BIM. **Construction Management and Economics**, v. 39, n. 1, p. 21-35, 2021.
- MANLEY, K. Implementation of innovation by manufacturers subcontracting to construction projects. **Engineering, Construction and Architectural Management**, v. 15, n. 3, p. 230-245, 2008.
- MATINARO, V.; LIU, Y. Towards increased innovativeness and sustainability through organizational culture: a case study of a Finnish construction business. **Journal of Cleaner Production**, v. 142, n. 4, p. 3184-3193, 2017.
- MENDES, M. C. M.; FABRICIO, M. M.; IMAI, C. Proposta de método otimizado para a avaliação de desempenho em uso de sistemas construtivos inovadores. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 20, n. 2, p. 457-474, abr./jun. 2020.
- MENG, X.; BROWN, A. Innovation in construction firms of different sizes: drivers and strategies. **Engineering, Construction and Architectural Management**, v. 25, p. 1210-1225, 2018.
- MONTEIRO, D. A. B.; MIRON, L. I. G. Proposta de um método para avaliação da percepção de valor de técnicos e de usuários em habitação de interesse social. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 18, n. 1, p. 153-171, jan./mar. 2018.

- MORORÓ, M. S. M. *et al.* Proposta paramétrica para projetos sustentáveis de habitação de interesse social em ambiente BIM. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 16, n. 4, p. 27-44, out./dez. 2016.
- NAZLI, M.; MUTLU, E. Perception of innovation and its characteristics: the case of Izmir. **International Journal of Management Economics and Business**, v. 14, n. 4, p. 16065-1080, dez. 2018.
- OESTERREICH, T. D.; TEUTEBERG, F. Understanding the implications of digitisation and automation in the context of Industry 4.0: a triangulation approach and elements of a research agenda for the construction industry. **Computer in Industry**, v. 83, p. 121-139, 2016.
- OLIVEIRA, S. C. S. *et al.* Explorando conceitos: pesquisa bibliográfica e elaboração de infográfico sobre definições do campo de Design da Informação. **Revista Brasileira de Design da Informação**, v. 14, n. 3, p. 285-308, 2017.
- ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Manual de Oslo**: propostas de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica. 3. ed. Paris: OECD; Rio de Janeiro: FINEP, 2006.
- ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Oslo Manual 2018**: guidelines for collecting, reporting and using data on innovation. 4. ed. Paris: OECD; Eurostat, 2018. Disponível em: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oslo-manual-2018_9789264304604-en;jsessionid=u_TjKJPJ9Y3DxRBACnF458ZdMhxSSLBCXNU-qb4n3.ip-10-240-5-68. Acesso em: 26 set. 2022.
- OWOLABI, J. D. *et al.* Barriers and drivers of innovation in the Nigerian construction industry. **International Journal of Mechanical Engineering and Technology**, v. 10, n. 2, p. 334-339, 2019.
- OZORHON, B. **Analysis of construction innovation process at project level**. **Journal of Management in Engineering**, v. 29, n. 4, p. 455-463, 2013.
- OZORHON, B.; ORAL, K.; DEMIRKESEN, S. Investigating the components of innovation in construction projects. **Journal of Management in Engineering**, v. 32, n. 3, 2016.
- PARIDA, V. *et al.* Developing global service innovation capabilities: how global manufacturers address the challenges of market heterogeneity. **Research Technology Management**, v. 58, p. 35-44, 2015.
- PELLICER, E. *et al.* Organizational improvement through standardization of the innovation process in construction firms. **Engineering Management Journal**, v. 24, n. 2, p. 40-53, 2012.
- POIRIER, E.; FORGUES, D.; STAUB-FRENCH, S. Collaboration through innovation: implications for expertise in the AEC sector. **Construction Management and Economics**, v. 34, n. 11, p. 769-789, 2016.
- RHEINGANTZ, P. A. *et al.* **Observando a qualidade do lugar**: procedimentos para a avaliação pós-ocupação. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Pós-Graduação em Arquitetura, 2009.
- RUŽIČIĆ, M. M.; MILETIĆ, M.; DOBROTA, M. Does a national innovation system encourage sustainability? Lessons from the construction industry in Serbia. **Sustainability**, n. 13, p. 3591, 2021.
- SARIOLA, R. Utilizing the innovation potential of suppliers in construction projects. **Construction Innovation**, v. 18, n. 2, 2018.
- SCHUMPETER, J. A. **The theory of economic development**. Cambridge: Harvard University Press, 1911.
- SCHWEBER, L.; HARTY, C. Actors and objects: a socio-technical networks approach to technology uptake in the construction sector. **Construction Management and Economics**, v. 28, n. 6, p. 657-674, 2010.
- SOUZA, J. C. S.; SABBATINI, F. H. **Metodologia de análise e seleção de inovações tecnológicas na construção de edifícios**. São Paulo: EPUSP, 2004. (Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil; BT/PCC/370).
- TAM, N. V. *et al.* Critical factors affecting construction labor productivity: a comparison between perceptions of project managers and contractors. **Cogent Business & Management**, v. 8, n. 1, 2021.
- TOOLE, T. M. Technological trajectories of construction innovation. **ASCE Journal of Architectural Engineering**, v. 7, n. 4, p. 107-114, 2001.
- WALKER, D. H. T. Reflecting on 10 years of focus on innovation, organisational learning and knowledge management literature in a construction project management context. **Construction Innovation**, v. 16, n. 2, p. 114-126, 2016.

WINCH, G. Zephyrs of creative destruction: understanding the management of innovation in construction. **Building Research & Information**, v. 26, n. 5, p. 268-279, 1998.

XUE, X. *et al.* Innovation in construction: a critical review and future research. **International Journal of Innovation Science**, v. 6, n. 2, p. 111-126, 2014.

YEPES, V. *et al.* Creative innovation in Spanish construction firms. **Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice**, v. 142, n. 1, p. 04015006, 2016.

ZUBIZARRETA, M. *et al.* Evaluating disruptive innovation project management capabilities. **Sustainability**, v. 13, n. 1, 2021.

Janaine Fernanda Gaelzer Timm

Conceitualização, Curadoria de dados, Análise de dados, Pesquisa, Metodologia, Administração do projeto, Validação de dados, Design da apresentação de dados, Redação do manuscrito original, Redação - revisão e edição.

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil - Construção e Infraestrutura | Life cycle and Innovation for the built Environment Sustainability | Universidade Federal do Rio Grande do Sul | Av. Osvaldo Aranha, 99, Centro Histórico | Porto Alegre - RS - Brasil | CEP 90035-190 | Tel.: (51) 3308-3518 | E-mail: janainetimm@hotmail.com

Roberta Picanço Casarin

Conceitualização, Curadoria de dados, Análise de dados, Pesquisa, Metodologia, Validação de dados, Design da apresentação de dados, Redação do manuscrito original, Redação - revisão e edição.

Laboratório de Materiais e Tecnologia do Ambiente Construído, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil - Construção e Infraestrutura | Universidade Federal do Rio Grande do Sul | E-mail: robertapcasarin@gmail.com

Deividi Maurente Gomes da Silva

Conceitualização, Curadoria de dados, Análise de dados, Pesquisa, Metodologia, Validação de dados, Redação do manuscrito original, Redação - revisão e edição.

Laboratório de Materiais e Tecnologia do Ambiente Construído, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil - Construção e Infraestrutura | Universidade Federal do Rio Grande do Sul | E-mail: deividi.maurente@gmail.com

Gustavo Bridi Bellaver

Conceitualização, Curadoria de dados, Análise de dados, Pesquisa, Metodologia, Validação de dados, Redação do manuscrito original.

Laboratório de Materiais e Tecnologia do Ambiente Construído, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil - Construção e Infraestrutura | Universidade Federal do Rio Grande do Sul | E-mail: gustavobellaver@gmail.com

Daniel Tregnago Pagnussat

Conceitualização, Análise de dados, Redação do manuscrito original, Redação - revisão e edição.

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil - Construção e Infraestrutura e Departamento Interdisciplinar
Universidade Federal do Rio Grande do Sul | Campus Litoral Norte, Rod. RS 030, 11.700 - km 92, Emboaba | Tramandaí - RS - Brasil | CEP 95590-000 | Tel.: (51) 3308-1302 | E-mail: danipag@yahoo.com

Daniela Dietz Viana

Conceitualização, Análise de dados, Redação do manuscrito original, Redação - revisão e edição.

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil - Construção e Infraestrutura e Departamento Interdisciplinar | Universidade Federal do Rio Grande do Sul | E-mail: danidietz@gmail.com

Ambiente Construído

Revista da Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído

Av. Osvaldo Aranha, 99 - 3º andar, Centro

Porto Alegre - RS - Brasil

CEP 90035-190

Telefone: +55 (51) 3308-4084

www.seer.ufrgs.br/ambienteconstruido

www.scielo.br/ac

E-mail: ambienteconstruido@ufrgs.br



This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License.