PRIMEIRA PESQUISA NACIONAL SOBRE

DIGITALIZAÇÃO NAS ENGENHARIAS NO ÂMBITO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO

RELATÓRIO ANALÍTICO

BIM FÓRUM BRASIL

ÍNDICE

1	**INTRODUÇÃO**	**3**
2	**CONTEXTO DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL**	**7**
3	**RESULTADOS DA PRIMEIRA PESQUISA NACIONAL SOBRE A DIGITALIZAÇÃO DAS ENGENHARIAS NO ÂMBITO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO**	**11**
3.1	VISÃO AGREGADA	**13**
3.1.1	Os profissionais das Engenharias, no âmbito da construção civil, no contexto da transformação digital	**15**
3.1.2	O panorama BIM entre os e as profissionais das Engenharias, no âmbito da indústria da construção	**26**
3.2	PERSPECTIVA REGIONAL	**37**
4	**CONSIDERAÇÕES FINAIS**	**42**
5	**REFERÊNCIAS**	**45**

01

INTRODUÇÃO

A pesquisa, promovida pelo BIM Fórum Brasil (BFB) e pelo Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA), com o patrocínio da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) e apoio dos CREAs regionais (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia), teve o objetivo de avaliar a maturidade digital dos profissionais da engenharia na Indústria da Construção Civil, levando em conta o cenário atual, para propor os caminhos para a transformação digital e otimização de processos, ferramentas e técnicas de trabalho.

A divulgação da iniciativa ocorreu no mês de junho de 2022, quando foram apresentados os resultados da Pesquisa sobre Digitalização das Engenharias no Brasil. Participaram do evento Rodrigo Koerich, Presidente do BIM Fórum Brasil; João Carlos Pimenta, Presidente em exercício do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA); Ulisses Filho, Presidente do Crea-PI e Coordenador do Colégio de Presidentes; Francisco Almeida, Presidente da Mútua e Cynthia Mattos, Gerente da Unidade de Projetos Especiais da ABDI. Estas instituições unificaram seus esforços e trabalharam com empenho e dedicação em cada uma das etapas do processo: desde o planejamento até a execução da pesquisa, que contou com a coordenação técnica da empresa TresT Consultoria.

Este evento pode ser assistido no Canal do YouTube do BIM Fórum Brasil: youtube.com/watch?v=7A7DHvVO7qU

Os resultados da pesquisa estão abertos ao público interessado por meio de uma ferramenta interativa, que habilita aos usuários realizar suas próprias consultas e acessar os dados no link: http://bit.ly/3rqrfdz

FICHA TÉCNICA

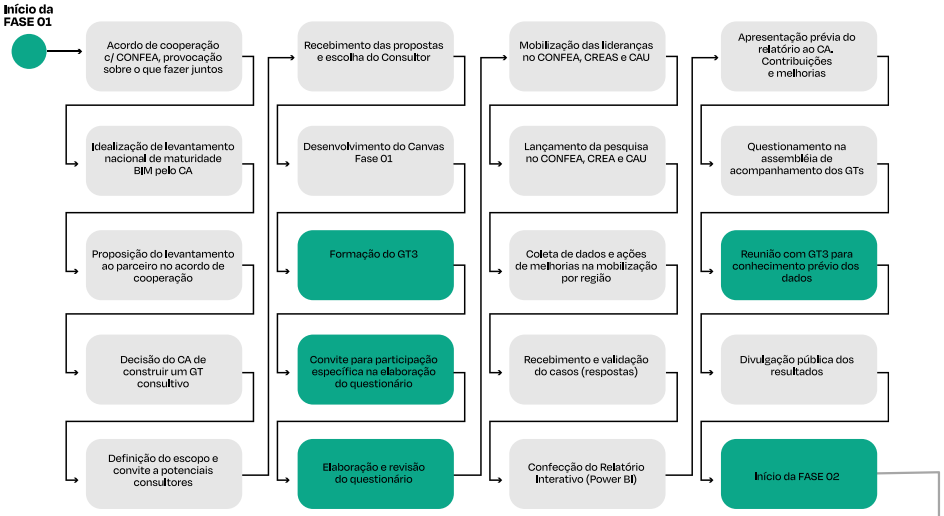
- **Público-alvo:**
  profissionais com incumbência direta na construção civil no Brasil e que atuam no serviço público, em empresas privadas ou de maneira autônoma.
- **Período do levantamento de dados:**
  06 de abril de 2022 a 06 de maio de 2022.
- **Questionário:**
  Foi utilizado um questionário on-line autoadministrado com filtros de acordo com o perfil do participante e conhecimento sobre BIM. A totalidade das perguntas de cada linha de pesquisa foi de resposta obrigatória.
- **Estratégia de distribuição:**
  Os convites de participação foram encaminhados via correio eletrônico por meio dos Conselhos Regionais de Engenharia (CREAs) de cada estado da federação.
- **Casos e ponderação:**
  Foram obtidas 5.974 respostas no total, das quais 5.056 resultaram em casos válidos para a análise compondo a amostra do estudo.
- **Margem de Erro Estimada:**
  +/- 2 p.p. para resultados do total da amostra. Intervalo de confiança de 95%.Intervalo de confiança de 95%.

A pesquisa atinge diversos assuntos vinculados à transformação digital do setor. Dentre as questões mapeadas foram inclusas:

- Conhecimento e uso de metodologias de planejamento e de critérios de padronização;
- Panorama de conhecimento e adoção de tecnologias digitais (genéricas e específicas);
- Demandas de capacitação e treinamento por parte dos profissionais;
- Motivações, perspectivas e trajetórias de adoção do BIM;
- Atitude, perspectivas e principais limitadores que afetam quem ainda não trabalha em BIM.

É importante enaltecer o processo de articulação do BIM Fórum Brasil junto aos representantes não apenas do CONFEA e CREA regionais, mas também do CAU Nacional e estaduais, que participaram de um levantamento à parte que pode ser consultado no link: https://tinyurl.com/3usxy4ha

Foram meses de preparação, engajamento e sensibilização dos profissionais do setor que participaram das entrevistas - um esforço conjunto no qual alcançou-se uma amostra representativa de mais de 10 mil respondentes de todas as regiões do país.



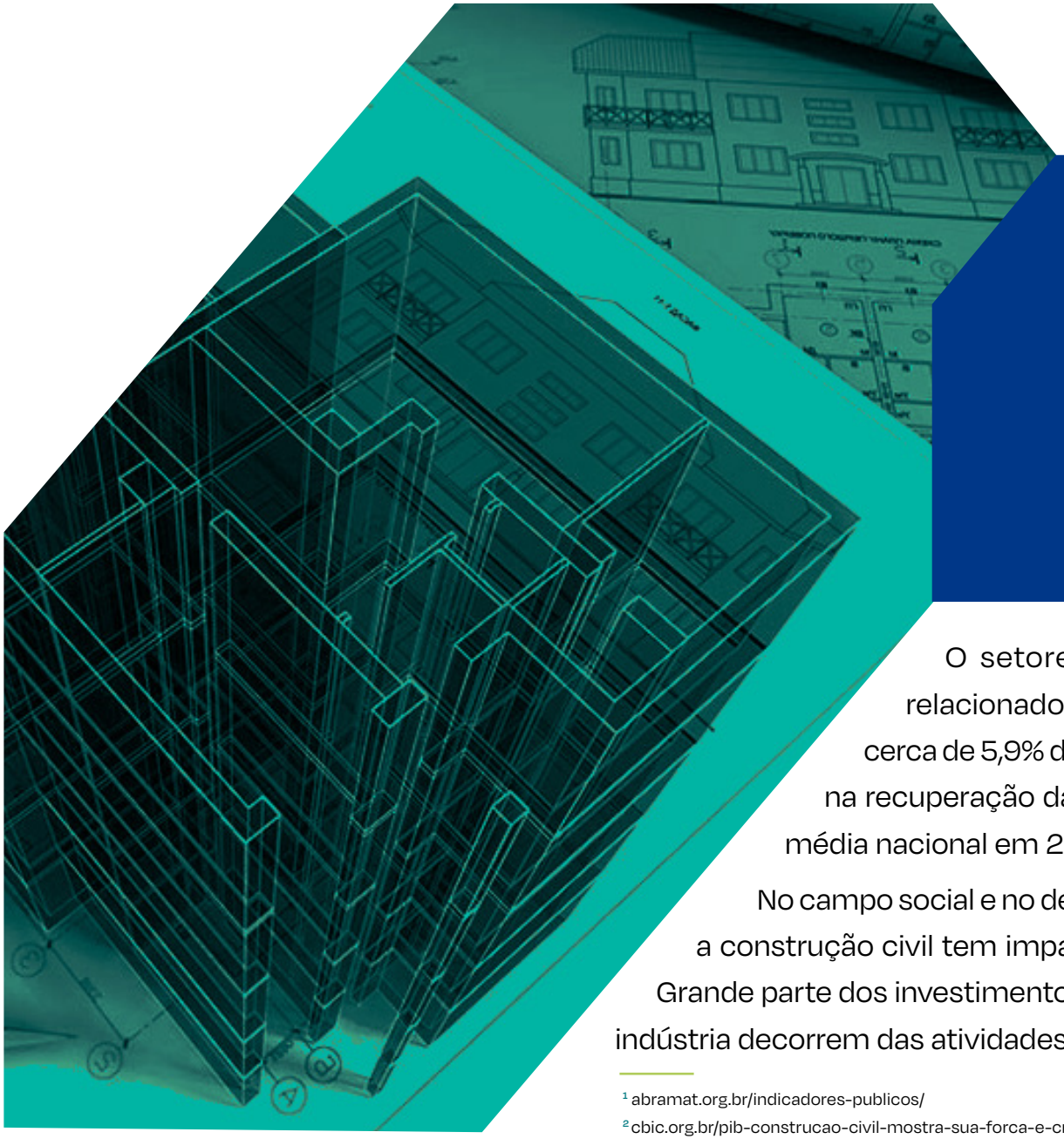
PRÓXIMOS PASSOS RUMO A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL DO SETOR AEC

GT3

Alessandra Beine Lacerda e Fernanda Almeida Machado
Bárbara Roschel, Bruno Buzzi, Camila Alves, Caroline Bertol, Cristina Barreiros, Eduardo Toledo,, Fernando Cristante Izar, Jeferson Boes, José Maria Soares, Larissa Guerra, Lelino Gomes de Sousa Junior, Leonardo Morais, Leonardo Santana, Mariane Peres, Paola Nicolai, Patrícia Herden, Paulo Rodrigues, Miriam Roux Azevedo Addor, Paulo Rodrigues, Regina Ruschel, Rogério Markiewicz, Rodrigo Koerich, Vânia Burigo, Victor Resende, Vivian Aiko, Willian Konishi.

A pesquisa foi segmentada por área, entretanto, devido aos desafios comuns foi constituído um grupo de trabalho técnico multidisciplinar composto por associados do BIM Fórum Brasil. O grupo de trabalho, em diversos encontros orientados pela consultora Laura Lacaze, exercitou a interpretação dos resultados da pesquisa e identificou quais seriam os seus desdobramentos. **Os desdobramentos encontram-se registrados neste documento e guardam relação com estratégias anteriores, propostas por diversas entidades relacionadas ao setor, com objetivos da Estratégia BIM BR e metas do projeto Construa Brasil.**

Execução



02

CONTEXTO DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL

O setores da indústria, comércio e serviços relacionados à construção foram responsáveis por cerca de 5,9% do PIB brasileiro[1] em 2020, e vêm ajudando na recuperação da economia com crescimento acima da média nacional em 2022[2], após a pandemia da COVID-19.

No campo social e no desenvolvimento da infraestrutura do país, a construção civil tem impacto significativo no orçamento público. Grande parte dos investimentos em saúde, educação, transportes e na indústria decorrem das atividades de construção.

[1] abramat.org.br/indicadores-publicos/

[2] cbic.org.br/pib-construcao-civil-mostra-sua-forca-e-cresce-acima-da-economia-nacional/

Apesar dessa importante participação, ainda é um setor atrasado no que tange à transformação digital. O pouco uso de tecnologias na construção resulta em erros de projeto e má gestão das construções, que geram atrasos nas obras, aditivos de contrato, desperdício de materiais, além de resíduos e poluentes que atrapalham a agenda ambiental do Brasil.

O primeiro passo para mudar essa realidade e incluir o setor da construção na agenda da transformação digital e da indústria 4.0 é a digitalização das construções, por meio da **adoção da Modelagem da Informação da Construção - BIM.**

BIM é o conjunto de tecnologias e processos integrados que permite a criação, a utilização e a atualização de modelos digitais de uma construção

A **Modelagem da Informação da Construção** ou (do inglês) ***Building Information Modelling*** **- BIM** é o conjunto de tecnologias e processos integrados que permite a criação, a utilização e a atualização de modelos digitais de uma construção, de modo colaborativo, de forma a servir a todos os participantes do empreendimento, potencialmente durante todo o ciclo de vida da construção.

Seguindo a tendência mundial, o Brasil buscou, nos últimos anos, estruturar uma **política de estado** voltada à temática da Modelagem da Informação da Construção – BIM – que culminou na Estratégia Nacional de Disseminação do BIM, lançada oficialmente pelo governo federal em 2018 (Decreto nº 9.377) e reestruturada no ano seguinte pelo Decreto nº 9.983.

A **Estratégia BIM BR** foi desenvolvida considerando um marco temporal de 10 anos para a adoção faseada de BIM por parte da Administração Pública, no âmbito dos órgãos federais vinculados aos, até então, Ministério da Defesa e Ministério da Infraestrutura. A primeira fase iniciou-se em janeiro de 2021 com a publicação do Decreto 10.306/2021, o qual tornou obrigatório o uso de BIM na etapa de projetos de obras públicas. A segunda fase se iniciará em 2024 e incluirá a exigência de BIM nas etapas de projetos e obras. A terceira e última fase ocorrerá em 2028 e contemplará o uso de BIM em todas as etapas: projetos, obras e pós-obras.

A Estratégia BIM BR possui 9 objetivos expressos, os quais buscam orientar as ações, as iniciativas e os projetos necessários para o alcance dos resultados esperados, quais sejam:

I. **Difundir o BIM e seus benefícios;**

II. **Coordenar a estruturação do setor público para a adoção do BIM;**

III. **Criar condições favoráveis para o investimento público e privado em BIM;**

IV. **Estimular a capacitação em BIM;**

V. **Propor atos normativos que estabeleçam parâmetros para as compras e as contratações públicas com uso do BIM;**

VI. **Desenvolver normas técnicas, guias e protocolos específicos para a adoção do BIM;**

VII. **Desenvolver a plataforma e a biblioteca nacional BIM;**

VIII. **Estimular o desenvolvimento e aplicação de novas tecnologias relacionadas ao BIM, e**

IX. **Incentivar a concorrência no mercado por meio de padrões neutros de interoperabilidade BIM.**

Atualmente, há uma diversidade de atores públicos e privados atuantes no ecossistema BIM brasileiro, os quais estão, em maior ou menor grau, envolvidos em algum dos objetivos da Estratégia. Há objetivos em desenvolvimento e outros ainda a serem iniciados.

Considerando a abrangência desses objetivos, a pluralidade de ações dispersas e a ausência de um parâmetro centralizado para mensuração dessas iniciativas, o maior desafio atualmente é entender o quanto – ou se – avançou-se desde o lançamento da política pública até o presente momento. E para tanto, há que se fazer uma correlação entre as iniciativas em andamento no país com os objetivos e ações estabelecidas na Estratégia BIM BR.

Nesse sentido, e na mesma linha do Poder Executivo, o Congresso Nacional trouxe a temática da modelagem da informação da construção para as discussões do Poder Legislativo e inseriu BIM na **Lei 14.133 de 2021,** conhecida como a nova Lei de Licitações. Em seu artigo 19, V, § 3º a nova lei estabelece que "**[...] Nas licitações de obras e serviços de engenharia e arquitetura, sempre que adequada ao objeto da licitação, será preferencialmente adotada a Modelagem da Informação da Construção (Building Information Modelling - BIM) ou tecnologias e processos integrados similares ou mais avançados que venham a substitui-la [...].**"

Dessa forma, é possível observar que o Estado brasileiro tem usado de seu poder regulador para direcionar o mercado no sentido da adoção de BIM. Em que pese a Estratégia BIM BR ter sido desenvolvida com a participação ativa do setor produtivo, o mercado brasileiro ainda precisa percorrer um longo caminho até consolidar sua adoção.

03

RESULTADOS DA PRIMEIRA PESQUISA NACIONAL SOBRE A DIGITALIZAÇÃO NAS ENGENHARIAS NO ÂMBITO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO

Os resultados do presente levantamento aportam valiosas informações para compreender de maneira integrada o cenário da transformação digital no setor brasileiro de engenharias e, especialmente, a consolidação da Modelagem da Informação da Construção, que configura sua principal tendência.

O termo Modelagem da Informação da Construção é usado para se referir a um complexo conjunto de critérios, práticas e soluções tecnológicas

com base digital em consolidação na atualidade. Constitui uma fonte de inovação radical para o setor da construção civil, no sentido de transformar profundamente as formas de conceber, contratar, planejar, projetar, executar e operar o ambiente construído.

A possibilidade real de profissionais e organizações de se adaptar ao novo cenário e aproveitar as oportunidades em aberto exige a superação de uma série de desafios não apenas vinculados à difusão de conhecimento, mas também à criação de novas habilidades e à geração de condições para que os diversos atores envolvidos possam reconhecer as alternativas de transformação, estabeleçam prioridades e sequências temporais.

É por isto, que na estruturação do levantamento foram identificadas duas grandes áreas de interesse em torno das quais se organiza a apresentação de resultados do presente relatório:

- **Contexto da transformação digital:** Eixo orientado a entender o processo de transformação digital desde uma perspectiva transversal de conhecimento básico, habilitantes gerais, sensibilização sobre a temática e adoção de soluções tecnológicas para processos comuns.
- **Panorama BIM:** Destinado a produzir informação para compreender o momento atual da difusão, mas também da adoção do BIM, abrangendo assuntos vinculados a trajetórias, esforços realizados, barreiras e impulsores, assim como assuntos relacionados a desempenho.

EIXOS DA PESQUISA

CONTEXTO DA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL

- Conhecimento e adoção de soluções tecnológicas digitais genéricas e específicas
- Conhecimento e uso de metodologias de planejamento e critérios de padronização
- Sensibilização sobre assuntos vinculados à Transformação

PANORAMA BIM

- Conhecimento e percepção sobre BIM
- Características do processo de adoção (tipo de ações realizadas, duração, continuidade)
- Características das experiências desenvolvidas, trajetória, usos BIM, conhecimento de software.

03.1
Visão Agregada

A visão analítica agregada dos resultados caracteriza de maneira precisa o setor e as principais barreiras existentes para o avanço da transformação digital da indústria da Construção Civil no Brasil. Constitui-se assim como uma ferramenta útil para planejamento e tomadas de decisão das instituições contempladas nesse cenário.

Os resultados confirmam o avanço no conhecimento e uso de soluções tecnológicas digitais entre os e as profissionais do setor.

Os resultados confirmam o avanço no conhecimento e uso de soluções tecnológicas digitais entre os profissionais do setor, assim como as lacunas no que diz respeito à superação do estágio da digitalização inicial, com a consequente transformação de processos e modelos de negócio. Os profissionais se manifestam interessados sobre os assuntos vinculados à transformação digital da indústria e identificam necessidades específicas de orientação, capacitação e treinamento. Assim, o cenário aponta que, não apenas os profissionais estão atentos aos desafios da transformação digital, como estão sensibilizados sobre a necessidade de incorporar ações concretas para superá-los.

O panorama BIM mostra que, na atualidade, o cenário está caracterizado por duas realidades distintas. A maioria dos profissionais encontra-se na fase de *descoberta & aproximação*, enfrentando desafios específicos para alcançar resultados concretos a partir de seus esforços de adoção. Entre aqueles que já tem desenvolvido experiências práticas em BIM, no entanto, predomina-se a baixa complexidade das trajetórias.

OS PROFISSIONAIS NO CONTEXTO DA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL

Principais lacunas

- Baixo conhecimento de aplicações concretas de tecnologias digitais para a construção civil especialmente dos pacotes 3.0 e 4.0;
- Os formatos físico e digital análogo ainda fazem parte integral de processos chave de gestão da informação;
- Baixa adoção de soluções tecnológicas específicas para o setor;
- Baixo conhecimento e uso de metodologias de planejamento especialmente metodologias ágeis.

O PANORAMA BIM

Principais destaques

- A maioria dos profissionais se concentra na fase de descoberta & aproximação o segundo momento da jornada, isto é, superando o desconhecimento, mas sem ter desenvolvido nenhum tipo de experiência prática;
- O momento de *descoberta & aproximação* se caracteriza uma dinâmica de esforços frequentemente interrompidos no tempo;
- Em tanto, a experimentação prática está dominada por trajetórias incipientes, isoladas e caracterizadas pela sua baixa complexidade.

3.1.1.

Os profissionais das Engenharias, no âmbito da construção civil, no contexto da transformação digital

Os resultados confirmam o avanço no conhecimento e uso de soluções tecnológicas digitais entre os e as profissionais do setor, assim como as lacunas no que diz respeito à superação do estágio da digitalização inicial com a consequente transformação de processos e modelos de negócio.

Os profissionais se manifestam interessados sobre os assuntos vinculados à transformação digital do setor e têm as associações e entidades de classe como uma das principais fontes de informação sobre o assunto. Assim o cenário parece mostrar que, não apenas os e as profissionais do setor estão alertas sobre os desafios em matéria de transformação digital, mas sensibilizados sobre a necessidade de encarar ações concretas para superá-los.

Soluções tecnológicas e processos

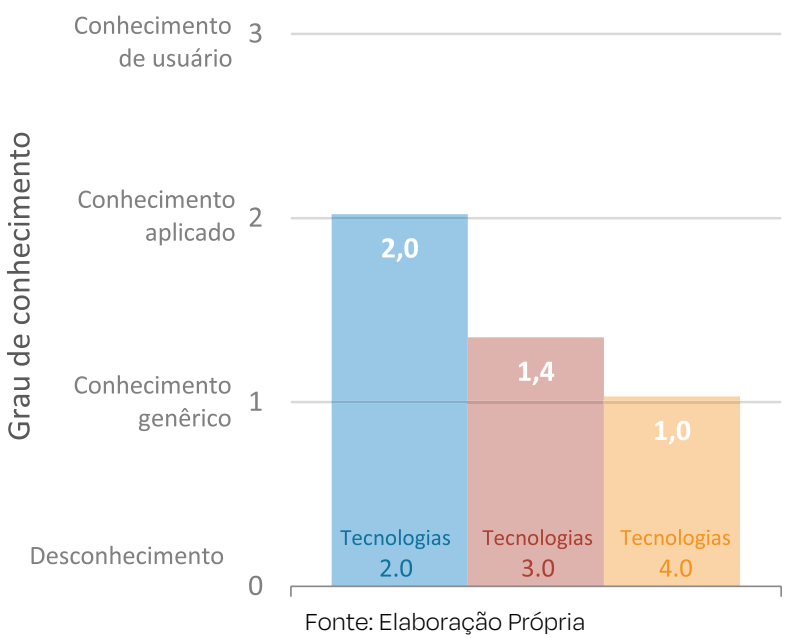
Os resultados obtidos em matéria de conhecimento e uso de soluções tecnológicas digitais mostram de maneira consistente o predomínio da digitalização do setor baseada em tecnologias genéricas e amadurecidas.

A LACUNA NO CONHECIMENTO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS APLICADAS À CONSTRUÇÃO CIVIL

Os resultados, apresentados no Gráfico 1, apontam diferenças notáveis no que tange à difusão de tecnologias 2.0, 3.0 e 4.0 entre os profissionais do setor. Enquanto as tecnologias 2.0 atingem o maior grau de conhecimento (2,0 na escala de 0 a 3), as tecnologias inerentes aos grupos 3.0 e 4.0 possuem grau de conhecimento 30 a 50% inferior. Este desempenho se deve ao fato de que apenas uma minoria dos profissionais manifestou ter um grau de conhecimento de soluções tecnológicas dos grupos 3.0 e 4.0, que ofereça condições para sua aplicação nas suas atividades vinculadas ao setor da construção civil.

O Gráfico 2 distribui os profissionais segundo os níveis de conhecimento que manifestaram possuir, para cada grupo de soluções tecnológicas listadas. Do lado esquerdo figura a proporção correspondente a profissionais que desconhecem ou tem um conhecimento apenas genérico sobre as tecnologias consultadas e, do lado direito, aqueles que, pelo grau de conhecimento manifestado (específico e aplicado), possuem condições habilitantes mínimas para aplicar essas soluções nos processos nos quais intervêm.

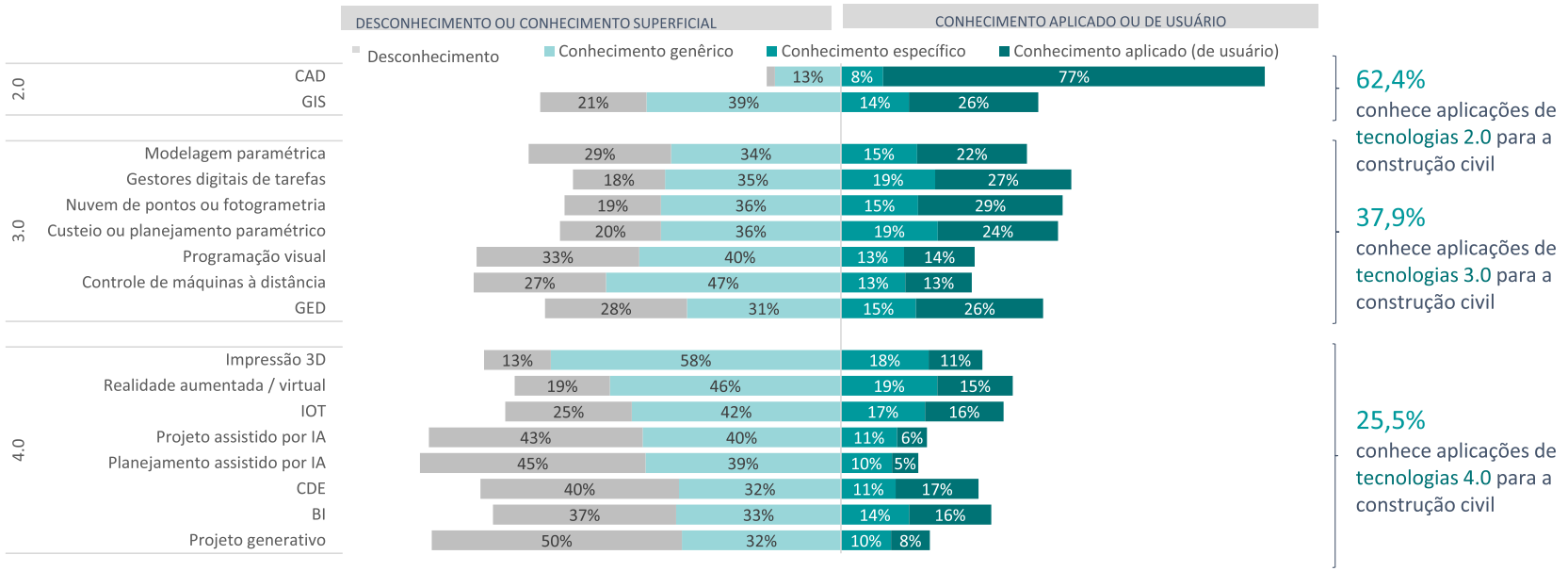
Gráfico 1 – Grau de conhecimento médio dos profissionais segundo grupo de tecnologias



Fonte: Elaboração Própria

[3] O indicador de grau de conhecimento foi construído através da pontuação estabelecida a partir das respostas obtidas à pergunta sobre conhecimento de um conjunto de tecnologias, a saber: **0** (desconhecimento), **1** (conhecimento superficial), **2** (conhecimento sobre aplicações concretas da tecnologia à construção civil) e **3** (conhecimento de usuário).

Gráfico 2 - Nível de conhecimento de soluções tecnológicas digitais aplicadas a indústria da construção (% de participantes)



Fonte: Elaboração Própria

Assim, quando consultados por aplicações chave de soluções tecnológicas 3.0, menos da metade (37,9%), manifestaram ter conhecimento sobre seu uso concreto no setor da construção ou conhecimento como usuário. Dentro desse grupo de soluções, os gestores digitais das tarefas resultaram os de maior conhecimento relativo, embora ainda 53% dos profissionais tenham expressado desconhecê-la ou ter um conhecimento apenas superficial.

Já entre as soluções 4.0 a difusão resulta ainda menor, com apenas 25,5% dos profissionais afirmando ter conhecimentos específicos. Nesse grupo, o principal impulso está dado pelas soluções de Realidade Aumentada / Virtual e Internet das Coisas (IoT), já que são as que mais conhecimento apresentam, tanto específico quanto aplicado. Estas são seguidas pelas soluções de Ambiente Comum de Dados (CDE) e BI, que apontam um conhecimento de usuário mais elevado.

Em contraste, as soluções de projeto assistido por IA e planejamento assistido por IA apresentam os menores níveis de conhecimento, com aproximadamente 8 de cada 10 profissionais afirmando desconhecê-las ou conhecê-las apenas superficialmente.

RUMO À CONSTRUÇÃO 4.0[4]

Em termos conceituais a digitalização é marcada pela evolução das tecnologias digitais. Pode-se reconhecer períodos ou tecnologias específicas que caracterizam épocas e estão associadas a diversas funcionalidades. Essas tecnologias transformam habilidades e competências, tendo em vista sua operação e melhor proveito.

O INÍCIO: A CONSTRUÇÃO 2.0

O primeiro momento acontece na década de 1980 e início dos anos 1990, onde os dispositivos digitais começam a aparecer e se tornar massivos. E com eles a primeira fase da digitalização, principalmente vinculada ao uso de ferramentas digitais para desenvolvimento de tarefas antes realizadas em papel. Esta fase, que marcou as últimas duas décadas do século XX, foi caracterizada pelo surgimento e difusão das suítes de escritório, assim como pelas soluções CAD adotadas por arquitetos e engenheiros no planejamento, concepção e desenvolvimento de projetos e construção.

AS REVOLUÇÕES 3.0 E 4.0

Progressivamente, a fase inicial de digitalização, por meio de soluções de caráter genérico - isto é, empregadas de maneira transversal por diversos setores econômicos e sociais - abriu espaço para novas demandas e soluções cada vez mais específicas no âmbito da construção civil. As soluções paramétricas e, também, ferramentas de gestão específicas para o setor, facilitam a geração de automações de impacto sobre rotinas de trabalho; bem como ganhos de produtividade e qualidade. Inclusive, essas soluções podem proporcionar a geração de novos modelos de negócio orientados a oferecer produtos e serviços baseados no uso de dados - caracterizando, desta forma, a Construção 3.0.

[4] Para uma leitura mais aprofundada sobre as revoluções tecnológicas e seu impacto na construção civil consultar: (BRAUDE; BARLETTA 2014; LACAZE, 2018; EL JAZZAR *et al.* 2020; SAWHNEY; RILEY; IRIZARRY, 2020)

O grupo de soluções da Construção 4.0, por sua vez, oferece funcionalidades cada vez mais integradas e inteligentes - que permitem conectar sistemas corporativos, a exemplo da administração contábil, gestão de compras, entre outros. Ademais, as conexões podem abarcar a integração entre o virtual e o físico, incluindo tecnologias como Internet das Coisas (IoT), Realidade Virtual e Aumentada (RV/RA). Os impactos plenos dessas transformações estão ainda por se descobrir, mas com claras manifestações no que tange à automatização de processos e a criação de novas formas de interação e comunicação.

DOS PROCESSOS ANALÓGICOS AOS DIGITAIS

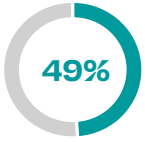
Assim, é interessante reconhecer dois grandes períodos de transformação dos processos de trabalho: as fases 1 e 2 definem a digitalização, que está relacionada à possibilidade de uso de ferramentas digitais, porém, associada a processos relativamente inalterados aos que existiam previamente. Por outro lado, as fases 3 e 4 implicam em um desafio de diferente natureza, pois envolvem a transformação cultural, de processos, rotinas e competências ao adotar tecnologias e apropriar-se de seus benefícios cada vez mais sólidos.

OS FORMATOS FÍSICO E DIGITAL ANÁLOGO AINDA FAZEM PARTE INTEGRAL DE PROCESSOS CHAVE DE GESTÃO DA INFORMAÇÃO

A gestão da informação do projeto é uma das áreas mais impactadas pelas tecnologias digitais nos últimos 40 anos. Observa-se que, nesse contexto, a maioria dos profissionais desta pesquisa ainda fazem uso frequente de soluções analógicas ou digitais análogas (troca de arquivos digitais); cenário que não apresenta diferenças significativas nos processos internos das organizações e sua interação com terceiros.

UTILIZA FORMATOS FÍSICOS OU TROCA DE ARQUIVOS DIGITAIS

51% dos profissionais intercambiam de **maneira frequente ou muto frequente** informações de projeto através de suporte físico ou arquivos digitais.



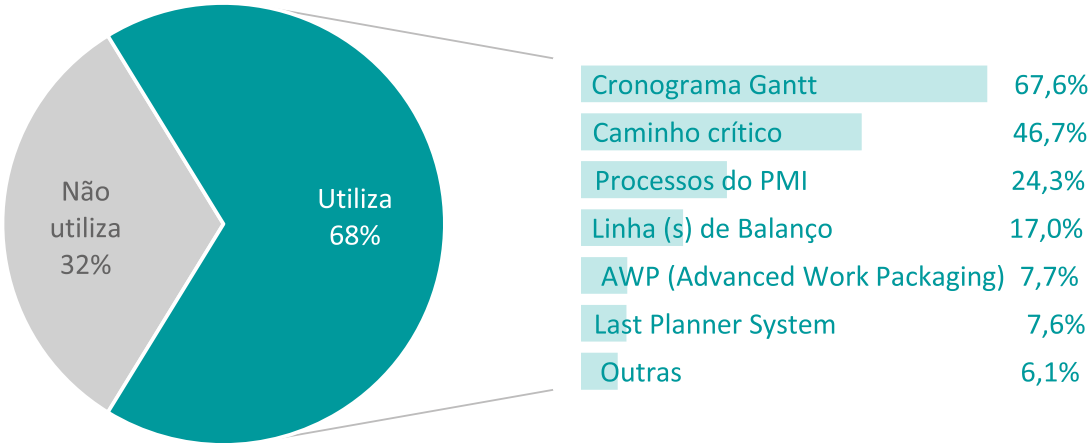
UTILIZA REPOSITÓRIOS COMUNS OU PLATAFORMAS DE COLABORAÇÃO

49% dos profissionais utilizam de **maneira frequente ou muito frequente** repositórios comuns ou plataformas de colaboração no processo de gestão da informação de projetos.

UM DE CADA TRÊS PROFISSIONAIS NÃO UTILIZA DE MANEIRA FREQUENTE NENHUM TIPO DE FERRAMENTA OU MÉTODO PARA O PLANEJAMENTO DOS PROCESSOS DE TRABALHO E, QUEM OS UTILIZA, BASEIA-SE NOS MAIS TRADICIONAIS.

De acordo com o Gráfico 3, 32% dos profissionais não utilizam nenhum tipo de ferramenta ou metodologia orientada a planejar as atividades no início dos projetos. Dentre aqueles que as utilizam, predominam as ferramentas e métodos tradicionais tais como o cronograma de Gantt ou o Caminho Crítico (CPM).

Gráfico 3 - Uso de ferramentas e métodos para o planejamento do processo de trabalho (% de participantes)



Fonte: Elaboração Própria

UM PLANEJAMENTO MAIS ÁGIL PARA UMA INDÚSTRIA EM TRANSFORMAÇÃO

32% dos profissionais manifestaram não utilizar nenhuma ferramenta ou método para planejar o processo de trabalho no início dos projetos, e basear-se apenas na sua experiência prévia e em encontros de coordenação com a equipe de trabalho. Embora as experiências passadas sejam consideradas uma rica fonte de conhecimento, iniciar um novo projeto com base apenas em lições aprendidas não documentadas, e percepções individuais, equivale a dirigir olhando unicamente pelo retrovisor de um veículo.

São diversas as abordagens, inclusive ágeis, que podem ser empregadas no gerenciamento de projetos. Cabe salientar que não há uma metodologia elegível como a correta. A melhor metodologia é a que faz sentido e é mais adequada para a equipe, para o cliente e para os requisitos de projeto. Sendo assim, o planejamento vai muito além de processos para organização interna, ele se relaciona diretamente com a cultura da empresa.

A gestão de projeto é fundamental em qualquer área, porém esse processo se torna ainda mais relevante quando estamos lidando com o BIM.

O gerenciamento de projetos é fundamental em qualquer área, porém esse processo se torna ainda mais relevante quando lida-se com o BIM. Nesse sentido, precisa-se compreender a importância da organização para a comunicação em um ambiente colaborativo, onde o planejamento do projeto deve considerar também a dinâmica dos fluxos de informações em tempo real, incluindo processos de comunicação síncrona e assíncrona.

Em um contexto digital colaborativo, atua-se em um fluxo de trabalho integrado e não mais de maneira linear e convencional, a qual cada profissional participa de forma independente e sequencial. Para que o planejamento se torne eficiente é necessária uma atenção em especial para o controle de qualidade desses processos, potencializando a mitigação de riscos na execução de empreendimentos.

OS DESVIOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Os projetos desenvolvidos na indústria da Construção Civil apresentam, de maneira muito frequente, desvios no seu planejamento e orçamento.

As características próprias do setor no que tange a projetos qualitativamente distintos, equipes de trabalho formadas sob demanda para contratos específicos, entre outros fatores, desdobram-se em restrições no momento do planejamento. Acrescenta-se, ainda, incertezas ligadas a eventos imponderáveis, a exemplo de condições climáticas, que podem afetar regularmente as atividades das etapas de execução de empreendimentos.

ATRASOS EM CRONOGRAMAS E ORÇAMENTOS ULTRAPASSADOS

Assim, não é surpresa que cerca de metade dos profissionais (48,2%) aponta que os projetos os quais estão envolvidos excedem habitualmente os orçamentos previstos; e que 41,7% destes profissionais também sinaliza inconsistência nos prazos previstos para o desenvolvimento dos projetos.

A META: UMA INDÚSTRIA MAIS PRECISA

Dessa forma, um dos resultados prioritários destacado na Estratégia BIM BR[5], mediante investimentos na adoção de BIM, consiste em "aumentar a acurácia no planejamento de execução de obras, proporcionando maior confiabilidade de cronogramas e orçamentação".

[5] Ver: http://mdic.gov.br/images/REPOSITORIO/sdci/CGMO/Livreto_Estratgia_BIM_BR-6.pdf

ENGAJAMENTO NA AGENDA DA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL E PERCEPÇÃO SOBRE BIM

Neste cenário, o levantamento destaca que os profissionais entrevistados estão atentos e demonstram interesse nos assuntos vinculados à transformação digital do setor. Estes profissionais têm as associações e entidades de classe como uma das principais fontes de informação sobre BIM e cerca de 99% deles busca de forma ativa atualizações e novidades.

Além disso, há expressiva necessidade por capacitação e treinamento na matéria; indicador que alcançou 99% dos respondentes. Conforme explanado no Gráfico 4, entre os assuntos ou tópicos que mais se destacaram e demandam capacitação estão as metodologias de planejamento e gestão de processos de trabalho; os usos de soluções tecnológicas específicas para construção civil; e em oportunidades de mercado abertas pela transformação digital.

Gráfico 4 - Tipos de demandas de capacitação e treinamento identificadas (% de participantes)

Fonte: Elaboração Própria

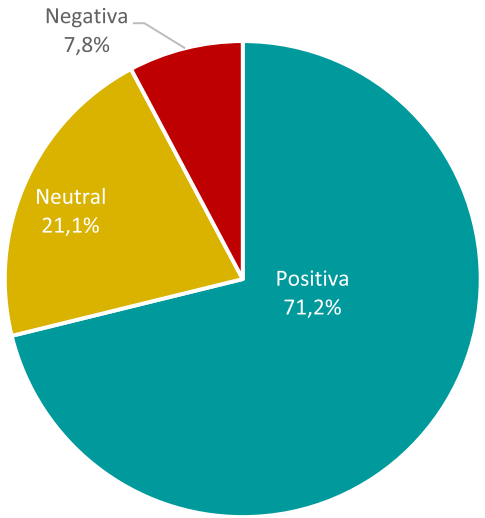
PERCEPÇÃO SOBRE A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL E SOBRE O IMPACTO DE BIM NO SETOR

Observa-se um amplo consenso em relação à relevância atual e futura da Modelagem da Informação da Construção. O Gráfico 5 aponta que o desconhecimento absoluto é baixo e corresponde a apenas 7,8% dos profissionais respondentes.

Dentre os que têm familiaridade com o conceito, a percepção é amplamente favorável (92,3% dos profissionais têm uma percepção positiva ou neutra).

Ainda mais, a maioria dos profissionais entende que BIM terá grande importância no setor durante os próximos 5 anos.

Gráfico 5 - Percepção sobre BIM (% de participantes)



Fonte: Elaboração Própria

3.1.2.

O panorama BIM entre os e as profissionais das Engenharias, no âmbito da indústria da construção

Os resultados da pesquisa permitem entender que o cenário atual está caracterizado pela atitude majoritariamente positiva dos profissionais em relação à Modelagem da Informação da Construção. Assim, há progressiva superação dos fatores de desconhecimento e rejeição que resultaram nas principais barreiras à adoção de BIM no mercado em anos anteriores.

Os resultados parecem dar conta do êxito das ações de difusão e sensibilização, realizadas nas últimas décadas, que ajudaram a superar esses primeiros desafios e aberto, por sua vez, novos estímulos orientados à continuidade e promoção da adoção de BIM. Esses estímulos, agora, estão concentrados em apoiar de maneira mais específica as trajetórias de adoção, e fortalecer as oportunidades para que aqueles que iniciaram aprofundem sua experiência em contextos de colaboração, e desenvolvam um enfoque openBIM.

A MAIORIA DOS PROFISSIONAIS ESTÁ DESCOBRINDO E SE APROXIMANDO AO BIM

Quando classificados segundo o estágio da jornada BIM no qual se encontram (ver BOX Os "momentos" da jornada BIM), nota-se que a maioria dos profissionais está na fase do aprendizado, com apenas 16,6% que manifestaram ter desconhecimento absoluto sobre BIM ou acreditar que se trata de uma transformação que não terá impacto preponderante sobre suas atividades e objetivos profissionais (Gráfico 6).

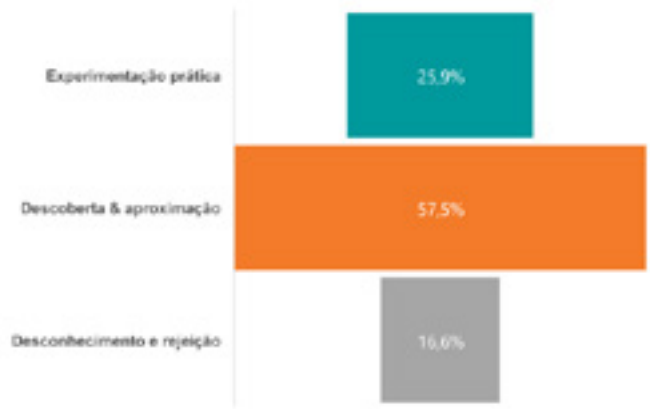
Neste sentido, o cenário da maioria dos profissionais está caracterizado pelo convencimento sobre a oportunidade e/ou a necessidade de começar a trabalhar com a metodologia, e pelo desenvolvimento de experiências concretas com diversos grau de complexidade.

Mais da metade dos profissionais (57,5%) está no segundo estágio da jornada de transformação *descoberta & aproximação* e, portanto, apresenta desafios concretos para poder avançar e obter resultados efetivos desse processo.

Já 1, de cada 4 profissionais (25,9%) encontra-se no estágio de desenvolvimento de experiências concretas. Este universo é composto por um conjunto heterogêneo de realidades, apresentando como característica comum o desenvolvimento de conhecimentos progressivamente mais sólidos, e assim aplicáveis, sobre a metodologia.

Os processos de adoção se originam principalmente de motivações próprias, visando a produtividade e implantação de inovação, como diferencial. Por outro lado, os profissionais percebem a falta de recursos para investimentos (em licenças de *software*, na aquisição de hardware) e de tempo disponível para desenvolver a implementação. Estas são elencadas como as principais barreiras.

Gráfico 6 - Estágio na jornada BIM (% de participantes)



Fonte: Elaboração Própria

OS "MOMENTOS" DA JORNADA BIM

A jornada BIM, como todo processo de transformação complexo, não acontece em um período de tempo determinado. É um processo que pode se desenvolver ao longo de anos. Essa jornada, apesar de não linear, pode ser caracterizada por algumas fases, nas quais se distribuem os profissionais no momento da realização da pesquisa:

O DESCONHECIMENTO: Trata-se do estágio inicial onde não existe conhecimento concreto sobre BIM e o profissional consultado ainda não se apropria de forma específica do termo BIM e/ou dos conceitos associados a este.

A DESCOBERTA E APROXIMAÇÃO: É um momento de descoberta inicial no qual se tem apenas um conhecimento superficial. Por ser basal, muitas vezes este conhecimento não é suficiente para a empresa ou o profissional avaliar o real potencial e impacto que o BIM possa ter em seu trabalho. Muitas vezes pode ser tratado somente como um assunto a ser explorado. Nesta fase também se encontram os profissionais já com certo convencimento sobre a necessidade ou a conveniência de começar a trabalhar com BIM. Estes ainda estão no momento das capacitações iniciais sobre aspectos conceituas ou introdutórios.

A EXPERIMENTAÇÃO PRÁTICA: É a fase na qual os profissionais já têm habilidades de como gerenciar e integrar o fluxo de informações em um projeto com processo BIM. Os papéis ligados à tecnologia: ferramentas; à organização: conhecimento, lideranças e aptidões; e os ligados ao processo: como melhores práticas, digitalização das empresas passam a ser mais conhecidos e definidos. Nesta fase se encontram agrupados os profissionais que manifestaram ter desenvolvido algum tipo de experimentação prática e mantiveram-se na jornada independentemente da complexidade dela.

MOTIVAÇÕES E BARREIRAS

OS PROFISSIONAIS BUSCAM MELHORAR SUA PRODUTIVIDADE ATRAVÉS DO TRABALHO EM BIM

A intensão de inovar e oferecer serviços diferenciados foi indicado pela maioria dos profissionais (58,5%) como o motivo principal na hora de buscar começar a trabalhar em BIM. A melhora na produtividade foi o segundo mais relevante. Apenas uma minoria dos profissionais apontou buscar trabalhar com a metodologia seguindo condicionantes regulatórias ou de mercado, tais como requerimentos de clientes ou instituições de financiamento.

DISPOR DE RECURSOS PARA INVESTIMENTO É ELENCADA COMO A PRINCIPAL BARREIRA

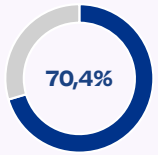
A maioria dos profissionais (48,4%) afirmou que os investimentos necessários para adquirir licenças de software constitui até o momento um dos três principais elementos que dificultaram seus avanços na jornada BIM. O segundo lugar foi a falta de alternativas de treinamento.

A DESCOBERTA E APROXIMAÇÃO ESTÁ CARACTERIZADA POR UMA DINÂMICA DE ESFORÇOS FREQUENTEMENTE INTERROMPIDOS NO TEMPO

Os resultados da pesquisa contribuem para entender melhor o que acontece nesse estágio fundamental do processo de transformação, o de descoberta e aproximação. No momento de realização da pesquisa, mais da metade dos profissionais do setor (57,5%) encontrava-se neste estágio. Entre os desafios destacados estão aqueles relativos ao progresso dos profissionais em ações de longa permanência, as quais parecem faltar precisão na compreensão dos marcos temporais da jornada com BIM. Apontou-se elevado grau de incerteza como realidade vivida por profissionais nesta fase.

UMA TRAJETÓRIA LONGA E COM ELEVADO GRAU DE INCERTEZA

Mais de 1, de cada 3 profissionais, afirmaram que não conseguem identificar o momento no qual iniciaram seus esforços orientados a trabalhar em BIM – resultado associado aos principais desafios vinculados à geração de ações concretas e a pressão pelo desenvolvimento de uma estratégia de adoção própria. Por outro lado, dentre os profissionais que sim, conseguem precisar, 23,7% manifestaram estar nesse processo há mais de um ano, sem que isso tenha resultado no desenvolvimento de instâncias de experiências práticas (Gráfico 7).



A maioria dos profissionais afirmam que vêem seus **esforços de adoção interrompidos ao longo do tempo**

Principais fatores que afetam a continuidade dos esforços de adoção:

67,5%

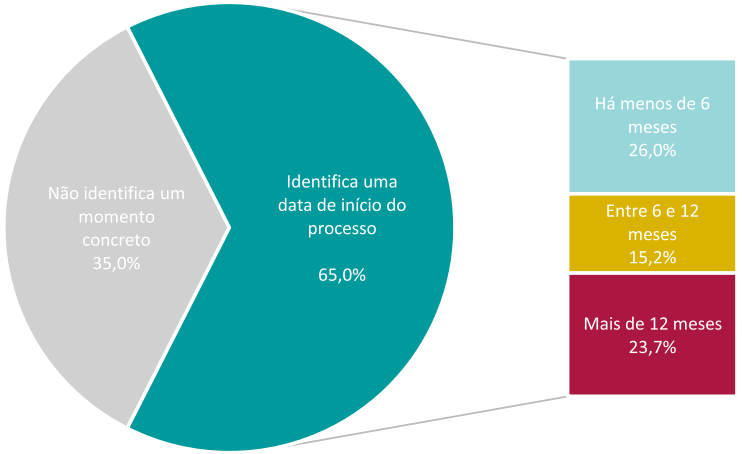
67,5% Falta de **recursos**

18,8%

18,8% Incertezas relativas ao processo de adoção

Os profissionais dividem seus esforços entre o desenvolvimento de estratégias próprias orientadas a começar a trabalhar em BIM e o investimento em capacitação e treinamento.

Gráfico 7 – Tempo de início dos seus esforços para trabalhar em BIM (% de participantes)



Fonte: Elaboração Própria

58,7% dos profissionais percorre trajetórias tardias para adoção de BIM caracterizadas por ser de longa duração (+ 12 meses) ou desconhecida.

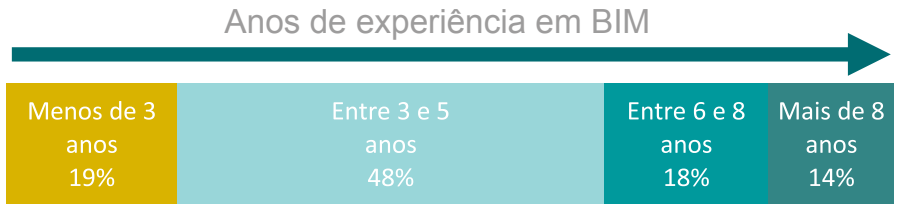
A MINORIA DE "USUÁRIOS BIM" APRESENTA AINDA TRAJETÓRIAS INCIPIENTES E CARACTERIZADAS PELA SUA BAIXA COMPLEXIDADE

O cenário relativo aos profissionais que manifestaram ter desenvolvido algum tipo de experimentação prática em BIM é heterogêneo e abarca a realidade daqueles que tem trajetórias mais incipientes e experiências simples no uso de ferramentas, metodologias e desenvolvimento de práticas de colaboração, e daqueles com experiências mais complexas e aprofundadas. Os resultados também apontam o forte impulso à adoção do BIM nos últimos anos, no marco da crise desatada pela pandemia da COVID-19.

1 DE CADA 3 PROFISSIONAIS COMEÇOU DESENVOLVER EXPERIÊNCIAS EM BIM DURANTE A PANDEMIA

37,9% dos profissionais que declararam ter algum tipo de experiência prática em BIM, apontaram o início de suas jornadas entre os anos 2020 e 2022; ano de realização da pesquisa. Esse grupo de trajetória mais incipiente é complementado também por aqueles que têm experiências mais sólidas, sendo destaque que 32% dos profissionais no estágio da experimentação prática em BIM manifestaram ter mais de 6 anos de experiência (Gráfico 8).

Gráfico 8 - Anos de trajetória no estágio de experimentação prática (% de participantes)

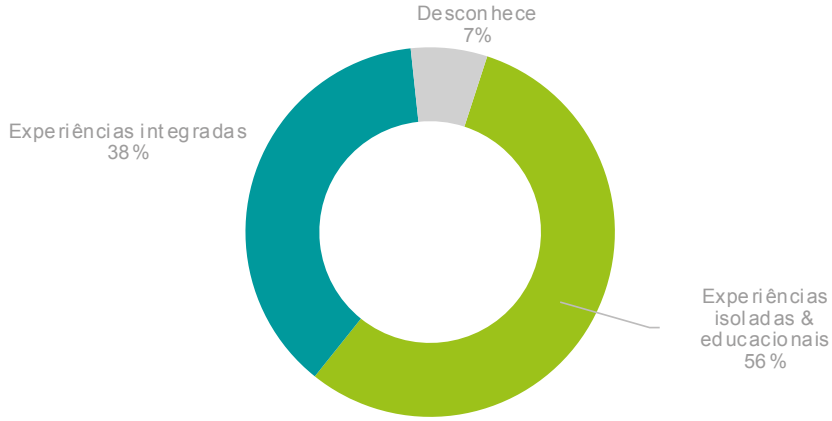


Fonte: Elaboração Própria

A AMPLA MAIORIA DOS PROFISSIONAIS TEM DESENVOLVIDO APENAS EXPERIÊNCIAS DE TRABALHO ISOLADAS OU DE TIPO EDUCACIONAL

Quando analisadas segundo a sua complexidade, nota-se que o tipo de experiência desenvolvida é de tipo isolada ou educacional (piloto), sendo apenas 38% dos profissionais (isto é, menos de 10% do total dos profissionais) os que manifestaram ter participado de experiências de trabalho em BIM, em colaboração com outras empresas ou profissionais (Gráfico 9).

Gráfico 9 -Tipo de experiência BIM desenvolvida (% de participantes)



Fonte: Elaboração Própria

BIM ISOLADO AO BIM COLABORATIVO

Em todo processo de criação e desenvolvimento de capacidades, a experimentação prática configura um marco relevante já que habilita a apropriação de conceitos e noções, por meio do acúmulo de aprendizados e da transformação de conhecimentos genéricos em específicos.

A experimentação prática configura um marco relevante já que habilita a apropriação de conceitos e noções através do desenvolvimento de vivências e à transformação de conhecimentos genéricos em específicos

No momento de elaboração do questionário e de análise dos resultados da presente pesquisa, buscou-se caracterizar essas experiências segundo seu potencial de contribuir à apropriação dos aspectos metodológicos em detrimento daqueles meramente procedimentais e, dentro desses, especificamente os que relacionam-se à elaboração de processos e padrões para o trabalho colaborativo. Assim sendo definiram-se, por um lado, experiências de tipo isoladas e educacionais, onde o profissional desenvolve um escopo (sem participação de outros atores do ciclo de vida do projeto) ou processo com fins meramente de aprendizado. Por outro lado, definiram-se experiências integradas, nas quais a experiência inclui terceiros, em um fluxo de trocas bidirecionais de informações que dão suporte a uma aprendizagem de caráter mais integral.

EXPERIÊNCIAS ISOLADAS & EDUCACIONAIS

Dentro desta categoria se agrupam as experiências de menor grau de complexidade típicamente associadas ao início do processo de desenvolvimento de habilidades. Geralmente são de grande valia na criação de competências ligadas ao domínio de ferramentas tecnológicas ou inclusive de aplicação de padrões ou premissas, mas fora da contextualização do trabalho com terceiros e das experiências de mercado.

EXPERIÊNCIAS INTEGRADAS

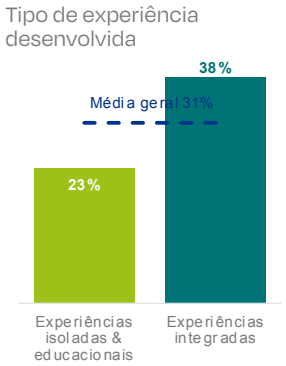
Fazem referência às experiências de maior complexidade, na qual tem se participado de um fluxo de trabalho integrado BIM junto a outros profissionais e com trocas bidirecionais. Configuram assim um tipo de experiência mais completa que envolve não apenas o domínio de ferramentas tecnológicas, mas o aprendizadosobre metodologias de trabalhoe protocolos de comunicação, a definição de papeis e responsabilidades, de escopos de atividades, dentre outros aspectos que fazem àcolaboração

Outros três indicadores complementam a caracterização do tipo de experiência de trabalho em BIM, entre engenheiros e agrônomos, no momento de realização da pesquisa. Menos da metade dos profissionais que têm desenvolvido experiências em BIM utiliza a metodologia de maneira intensiva nos seus empreendimentos. Os usos estão concentrados na fase de elaboração de projetos (principalmente associados à modelagem) e de planejamento (fundamentalmente associado à modelagem de condições existentes e não à preparação de cronogramas de trabalho) com uma média geral de usos desenvolvidos de 6,7. Finalmente, 58% dos profissionais têm desenvolvido experiências trabalhando com 2 ou mais famílias de soluções. Em todos os casos, nota-se uma assimetria quando considerados aqueles profissionais que têm praticado unicamente experiências isoladas ou de tipo educacional (piloto), e aqueles que já têm trabalhado em dinâmicas envolvendo terceiros.

PROFISSIONAIS COM USO INTENSIVO DE BIM (+75% DA CARTEIRA DE PROJETOS)

Gráfico 10 - Profissionais com mais do 75% dos projetos da sua carteira em BIM (% de participantes)

Fonte: Elaboração Própria

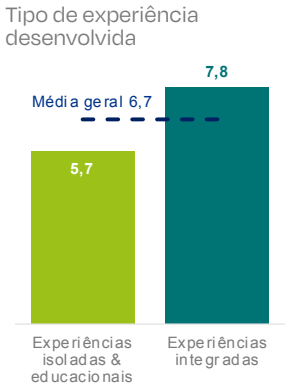


Menos da metade dos profissionais (31%) que tem algum tipo de experiência trabalhando em BIM utiliza a metodologia em mais do 75% dos projetos da sua carteira. A proporção é maior (38%) entre quem tem desenvolvido experiências de trabalho mais complexas (Gráfico 10).

MÉDIA DE USOS BIM

Gráfico 11 - Média da quantidade de usos BIM desenvolvidos

Fonte: Elaboração Própria



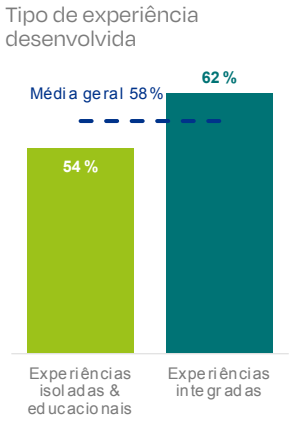
Em média os profissionais manifestaram ter desenvolvido experiência em 6,7 usos BIM de um total de 22 listados[6].

A melhor performance esteve entre os profissionais que tem participado em experiências com trocas bidirecionais os que apresentaram uma média de 7,8, de acordo com o Gráfico 11.

PROFISSIONAIS COM EXPERIÊNCIA EM PELO MENOS 2 FAMÍLIAS DE SOLUÇÕES BIM

Gráfico 12 - Profissionais com experiência de uso de mais de uma família de soluções de software BIM (% de participantes)

Fonte: Elaboração Própria



A ampla maioria dos profissionais tem experiências concretas utilizando uma única família de soluções de software BIM, sendo que apenas 1 de cada 3 profissionais (58%) trabalhou com pelo menos duas. O cenário é ligeiramente diferente no caso dos profissionais que tem participado em experiências com trocas bidirecionais envolvendo terceiros, entre os quais essa proporção aumenta para 62% (Gráfico 12).

[6] *A lista apresentada no questionário foi formulada com base em Penn State Messner, John, Chimay Anumba, Craig Dubler, Sean Goodman, Colleen Kasprzak, Ralph Kreider, Robert Leicht, Chitwan Saluja, y Nevena Zikic. 2019. «BIM Project Execution Planning Guide (v. 2.2)».*

03.2 Perspectiva Regional

A presente seção apresenta uma perspectiva regionalizada dos principais resultados coletados na pesquisa, com o objetivo de contribuir para um debate plural sobre as realidades e desafios que enfrentam os profissionais pelo Brasil.

Nas páginas a seguir são analisados os indicadores-chave da pesquisa em relação aos resultados correspondentes a cada uma das regiões do país, e sua comparação em relação à média nacional.

O panorama neste sentido é claro e contundente: a força das transformações estruturais em curso prevalece sobre as divergências regionais. Assim, embora com intensidades diversas, as características do cenário se repetem de maneira semelhante nas cinco regiões do país.

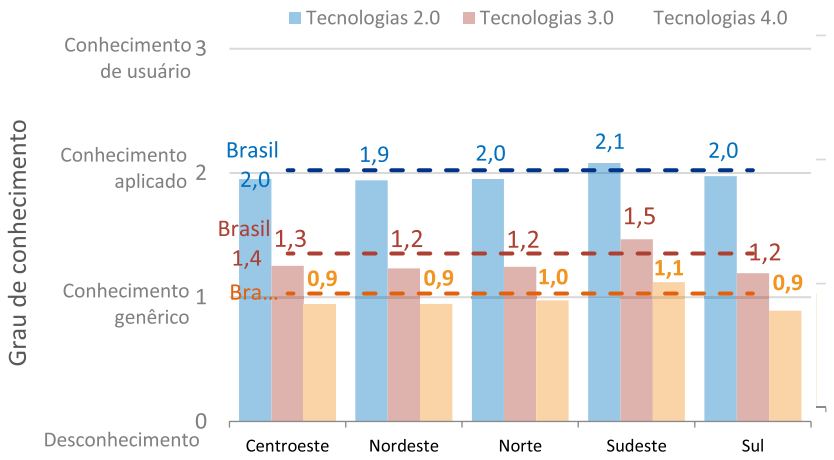
PERSPECTIVA REGIONAL: SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS E PROCESSOS

Os resultados da pesquisa apontam que os profissionais de todas as regiões do país enfrentam lacunas e desafios semelhantes no que tange a soluções tecnológicas e processos.

A lacuna entre à média de conhecimento dos profissionais que dominam soluções 2.0 e à média correspondente às soluções dos grupos 3.0 e 4.0 é homogênea em todas as regiões do país. Em particular, no que se refere ao grupo de tecnologias emergentes 4.0, o grau de conhecimento médio atinge apenas o nível superficial, ilustrando um cenário no qual a maioria dos profissionais estão entre o desconhecimento e o conhecimento superficial. No caso do grupo de tecnologias 3.0 (no qual se classifica a maioria das soluções tecnológicas BIM) a média de conhecimento é superficial – com escassa capacidade de ser aplicável ao dia a dia das rotinas de trabalho.

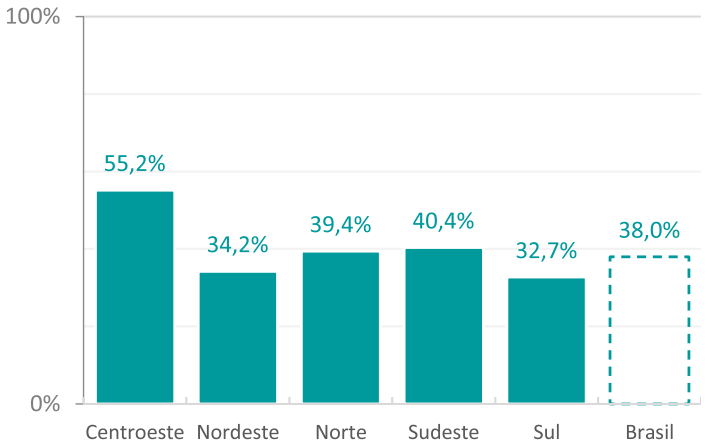
O cenário se completa com a baixa adoção de soluções tecnológicas específicas para o setor, que em todo o país se situa em 1 de cada 3 profissionais. Da mesma maneira, a maioria dos profissionais tem na troca de arquivos, em formato físico ou digital (através de correio eletrônico ou similar), a principal via de intercâmbio de informações de um empreendimento. Os Gráficos 13 a 16 discriminam essas perspectivas por região.

Gráfico 13 -Grau de conhecimento médio dos profissionais segundo grupo de tecnologias por região



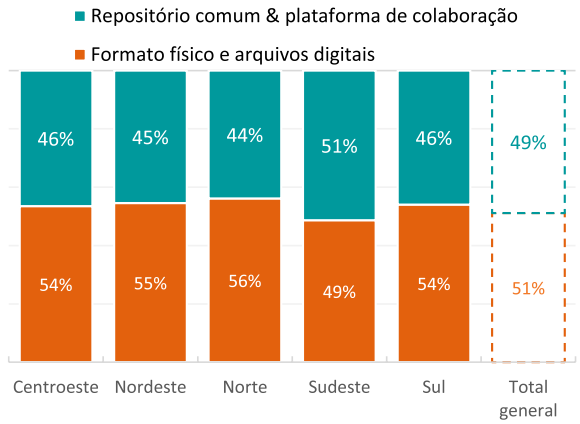
Fonte: Elaboração Própria

Gráfico 14 - Adoção de soluções tecnológicas específicas para a construção civil por região (% de participantes)



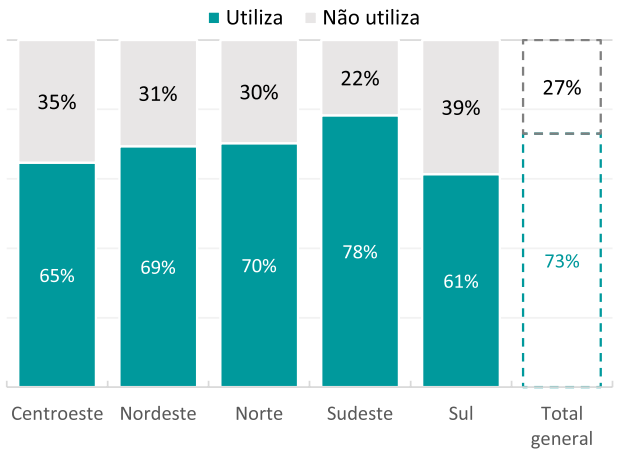
Fonte: Elaboração Própria

Gráfico 15 - Uso mais frequente de soluções para o intercâmbio de informações de projeto ao interior da organização por região (% de participantes)



Fonte: Elaboração Própria

Gráfico 16 - Uso de ferramentas e métodos para o planejamento do processo de trabalho por região (% de participantes)



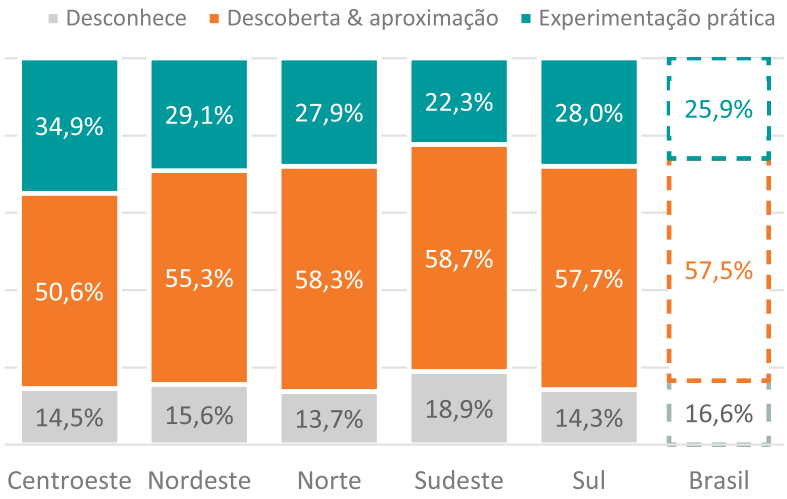
Fonte: Elaboração Própria

PERSPECTIVA REGIONAL: PANORAMA BIM

Embora reproduza a mesma estrutura que o cenário nacional, o panorama BIM, em nível regional, oferece algumas diferenças que cabe destaque e estão apontadas nos Gráficos 17 a 20.

Apesar de em todo o país o grupo de profissionais que está no estágio de *descoberta & aproximação* ser o majoritário, a Região Centro-Oeste apresenta a maior proporção de profissionais que já tem desenvolvido experiências práticas (34,9%). Por sua vez, a Região Norte evidencia a maior taxa de profissionais em trajetórias tardias de adoção de BIM. Esta região também apresenta a menor proporção de profissionais que participaram de experiências integradas de trabalho em BIM; contexto que representa apenas 24% do total de profissionais da região com experiências práticas na metodologia.

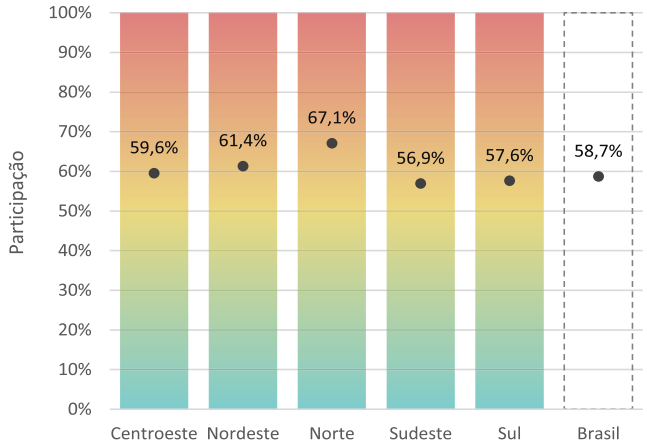
Gráfico 17 - Estágio na jornada BIM por região (% de participantes)



Fonte: Elaboração Própria

DESCOBERTA & APROXIMAÇÃO
Trajetória tardias de adoção

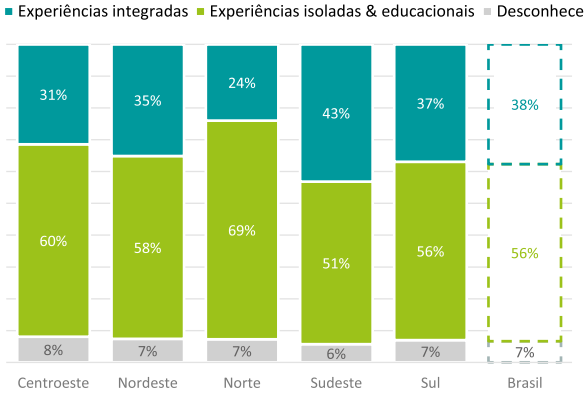
Gráfico 18 - Profissionais em trajetórias tardias de adoção de BIM por região (% de participantes)



Fonte: Elaboração Própria

EXPERIMENTAÇÃO PRÁTICA
Tipo de experiência BIM

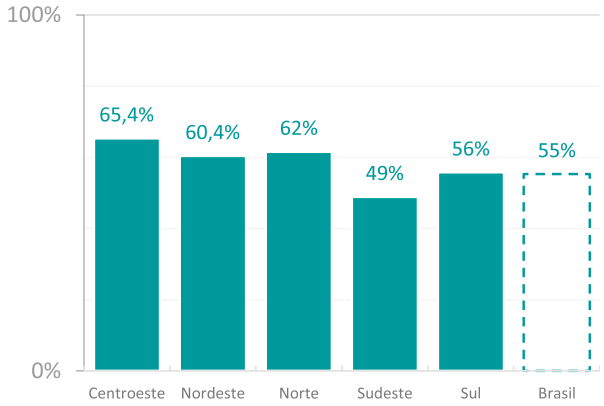
Gráfico 19 - Tipo de experiência BIM desenvolvida por região (% de participantes).



Fonte: Elaboração Própria

EXPERIMENTAÇÃO PRÁTICA
Conhecimento de 2 ou mais soluções BIM

Gráfico 20 - Uso de mais de uma família de soluções de software BIM por região (% de participantes)



Fonte: Elaboração Própria

04

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme apresentado nas diversas seções deste relatório, os resultados da pesquisa são contundentes ao abarcar as oportunidades e os desafios do cenário atual brasileiro, em matéria de digitalização das engenharias com ênfase na indústria da Construção Civil. Ademais, serviram para observar que a força das transformações macro em curso prevalece sobre as divergências regionais, fazendo com que os resultados sejam estruturalmente homogêneos e aplicáveis de maneira transversal às cinco regiões brasileiras.

Dessa maneira, as conclusões obtidas a partir da análise abrem caminho para o desenho e implementação de ações de apoio à transformação digital capazes de aproveitar aquilo que configura, provavelmente, a principal oportunidade elencada nos resultados do levantamento: o fato de que, não apenas os profissionais estão atentos e interessados sobre assuntos vinculados à transformação digital do setor, mas que também reconhecem as associações e entidades de classe como uma das principais fontes de informação sobre o assunto. Um cenário como o definido a partir dos resultados coletados, no qual quase a totalidade dos profissionais busca se informar e identifica necessidades de capacitação no âmbito da digitalização, configura um terreno fértil para a implantação de ações de promoção de mudanças estruturais e de criação de novas competências.

Em paralelo à identificação de oportunidades, as diversas dimensões da pesquisa contribuíram na apresentação das principais lacunas e desafios dessa agenda. Um primeiro grupo de desafios diz respeito às necessidades de uma maior disseminação de boas práticas para a organização e gestão dos processos de trabalho, conhecimento sobre as melhores soluções tecnológicas disponíveis no mercado e promoção de práticas que promovam a transformação digital dos processos na hora de adotar novas tecnologias. Em particular dois elementos foram destacados:

- A elevada proporção de profissionais que manifestaram não realizar atividades orientadas ao planejamento dos processos de trabalho e a baixa penetração de metodologias ágeis, aponta para a necessidade de promover a incorporação de melhores práticas e de construir competências específicas nesta matéria como via para melhorar o desempenho dos projetos em um contexto marcado por sua crescente complexidade e cada vez maior aceleração dos prazos de realização.
- O baixo grau de conhecimento sobre as melhores tecnologias digitais disponíveis atualmente no mercado configura uma barreira para a transformação digital ao tempo que a gestão da informação de projeto ainda depende, principalmente, das trocas em formato físico ou baseadas em arquivos digitais, marcando a necessidade de promover um padrão de adoção de tecnologias integrado aos processos e capaz de superar o estágio digital-análogo.

No que tange especificamente ao panorama sobre BIM, os resultados mostraram a existência de um consenso amplo em relação à importância atual e futura dos processos BIM, sendo que os principais desafios estão concentrados em acelerar a trajetória de adoção, assim como fortalecer as condições para o trabalho colaborativo avançado e openBIM. O fato de os resultados indicarem que, no cenário atual, a maioria dos profissionais se encontra no estágio inicial da sua jornada de adoção, torna prioritária a geração de ferramentas úteis para essa fase da trajetória. Em particular aquelas orientadas a intervir sobre o principal desafio identificado nesta fase: a elevada proporção de profissionais que percorre trajetórias tardias para adoção de BIM caracterizadas por ações isoladas e por esforços sem continuidade ao longo do tempo.

No que diz respeito aos profissionais que já tem desenvolvido experiências práticas em BIM, o principal elemento está na promoção de iniciativas capazes de ajudar a superar a condição de "BIM isolado", uma vez que apenas uma minoria dos profissionais tem participado de fluxos integrados junto a outros agentes; e, geralmente, com experiência em uma única família de soluções de *software* BIM.

5. Referências

BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. **ESTRATÉGIA BIM BR:** Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling – BIM. Brasília: MDIC, 2018. Disponível em: http://mdic.gov.br/images/REPOSITORIO/sdci/CGMO/Livreto_Estratgia_BIM_BR-6.pdf. Acesso em 4 jan. 2022.

EL JAZZAR, Mahmoud et al. Construction 4.0: a roadmap to shaping the future of construction. *In:* **ISARC.** Proceedings of the international symposium on automation and robotics in construction. IAARC Publications, 2020. p. 1314-1321.

LACAZE, Laura. **BIM: de la competitividad a la innovación radical:** la gestión de la información en las organizaciones. 1.ª ed. Buenos Aires: FODECO, 2018.

MESSNER, John et al. **BIM Project Execution Planning Guide**: Version 2.2 - Computer Integrated Construction Research Program. State College: Pennsylvania State University, 2019; 158 p. Disponível em: https://psu.pb.unizin.org/bimprojectexecutionplanningv2x2/. Acesso em 4 jan. 2022.

SAWHNEY, Anil; RILEY, Michael; IRIZARRY, Javier, eds. **Construction 4.0:** an innovation platform for the built environment. Abingdon, Oxon ; New York, NY: Routledge, 2020.

BAIXE TAMBÉM O **GUIA 1**

PRIMEIRA PESQUISA NACIONAL SOBRE DIGITALIZAÇÃO NA ARQUITETURA E URBANISMO

CONHECER PARA MODERNIZAR

DOWNLOAD

BIM
FÓRUM
BRASIL
CONSULTORIA