

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE ENGENHARIA  
CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA**

**Rafaela Vale Matos**

**OTIMIZAÇÃO DO GERENCIAMENTO DE PROJETOS COM A APLICAÇÃO DE  
FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS NO CONTEXTO DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Ilha Solteira  
2022

**Rafaela Vale Matos**

**OTIMIZAÇÃO DO GERENCIAMENTO DE PROJETOS COM APLICAÇÃO DE  
FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS NO CONTEXTO DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira –  
UNESP como parte dos requisitos para obtenção  
do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Jairo Salim Pinheiro de Lima  
**Orientador**

Ilha Solteira  
2022

FICHA CATALOGRÁFICA

Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

M433o Matos, Rafaela Vale.  
Otimização do gerenciamento de projetos com a aplicação de ferramentas tecnológicas no contexto da construção civil / Rafaela Vale Matos. -- Ilha Solteira: [s.n.], 2022  
63 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Civil) -  
Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, 2022

Orientador: Jairo Salim Pinheiro de Lima  
Inclui bibliografia

1. Gerenciamento de projetos. 2. Inovação. 3. Ferramentas tecnológicas. 4.  
Construção civil.

  
Raiane da Silva Santos

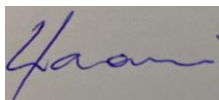
**ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO****CURSO:** ENGENHARIA CIVIL**ÁREA DE CONCENTRAÇÃO:** TRANSPORTES**REALIZADA EM:** 31-03-2022**DISCENTE:** RAFAELA VALE MATOS**COMISSÃO EXAMINADORES**

1. Prof. Dr. Jairo Salim Pinheiro de Lima – UNESP/FE Ilha Solteira (Orientador).
2. MSC Luciana Marques da Costa Jacomassi – Caixa Econômica Federal (Examinadora).
3. MSC Dulce de Souza Vasconcelos Neta – Banco Central do Brasil (Examinadora).

**Título do trabalho:** Otimização do gerenciamento de projetos com a aplicação de ferramentas tecnológicas no contexto da construção civil.**Local:** WEB – Via Google Meet**Horário de início:** 10h

Em sessão pública, após exposição em torno de 30 (trinta) minutos, a discente foi arguida oralmente, e no final da exposição foi **"APROVADA"** pelos membros componentes da Comissão Examinadora. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ATA, a qual é assinada pelos membros da Comissão Examinadora e pela discente.

Ilha Solteira, 31 de março de 2022.

Prof. Dr. Jairo Salim Pinheiro de Lima  
UNESP/FE Ilha Solteira (Orientador)Enga Civil MSC Luciana Marques da Costa Jacomassi  
Caixa Econômica Federal (Examinadora.)Economista MSC Dulce de Souza Vasconcelos Neta  
Banco Central do Brasil (Examinadora).Ciente:   
Discente: Rafaela Vale Matos

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço o apoio da minha família, dos amigos, colegas e ao meu orientador por toda compreensão, orientação e colaboração.

Em especial a minha família por todo suporte durante a graduação.

## RESUMO

Na aplicação do gerenciamento de projetos aponta-se uma série de vantagens como a previsibilidade, otimização e a agilidade na tomada de decisão. E uma das principais bases da otimização é a inovação tecnológica e de processos por permitir alcançar novos patamares de qualidade e eficiência. Sob esse aspecto, o presente trabalho tem como objetivo central analisar e correlacionar os impactos da utilização de ferramentas tecnológicas no gerenciamento de obras. O estudo teve como base a coleta de dados primários com amostras de dados provenientes de questionários via *Google Forms* e entrevistas com especialista. E, como resultado, apresenta que no contexto da construção civil a inovação traz maior competitividade para as organizações decorrente das grandes melhorias que podem ocorrer na gestão de projetos uma vez que reduz os custos e melhora a qualidade do projeto.

**Palavras-chave:** Gerenciamento de projetos. Inovação. Ferramentas tecnológicas. Construção civil.

## **ABSTRACT**

Project management has a lot of vantages, such as predictability, optimization and agility in decision making. One of the basic optimization principles is technological and process innovation that allows the company reach new levels of quality and efficiency. Regard above mentioned, the present study has the main goal to analyze and correlate the impacts of the use of technological tools in site management. The research was based on data collection from a survey through Google Meets and an interview with a specialist. Within the context of construction, the study shows that innovation increases organizations competitiveness due to great improvements in cost reduction and quality improvement.

**Keywords:** Project management. Innovation. Technological tools. Construction.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Exemplo de <i>OPRs</i> .....	3
<b>Figura 2</b> – Exemplo de visualização do Tour 360°.....	4
<b>Figura 3</b> – Perfil dos respondentes .....	19
<b>Figura 4</b> – Comparativo do grau de satisfação do cliente e modelo de gerenciamento adequado .....	20
<b>Figura 5</b> – Comparativo das principais reclamações dos clientes .....	21
<b>Figura 6</b> – Volume de dados reportado ao cliente .....	22
<b>Figura 7</b> – Características de dados reportados .....	22
<b>Figura 8</b> – Armazenamento dos dados .....	23
<b>Figura 9</b> – Classificação da reação das empresas frente à novas tecnologias .....	24
<b>Figura 10</b> – Solicitação de tecnologia pelo cliente .....	24
<b>Figura 11</b> – Visão das organizações sobre o gerenciamento remoto.....	26
<b>Figura 12</b> – Atividades que podem ser realizadas de forma remota.....	26
<b>Figura 13</b> – Tecnologias que podem auxiliar nas atividades remotas .....	27
<b>Figura 14</b> – Visão das organizações sobre a automação do gerenciamento.....	27
<b>Figura 15</b> – Atividades que podem ser automatizadas .....	28
<b>Figura 16</b> – Tecnologias que podem auxiliar na automação das atividades.....	28
<b>Figura 17</b> – Comparativo das tecnologias utilizadas no gerenciamento .....	29

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	1
2. OBJETIVOS .....	4
2.1 OBJETIVO GERAL.....	4
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	4
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	5
<b>3.1 GERENCIAMENTO DE PROJETOS .....</b>	<b>5</b>
3.1.1 GESTÃO DE PROJETOS.....	5
3.1.2 CONCEITOS.....	6
3.1.3 EVOLUÇÃO DO GERENCIAMENTO DE PROJETOS .....	6
3.1.4 IMPACTOS DO GERENCIAMENTO DE PROJETOS .....	7
3.1.5 GERENCIAMENTO DE OBRAS .....	8
<b>3.2 TECNOLOGIAS E FERRAMENTAS APLICADAS À GESTÃO .....</b>	<b>9</b>
3.2.1 INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	9
3.2.2 BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) .....	10
3.2.3 REALIDADE AUMENTADA.....	10
3.2.4 DRONE E CÂMERA 360°.....	11
3.2.5 BUSINESS INTELIGENCE (BI) .....	11
3.2.6 ARMAZENAMENTO DE INFORMAÇÕES .....	12
3.2.7 SISTEMA MOBILE.....	12
3.2.8 BIG DATA .....	13
3.2.9 GESTÃO REMOTA.....	14
<b>3.3 O PROBLEMA DA CRISE SANITÁRIA E A ADAPTAÇÃO DO MODELO DE NEGÓCIOS.....</b>	<b>14</b>
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	16
<b>4.1 MÉTODO E TIPO DE PESQUISA .....</b>	<b>16</b>
<b>4.2 INSTRUMENTO E MÉTODO DE COLETA DE DADOS.....</b>	<b>16</b>

<b>4.3 SUJEITO DA PESQUISA.....</b>	<b>17</b>
<b>4.4 TÉCNICAS DE ANÁLISE DE DADOS .....</b>	<b>18</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>19</b>
<b>5.1 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO .....</b>	<b>19</b>
<b>5.2 ENTREVISTA COM GESTOR .....</b>	<b>31</b>
<b>6 CONCLUSÃO .....</b>	<b>38</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>40</b>
<b>ANEXO – QUESTIONÁRIO.....</b>	<b>46</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A história da humanidade foi construída na busca de conseguir dominar os recursos disponíveis e transformá-los em algo que gere conforto e, claramente, crescimento econômico.

A atividade produtiva foi, por muito tempo, caracterizada como subsistência e com a evolução socioeconômica, atingiu competitividade mercadológica, tendo como um dos elementos principais o próprio crescimento econômico dos países bem como pela própria característica humana que é voltada para conquista, conseqüentemente, para o mundo dos negócios, trouxe crescimento e complexidade.

Neste turno, o ambiente corporativo atualmente é robusto e complexo, exigindo dos *players* do mercado agilidade na tomada de decisão uma vez que as mudanças no ambiente corporativo são rápidas e constantes, demandando alto nível de gerenciamento de projetos por parte da organização.

Faz-se necessário, portanto, definir neste primeiro momento, o que é o gerenciamento de projeto. O gerenciamento de projetos “é a aplicação do conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto para atender aos seus requisitos” (*PMBOK - PMI: Project Management Institute, 2017*).

De acordo com Kerzner (2006), a gestão de projetos combinada com o gerenciamento de mudanças pode permitir alguns benefícios, como: (i) capacidade de reagir com rapidez às mudanças exigidas pelos clientes; (ii) redução do impacto da mudança no orçamento e na programação; (iii) aumento dos esforços de adição de valores; (iv) boas relações com os clientes; (v) clientes mais satisfeitos.

É importante também estabelecer o termo projeto utilizado neste trabalho, uma vez que uma obra ou construção são classificados como grandes projetos, dado que cada obra é produto único (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002).

O setor da construção civil, tem papel fundamental no crescimento econômico do País. Entretanto, algumas empresas enfrentam dificuldades e perdem competitividade devido a não adoção de gestão eficaz nos empreendimentos. Nesse sentido, a aplicação da metodologia de gerenciamento de projetos é capaz de fornecer resultados efetivos nos diversos projetos realizados (FREJ; ALENCAR, 2010).

Desde o século 20 o gerenciamento de projetos vem sendo moldado, caracterizado por sua adaptabilidade na utilização de métodos, habilidades e competências a depender das características e momento do projeto. Assim, a abordagem tecnológica do processo é recente e este trabalho demonstra as tecnologias que estão sendo mais utilizadas no setor e sua aplicabilidade.

Vogel (2010) sugere que o uso da Tecnologia da Informação (TI) permitiu às empresas explorar nova forma de atuação no mercado, mantendo a sua competitividade e agregando valor à organização frente às novas possibilidades de diferenciar o tratamento ao cliente.

O conceito de *Business Intelligence*, é um conceito de mecanismo de análise automatizada para agilizar na tomada de decisão como, por exemplo, mediante acompanhamento dos projetos, de orçamentos e de riscos. As empresas têm acesso ao *BI* por meio enormes bancos de dados (LIN; TSAI; SHIANG et al, 2009).

Os sistemas de informação auxiliam na inovação, uma vez que geram grandes volumes de dados confiáveis e consistentes, promovendo agilidades na tomada de decisão e redução de custos (MORAES; SALES; DACORSO, 2014).

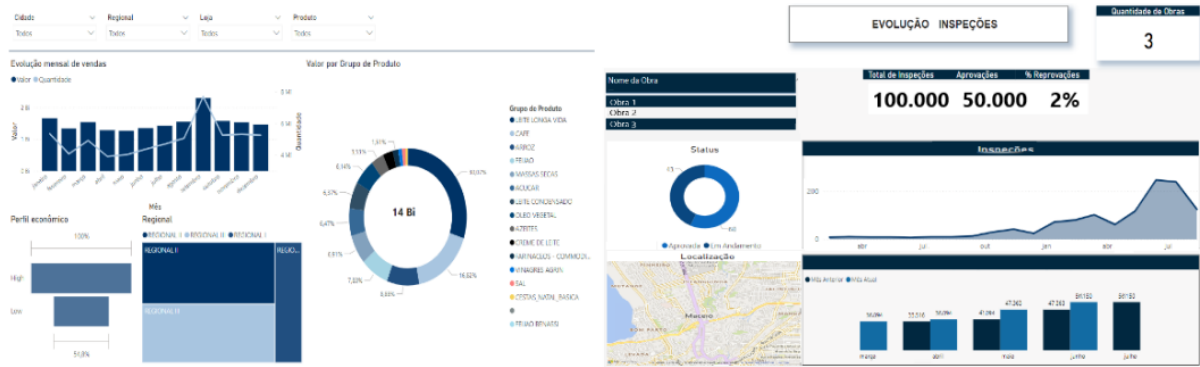
Em vista disso, o objetivo deste estudo é verificar como as ferramentas tecnológicas, isto é, como um sistema de *Business Intelligence (BI)* pode otimizar o gerenciamento de projetos, oferecendo vantagem competitiva para a empresa, dado que adiciona valor na cadeia de processos que suportam à tomada de decisão em um nível estratégico das organizações.

A criação de um *One Page Report (OPR)* que é um relatório gerencial de página única tem como objetivo facilitar a visualização e sintetizar de forma rápida e eficiente a situação das empresas por meio de gráficos e indicadores que pode ser realizado para trazer agilidade na tomada de decisão das organizações.

Além disso, vale ressaltar que a criação de um *OPR* pode ser realizada com a integração tecnológica, ou seja, as organizações podem, por exemplo, utilizar o *Power BI (software que utiliza do conceito de Business Intelligence)* para criar um *dashboard* inteligente e, posteriormente, realizar a sumarização dos dados por meio do *OPR*, visando assim, mais eficiência nas tomadas de decisão.

A Figura 1 mostra um exemplo de *OPR* desenvolvido no *Power BI*.

Figura 1 – Exemplo de OPRs



Fonte: Elaboração da própria autora.

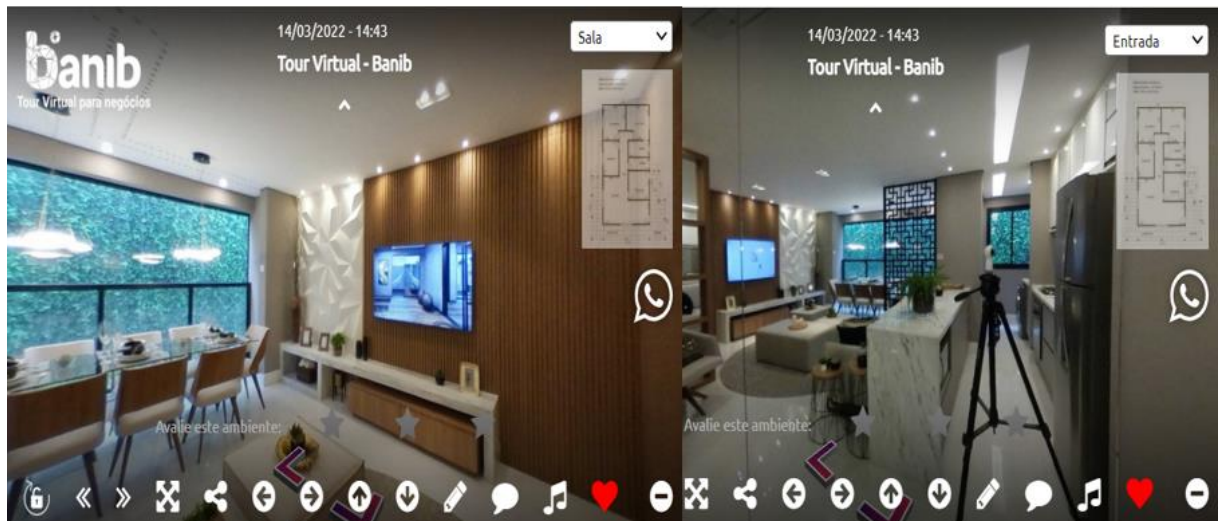
Entretanto, esta não é a única ferramenta que pode ser aplicada para auxiliar no gerenciamento de projetos, por exemplo, o OPR desenvolvido no Power BI pode ter a sua base de dados coletada por uma ferramenta de gestão de qualidade, como o stant. Assim, é possível coletar dados em campo e integrar as ferramentas o que torna o processo de análise mais automatizado e ágil.

Além disso, se acrescentar uma plataforma em nuvem, como o *sharepoint*, pode dar acesso diferenciado a usuários que também é acessível pelo celular e computador, deixando, inclusive, documentos, OPRs e imagens de uma câmera 24h e/ou tour virtual da obra, ou seja, isto irá gerar uma integração de ao menos de 4 *softwares*.

Desse modo, concentraram-se as informações do projeto em um único local o que permite maior organização, simplicidade e segurança das informações e agrega mais valor ao projeto, uma vez que facilita e agiliza a obtenção de dados pelo cliente. Aliás, a ferramenta também auxilia na identificação de erros e tomada de decisão de forma ágil.

A Figura 2 exemplifica a utilização de câmeras 360° para a criação de tour virtual de um imóvel.

Figura 2 – Exemplo de visualização do Tour 360°



Fonte: Luciana Silva, 2020.

O presente trabalho é dividido em três partes, em que se inicia por uma breve contextualização do tema na introdução e, depois, segue para o desenvolvimento no qual realiza-se uma análise e avaliação profunda sobre o gerenciamento de obras e suas respectivas tecnologias aplicáveis. Por fim, apresenta-se a consolidação do desenvolvimento com respectivas considerações finais.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Este projeto tem como objetivo analisar e correlacionar os impactos da utilização de ferramentas tecnológicas no gerenciamento de obras.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos podem ser enumerados da seguinte forma:

- analisar os impactos da COVID-19 no gerenciamento das obras;
- identificar as dificuldades sofridas pelas empresas para adaptação dos negócios;
- explicar os impactos da utilização de tecnologia para otimização.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 GERENCIAMENTO DE PROJETOS

##### 3.1.1 GESTÃO DE PROJETOS

Archibald (2011) e Prado (2015) apontam em seus livros os fatores críticos de sucesso para as organizações, sendo estes relacionados à sua performance, como: eficiência, agilidade, qualidade, criatividade, atenção aos custos e avaliação de riscos. Os autores abordam a prática do gerenciamento de projetos como o meio no qual se garante excelência de uma organização frente ao cenário de constante crescimento da competitividade de mercados mundiais, e os fatores críticos como base desta prática.

De acordo com Turner (2008) existe uma dependência do mercado em relação a projetos, isto é, aproximadamente um terço do PIB da economia mundial é proveniente de projetos. Assim, os projetos garantem a sobrevivência das organizações, e o insucesso da execução deles está predominantemente associado à sua gestão (PRADO, 2015).

Archibald (2003), um dos fundadores do *PMI-USA* e especialista internacional em projetos, afirma:

“Em todo tipo de organização – governamental, institucional e industrial – existe um reconhecimento crescente de que, embora muitos projetos existam dentro da organização, eles são frequentemente pouco compreendidos se não adequadamente gerenciados.”

E, para garantir a entrega de um projeto que desempenhe o seu propósito inicial, constata-se a importância do amadurecimento na ciência e arte de gestão de projetos, ou seja, na prática de gerenciamento de projetos. Isto pode ser observado na fala de Kerzner (2006):

“[...] considerando o fato de que muitos executivos hoje enxergam suas organizações como um conjunto de projetos, temos que o gerenciamento de projetos permeia toda a organização e que a evolução da maturidade é necessária. Assim, todas aquelas companhias que desejam permanecer no negócio e se tornar competitivas devem perseguir a maturidade. A outra opção não é muito agradável.”

### 3.1.2 CONCEITOS

De acordo com o *PMI (Project Management Institute)* podem-se definir projetos e gerenciamento de projetos, respectivamente, como:

“Projeto (do inglês *project*) é um esforço temporário, levado a efeito para criar um produto, serviço ou resultado único.” (*PMBOK-PMI: Project Management Institute, 2004*).

“Gerenciamento de projetos é a aplicação de conhecimentos, experiências, ferramentas e técnicas nas atividades do projeto de modo a atingir os requisitos do projeto e atingir ou exceder as expectativas das partes interessadas/partes envolvidas (*stakeholders*).” (*PMBOK-PMI: Project Management Institute, 2004*).

De forma generalizada, para a efetiva implementação do gerenciamento de projetos foi necessário definir e designar responsáveis e responsabilidades nos diferentes níveis da organização; equipe de trabalho competente, conhecimento técnico e ferramentas. Assim, um projeto com um bom gerenciamento resultará em uma execução nos conformes do planejado garantindo a previsibilidade e a satisfação dos *stakeholders* (ARCHIBALD; PRADO, 2011).

### 3.1.3 EVOLUÇÃO DO GERENCIAMENTO DE PROJETOS

O gerenciamento de projetos é uma ciência formalizada no início da década de sessenta, pelo sucesso do projeto Polaris em 1958, no qual foram construídos 200 submarinos atômicos em prazos e custos conforme planejados (5 anos e US\$ 9 bilhões). Este projeto teve grande destaque visto que, na época, era esperada uma divergência (planejado versus executado) nos projetos do governo da ordem de 40% em relação ao prazo e 150% em relação ao orçamento (MODER; PHILLIPS, 1970).

Nesta época, tem-se o gerenciamento de projetos tradicionais em que a preocupação se deu por aspectos técnicos: prazo, custo e qualidade. Contudo, foram apontados novos dois principais aspectos como responsáveis pelo insucesso dos projetos: ausência de recursos humanos e falta do foco do cliente (FRAME, 1994).

Assim, criou-se um modelo de gerenciamento de projetos com base nas pessoas já que a execução do projeto depende delas e que busca a priorização dos clientes. Portanto, a medição

do sucesso passou a ser: "satisfação do cliente" e metas quantitativas, tais como: escopo, prazo, custo, qualidade, indicadores etc. (ARCHIBALD; PRADO, 2011).

Em 1987 o *PMI (Project Management Institute–USA)* publicou um guia que se tornou padrão universal para o gerenciamento de projetos, o “*PMBOK Guide*” (*Project Management Body of Knowledge*). Por volta de 2000 foi realizada uma revisão do modelo e, em especial, na área de riscos e integração (*PMBOK - PMI: Project Management Institute, 2017*). De acordo com Friedman (2005) o mundo passava por uma nova globalização, de mais integração, na qual empresas e indivíduos passam a atuar em âmbito mundial devido às inovações tecnológicas. Neste novo cenário a economia mundial passou a se apoiar em uma nova plataforma que permite múltiplas formas de comunicação, colaboração e inovação.

Na atualidade vive-se o fruto da nova revolução industrial que afetou o meio de produção em todo meio organizacional. A indústria 4.0 ou quarta revolução é caracterizada por seus novos desafios e oportunidades frente ao novo modelo de trabalho, com utilização e adaptação das diversas tecnologias como vantagem competitiva (ESTEVES; RODRIGUES; SANJULIÃO, 2020).

O termo indústria 4.0 é utilizado para se referir à integração de dados, sistemas ciberfísicos e processamento de dados dinâmicos, que realiza a conexão entre o meio físico e digital com o auxílio de máquinas/*softwares*. Ou seja, se refere a difusão das novas tecnologias inteligentes que permitem a comunicação e integração (STRANGE; ZUCHELLA, 2017).

### 3.1.4 IMPACTOS DO GERENCIAMENTO DE PROJETOS

O gerenciamento de projetos se tornou fator crítico para o sucesso das organizações (SANTOS et al., 2018) já que a aplicação do gerenciamento pode ser realizada em projetos de qualquer natureza. Apontam-se como vantagens da sua aplicação os seguintes aspectos: previsibilidade, constante aperfeiçoamento, agilidade na tomada de decisão, total controle sobre os custos, simplificação da fiscalização/supervisão, padronização, melhoria na gestão de pessoas e produtos. Contudo, também pode-se apontar algumas falhas presentes no processo, tais como: alteração da estrutura organizacional, riscos no ambiente, modificações nas tecnologias disponíveis, melhoria no prazo e custo e cenário inadequado (SANTOS et al., 2018).

### 3.1.5 GERENCIAMENTO DE OBRAS

O setor da construção civil é dinâmico e envolve uma grande quantidade de variáveis, e isto torna o gerenciamento de uma obra um trabalho complexo (MATTOS, 2010). As causas essenciais relacionadas às perdas no setor e baixa qualidade dos produtos são devidas às deficiências encontradas no planejamento e controle do projeto. Afinal, um bom planejamento é essencial para melhorar a produtividade (FORMOSO, 2001).

O gerenciamento de uma obra ou construção pode ser classificada como gerenciamento de projetos, dado que cada obra é produto único resultante de um esforço temporário (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002).

Nakamura (2014) estabelece uma definição para o gerenciamento de obra como sendo:

“Gerenciar uma obra significa administrar, simultaneamente, o cumprimento do cronograma e a previsão financeira, gerindo profissionais que têm formações e práticas diversas. Quem assume essa função é o gestor que deve dominar custos, contratos, prazos, ser organizado e um bom gestor de pessoas.”

Um conceito importante a ser mencionado é a maturidade de gerenciamento de projeto, que é um indicador de mensuração de como está o nível da organização sob o aspecto da própria gestão, isto é, avalia o grau de robustez dos processos envolvidos no gerenciamento (LEAL, 2008).

Dentre os modelos para avaliação da maturidade em projetos, vale ressaltar a existência do modelo Prado-MMGP (Modelo Maturidade em Gerenciamento de Projetos) desenvolvido pelo brasileiro Darci Prado. Este modelo, por exemplo, contempla 5 níveis de indicadores (1- Quase Desconhecido, 2- Iniciado, 3- Padronizado, 4- Gerenciado, 5- Otimizado) com o intuito de avaliar sob a perspectiva de dimensões de (i) competências, (ii) processos, (iii) ferramentas, (iv) pessoas, (v) estruturas e (vi) estratégias, sendo um dos mais utilizados no Brasil para avaliar a maturidade do gerenciamento de projetos (MPCM, 2021).

Este modelo idealizado e aplicado por Darci Prado tem se desenvolvido no formato de pesquisa em conjunto com a MPCM (Maturity by Project Category Model) desde 2005 e, conforme a última pesquisa realizada em 2021, a maturidade média das empresas tem crescido e obteve sua maior pontuação registrada no ano de 2021 com maturidade média no patamar de 2,94 após um período de “estagnação” de 11 anos, que era em torno de 2,60 (MPCM, 2021).

Em suma, as organizações brasileiras possuem conhecimento sobre gestão de projetos e estão evoluindo na questão, contudo num ritmo pouco acelerado.

### 3.2 TECNOLOGIAS E FERRAMENTAS APLICADAS À GESTÃO

#### 3.2.1 INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Um dos pilares mais importantes pilares da otimização é a inovação tecnológica e de processos por permitir alcançar novos patamares de qualidade e eficiência. Diversos aspectos da metodologia deverão ser informatizados, e esta prática deve fornecer dados de projetos isolados, assim como da carteira como um todo. Os dados podem mostrar o desempenho e previsão de término dos projetos como, por exemplo, no formato de indicadores de negócios (KPIs) (ARCHIBALD, 2011; PRADO, 2015).

De acordo com Rüßmann et al. (2015) há nove tecnologias que caracterizam a quarta revolução, no quesito de metodologias e ferramentas: robôs automatizados, simulação, integração de sistemas horizontal e vertical, *IoT* industrial, segurança cibernética, serviços em nuvem, manufatura aditiva, realidade aumentada e análise de *big data*. Este “novo paradigma” acarreta a uma “tomada de decisão mais rápida e precisa” e a uma “abordagem completamente nova da produção”, por conseguinte isto promove a interconexão entre recursos humanos, produtos e objetos, além da automatização (MÜLLER, et al., 2018; SILVA, 2017).

No Brasil, o PIB (Produto Interno Bruto) teve um aumento de 1,6% em relação à 2018 no setor da construção civil (IBGE, 2020). E, segue líder em investimentos de plataformas baseadas em *BIM* (*Building Information Modeling*), ferramenta integrada e eficiente para organização de detalhes e informações essenciais da construção. Contudo, o país apresenta baixo nível de maturidade tecnológica na indústria civil em comparação com o mercado mundial, este fator aliado à falta de recursos traz prejuízos à produtividade do mercado de construção civil (AUTODESK, 2020).

Zaparolli (2019) afirma que apesar do atraso o país deu início a incorporação de tendências tecnológicas do mercado digital. Assim, a partir de 2019, ganha-se destaque projetos formulados em ambientes digitais, o que permite maior controle das obras e funcionários.

### 3.2.2 BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)

O *BIM*, segundo Zapparoli (2019), é uma ferramenta que proporciona maior eficiência na construção civil, dado que permite a convergência de projetos como, por exemplo, a parte hidráulica, fundações, elétricas etc., ou seja, é uma ferramenta que além de auxiliar no canteiro de obra, colabora para a comunicação entre os funcionários da obra com o escritório.

Conforme Decreto Nº 9.983/2019:

“Art. 1º Este Decreto dispõe sobre a Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling no Brasil - Estratégia *BIM* BR, instituída com a finalidade de promover um ambiente adequado ao investimento em Building Information Modelling - *BIM* e a sua difusão no País.

Parágrafo único. Para fins do disposto neste Decreto, considera-se *BIM* ou Modelagem da Informação da Construção 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.

Art. 2º A Estratégia *BIM* BR tem os seguintes objetivos:

- I - difundir o *BIM* e os 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* (...).”.

Diante do exposto, conforme Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial – ABCI (2019) espera-se que com o uso do *BIM* um aumento de 10% na produtividade e redução de custos que podem chegar a 20% ao ano.

### 3.2.3 REALIDADE AUMENTADA

A realidade aumentada, segundo Sherman e Craig (2003) é um conjunto de simulações geradas por computadores com o intuito de obter sensação para que as pessoas se sintam dentro dos espaços fisicamente, proporcionando uma experiência diferenciada.

Souza (2019) cita que aplicativos como, por exemplo, o gamma ar, permite que o usuário consiga visualizar o projeto em escala real pelo 3D, permitindo a que a experiência do usuário de forma remota seja similar à uma visita ao empreendimento físico.

### 3.2.4 DRONE E CÂMERA 360°

Zaparolli (2019), cita em seu texto, que o uso e a popularização dos drones permitem medições de perímetro, transmissão de coordenadas exatas, geram imagens em tempo real e monitoram o ambiente em que estão. Com isso, os drones chamaram a atenção dos clientes do ramo imobiliário uma vez que permite que o usuário tenha imagens em tempo real das construções de todos os ângulos.

Nos setores como a construção civil, em que cada ponto da obra precisa ser analisado de forma detalhada e precisa, tais exigências se fazem ainda mais necessárias e importantes. Por isso, quando se trata da riqueza de detalhes, os métodos mais comuns de fotografia 2D não podem ser comparados com as fotografias tiradas em 360 graus.

Além disso, existem as câmeras 360°, que é relevante no setor de construção civil uma vez que é necessário análises detalhadas, minuciosas e precisas, logo, as fotografias tiradas em 360 graus são diferenciais conforme citado por Queizy Sartori, CTO da Construct IN:

“O simples clicar de um botão dentro de um ambiente é o suficiente para captar todos os detalhes e informações daquele momento. Não há cantos perdidos, toda a informação é armazenada e disposta na forma de uma imagem que pode ser consultada posteriormente” (Queizy Sartori 2020).

### 3.2.5 BUSINESS INTELIGENCE (BI)

*Business Intelligence (BI)* “é um termo guarda-chuva que inclui arquiteturas, ferramentas, bancos de dados, aplicações e metodologias” (Turban, 2008) e os principais objetivos do *BI* são: “permitir o acesso interativo aos dados (às vezes, em tempo real), proporcionar a manipulação desses dados e fornecer aos gerentes e analistas de negócios a capacidade de realizar a análise adequada.” (Turban, 2008).

Para Turban (2008), o *BI* admite acesso interativo entre os dados, permitindo a manipulação desses dados e análise das informações de maneira mais rápida e assertiva, além de oferecer os gestores relatórios com ações utilizadas que servem, inclusive, para a tomada de decisão atual.

Eckerson (2003) demonstrou os resultados de uma pesquisa realizada entre empresas que demonstra os seguintes benefícios do *BI*:

- (i) Economia de tempo (61%);
- (ii) Versão única da verdade (59%);
- (iii) Melhores estratégias e planos (57%);
- (iv) Melhores decisões táticas (56%);
- (v) Processos mais eficientes (55%);
- (vi) Economia de custos (37%).

Thompson (2004) demonstra que os maiores benefícios do *BI* são:

- (i) Geração de relatórios mais rápida e precisa (81%);
- (ii) Melhor tomada de decisões (78%);
- (iii) Melhor serviço ao cliente (56%);
- (iv) Maior receita (49%).

Nesse sentido, Turban (2008) resume o processo de *BI* como “a transformação de dados em informações, depois em decisões e finalmente em ações”.

### 3.2.6 ARMAZENAMENTO DE INFORMAÇÕES

O arquivamento é de suma importância para a gestão documental, pois permite que a empresa tenha mais controle sobre os seus processos e tomadas de decisões.

Sistemas em nuvem possibilitam organizar os documentos de maneira simples e escalável de armazenar, acessar, compartilhar e localizar as informações.

Este serviço começou a ser oferecido comercialmente em 2008 e em 2012, ocorreu uma grande adoção. Os principais sistemas utilizados são: Google Chrome OS; Joli OS; YouOS; DesktopTwo; G.ho.st; eyeOS; iCloud; Ubuntu One; IBM Smart Business; Dropbox; OneDrive (VISENTIN et al, 2017).

### 3.2.7 SISTEMA MOBILE

A utilização de sistemas *mobile* permitem uma melhor organização das informações referentes à obra, com possibilidade de edição de maneira prática e remota. Diego Mendes,

CEO do startup ConstruCode, propôs uma solução de identificação das características dos elementos do projeto via QR Code, os códigos estariam presentes nos elementos da obra cuja leitura acessaria as informações contidas no projeto (PEREIRA; ALENCAR, 2019).

A startup Stant também lançou um aplicativo que busca a redução de papéis e melhoria de qualidade na obra, checklists são inseridos no sistema *mobile* para que a obra seja gerida com maior qualidade e segurança, com padronização de dados e identificação ágil de ocorrências. Esta solução permite o monitoramento diário do serviço e gerenciamento remoto via plataforma web (STANT, 2021).

### 3.2.8 BIG DATA

A tecnologia segue em desenvolvimento de forma a quebrar barreiras de tecnologias, antes, convencionais. Esta sofisticação traz melhorias no processamento, agilidade no tempo de resposta e aumento do volume de dados para atender à nova demanda (LETOUZÉ, 2012; GOLDMAN et al, 2012).

Atualmente há diversos geradores de dados e isto permite criar diversas aplicações capazes de processar tais bases. Goldman et al. (2012), e Falconi (2021) detalham esta realidade.

“O avanço no hardware com chips cada vez mais poderosos e *softwares* muito avançados tornou possível às empresas tratar um número muito elevado de informações estocadas em seus computadores de forma muito eficaz, produzindo planos de ação de forma rápida e eficiente. Em sistemas industriais (mais fechados), já é possível pensar em ter *softwares* capazes de realizar o ciclo completo de gestão. A dificuldade está em ter equipe de pessoas qualificadas para organizar as informações e estabelecer os *softwares* para responder às principais questões das empresas” (FALCONI, 2021 apud MARTIN, 2021 p.62).

Assim, o termo *Big Data* se refere ao processamento deste grande volume de dados que traz novos horizontes de desenvolvimento de tecnologias, como por exemplo, aplicações para órgãos de inteligência da segurança pública e ferramentas de monitoramento eleitoral (LETOUZÉ, 2012; GOLDMAN et al, 2012; PSFK, 2011; SMOLAN e ERWITT, 2012).

### 3.2.9 GESTÃO REMOTA

Rodrigues; De Jesus e Schützer (2016), abordam que a estratégia de integração das tecnologias com a cadeia de produção gera melhorias na eficiência e no aumento de produtividade, e permite, uma produção totalmente automatizada sem a necessidade de mão de obra.

Sendo assim, neste novo cenário, compreende-se a importância do gerenciamento de projetos como processo necessário para o monitoramento remoto dos processos de produção, de forma mais assertiva, otimizada e ágil, inclusive na tratativa de anomalias identificadas no processo (GOMES, 2018).

## 3.3 O PROBLEMA DA CRISE SANITÁRIA E A ADAPTAÇÃO DO MODELO DE NEGÓCIOS

Atualmente, o Brasil encontra-se em um cenário atípico e sem precedentes dado à uma pandemia causada pelo SARS-COV-2 que contaminou mais de 4 milhões de pessoas e ocasionou mais de 130 mil mortes no Brasil de acordo com o Ministério da Saúde.

O vírus possui alto índice de contaminação e, por conseguinte, houve a contaminação mundial, fundamentando a decisão da OMS de declaração de estado de pandemia (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020).

Isto posto, o cenário de pandemia obrigou a maioria dos setores da economia a se readaptar, sobretudo da construção civil que foi definida como atividade essencial, e que possui mais de 6.740 milhões de colaboradores segundo o CBIC. Ainda, a atividade de construção civil foi caracterizada no Brasil como uma das áreas com mais falhas em relação à gestão de pessoas e processos, além de retrógrada no quesito da tecnologia (CBIC, 2020; PEREIRA; AZEVEDO, 2020).

O setor da construção civil foi um dos mais impactados pela pandemia, logo a expectativa de transformações previstas por especialistas teve que acontecer pela necessidade do momento.

Nesta adaptação, a fim de evitar a proliferação do vírus, foram elaborados diversos protocolos e cartilhas de forma a unificar as diretrizes, para a continuidade das atividades nos canteiros que necessitavam de respostas rápidas. Higienização das mãos, turnos diferenciados

para os colaboradores, afastamentos para conter a aglomeração e trabalho remoto (home office) foram algumas medidas adotadas para contenção da proliferação do vírus. Além disso, a construção civil teve que se reinventar, de forma ágil, para aumentar a produtividade e assertividade no trabalho, por meio de técnicas de gestão aliadas às inovações tecnológicas e construtivas (ABRAIN; SECONCISP; SECOVISP; SIDUSCONSP, 2020).

Após o cenário de pandemia é esperado que ocorram transformações na rotina das pessoas e do pensamento sobre os espaços (SIENGE, 2020). Fatores como: regulamentação, *supply chain*, logística, restrições no canteiro de obra, objetividade no cronograma, dinâmica e força de trabalho, tem expectativa de se destacarem ainda mais no planejamento e execução de uma obra (MARTINS, 2020).

“A pandemia possivelmente transformará a humanidade e suas formas de socialização e trabalho, temas como salubridade no canteiro de obras e tecnologias construtivas tomarão um espaço maior [...]” (PEREIRA; AZEVEDO, 2020).

## 4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

### 4.1 MÉTODO E TIPO DE PESQUISA

Para a realização desta pesquisa, foi usado o método qualitativo com base nas análises de conteúdo do presente tema.

Para Minayo, Deslandes e Gomes (2009), a pesquisa qualitativa, dentro das Ciências Sociais, examina uma realidade que não pode ser quantificada, pois trabalha com significados, crenças e valores. Dessa maneira, foi definido o método qualitativo uma vez que se trata de entender como as ferramentas tecnológicas auxiliam no gerenciamento de obras.

Bardin (2011) define que a análise de conteúdo é “como um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo da mensagem”, portanto faz-se necessário completar que a intenção da análise de conteúdo é a inferência de conhecimentos relativos, seja nos aspectos de produção (recepção) ou recorrentes de indicadores (quantitativos ou não).

Bardin (2011) ainda elenca dois tipos de documentos que podem ser submetidos à análise, que são documentos levantados de acordo com a necessidade de estudo ou documentos naturais, ou seja, produzidos de forma espontânea, portanto, tudo que é comunicação.

Dessa maneira, foi realizado o uso de coleta de dados por meio de entrevistas e questionários uma vez que se trata de analisar a percepção dos profissionais em relação a otimização do gerenciamento de obras por meio do uso de ferramentas tecnológicas.

### 4.2 INSTRUMENTO E MÉTODO DE COLETA DE DADOS

As fontes bibliográficas podem ser classificadas em fontes primárias ou secundárias. Andrade (2003) define que as fontes primárias são constituídas por textos ou obras originais, e são elas que dão origem às outras obras que formam uma literatura ampla sobre determinado assunto. As fontes secundárias referem-se às fontes primárias.

O presente trabalho foi realizado mediante a coleta de dados primários com amostras de dados provenientes de questionários via *Google Forms* e entrevista. Assim, classificada como exploratória e descritiva, os dados coletados com a utilização destas ferramentas tiveram o objetivo de avaliar as percepções das organizações frente ao gerenciamento de obras e suas respectivas tecnologias aplicáveis.

O questionário constitui-se de 32 perguntas de caráter objetivo e associativo que conta com questões de múltipla escolha e questões discursivas (abertas). Para a aplicação do questionário de forma precisa foi realizado um pré-teste (pesquisa piloto) com 7 profissionais de perfis variados, idade (24 a 60) e função (analista a sócio), a fim verificar as dificuldades dos respondentes, entendimento das questões e tempo médio de resposta. O questionário, produto dos testes e ajustes, com tempo de resposta médio de 6 minutos foi realizado no período de 20 dias via plataformas digitais de comunicação (e-mail, *linkeIn* e *whatsapp*) (MOREIRA; CALEFFE, 2006; GIL, 2009).

Para aprofundar melhor no assunto e, em parte, validar a importância do presente trabalho foi realizada uma entrevista via *Google Meets* com a gestora e engenheira civil Ana Beatriz Perrone. A entrevista foi formulada de maneira similar ao questionário com a realização de pré-teste e questões de maneira semiestruturada, combinação de perguntas abertas e fechadas, que possibilita o entrevistado de discorrer sobre o tema proposto. A fim de obter maior veracidade das informações a entrevista foi gravada e posteriormente transcrita.

#### 4.3 SUJEITO DA PESQUISA

A seleção dos sujeitos foi feita com profissionais que atuam na área de construção civil e nestes dados coletados foram analisados os aspectos que impactam no gerenciamento de obras e o respectivo impacto na utilização de ferramentas tecnológicas que otimizam o gerenciamento e quais ferramentas são utilizadas. A pesquisa contou com 25 respondentes e, destes, 22 organizações distintas.

As organizações respondentes foram, predominantemente, de empresas que prestam serviços de engenharia, como construção de edificações, com representatividade mais de 82% da amostra; os 18% restantes se dividem em serviços relacionados à: 9% transporte, 4,5% comércio e 4,5% administração. Além disso, obteve-se aproximadamente a seguinte

distribuição de enquadramento de porte da empresa (ME, EPP, Demais) de acordo com o Comprovante de inscrição e de situação cadastral emitido no site da receita federal: 59% DEMAIS, 23% ME (Microempresa) e 18% EPP (Empresa de Pequeno Porte).

#### 4.4 TÉCNICAS DE ANÁLISE DE DADOS

As fases da análise de conteúdo são apresentadas por Bardin (2009) e se dividem em três etapas: a pré-análise; exploração do material e interpretação dos resultados. A pré-análise é a fase de organização, e corresponde a um período de intuições, a fim de sistematizar as ideias iniciais, de maneira que conduza a um esquema preciso do desenvolvimento das operações.

A exploração do material consiste essencialmente na codificação, enumeração, em função de regras previamente formuladas.

E por último, a fase de análise dos resultados e interpretações destaca-se pela comparação dos dados obtidos, em detrimento do referencial teórico, isto é, uma análise crítica do conteúdo, baseado no levantamento teórico realizado. Por meio dessa, há uma formulação de uma conclusão para o avanço da pesquisa (BARDIN, 2007).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO

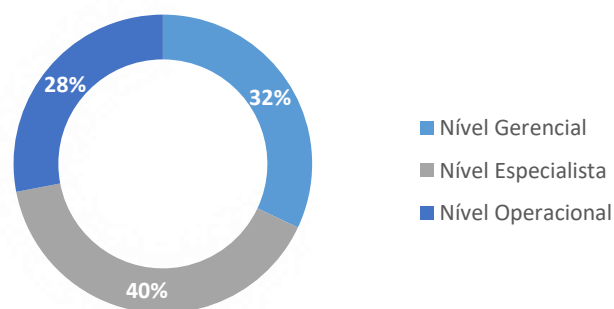
O gerenciamento de projetos é dos fatores críticos que alavancam o sucesso operacional e financeiro das organizações e com a transformação digital tem se destacado ainda mais dado a criação de novas tecnologias e ferramentas passíveis de serem integradas ao gerenciamento.

Em paralelo, as organizações sofreram grande impacto nos últimos dois anos devido à COVID-19 afetando, principalmente, suas estratégias e sua forma de atuação.

O questionário realizado foi direcionado a pessoas que trabalham com projetos/obras, cujo resultado foi de 25 respondentes, sendo referente à 22 empresas, com o intuito de avaliar o impacto das tecnologias no gerenciamento de projetos.

A Figura 3 ilustra o perfil da amostra, que representa: O nível gerencial composto por sócios, diretores, gerentes e coordenadores com 32% das respostas obtidas; O nível especialista composto por engenheiros, arquitetos, analistas e afins que somam 40% das respostas; E, por fim, o nível operacional composto por estagiários, técnicos e assistentes sendo 28% das respostas.

Figura 3 – Perfil dos respondentes

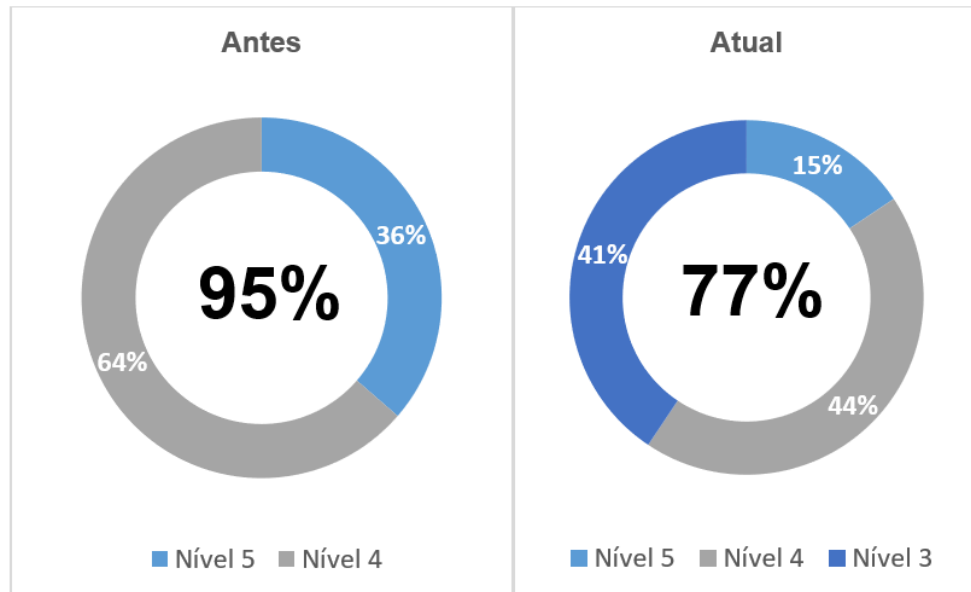


Fonte: Elaboração da própria autora.

Assim, pode-se observar que a minoria dos respondentes é do nível operacional, seguido pelo nível gerencial e, por fim, pelo nível especialista. O que se pode inferir que os resultados refletem o impacto no negócio uma vez que os níveis gerenciais e de especialistas estão intrinsecamente ligados à geração de valor das organizações.

Em relação à percepção dos clientes sobre os serviços realizados foi possível fazer um comparativo nos cenários antes do COVID-19 e atual, conforme demonstrado na Figura 4.

Figura 4 – Comparativo do grau de satisfação do cliente e modelo de gerenciamento adequado



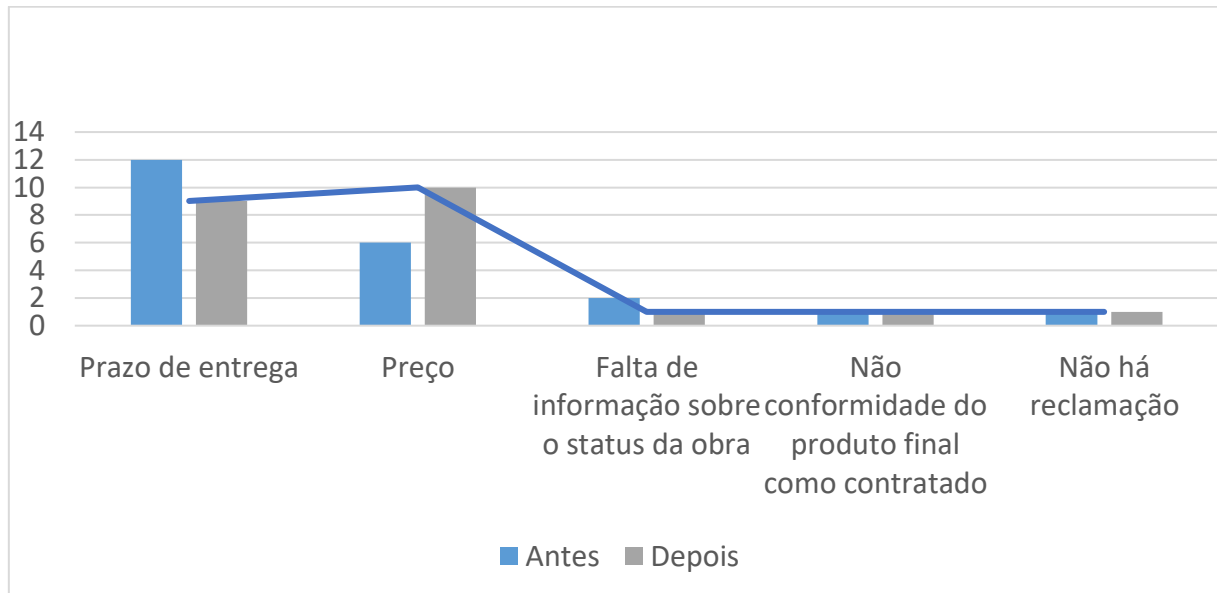
Fonte: Elaboração da própria autora.

A Figura 4 demonstra que nas organizações e no cenário anterior à COVID-19, 95% acreditavam que o modelo de gerenciamento de obras estava plenamente adequado aos desejos dos clientes, isto é, com alto nível de satisfação do modelo de serviço prestado, sendo a escala de 1 a 5 e 5 representando plena satisfação.

No cenário atual, 77% acreditam que o modelo de gerenciamento de obras está plenamente adequado aos desejos dos clientes. Portanto, houve uma queda na percepção de satisfação dos clientes sobre o serviço prestado, evidenciado pela diminuição do grau 5 de satisfação e aparição do grau 3, grau médio de satisfação.

Dessa forma, pode-se verificar que a percepção da satisfação dos clientes diminuiu, uma vez que as reclamações dos clientes em relação ao preço aumentaram inversamente proporcional. O que se pode inferir, inclusive, que com o cenário da pandemia e, conseqüentemente, mudança de modelo de trabalho e adaptação ao trabalho remoto impactaram negativamente a precificação indicado na Figura 5, conforme demonstrado abaixo.

Figura 5 – Comparativo das principais reclamações dos clientes



Fonte: Elaboração da própria autora.

Com base na figura acima, é possível observar que houve aumento expressivo das reclamações referentes ao preço, e podemos fazer algumas inferências do motivo desta mudança.

Podem-se apontar duas principais razões para esta mudança: uma delas atrelada ao custo logístico, ou seja, à alta do custo da gasolina que afeta a cadeia de suprimentos e o aumento do custo dos insumos, como no caso do aço, que houve reajuste de mais 150% do valor em 2021 chegando ao ponto da mercadoria importada ser 20% mais barato, fator que inclusive fez o índice do INCC (Índice Nacional Custo de Construção) alavancar em comparativo aos anos anteriores à pandemia (LUCA, 2021).

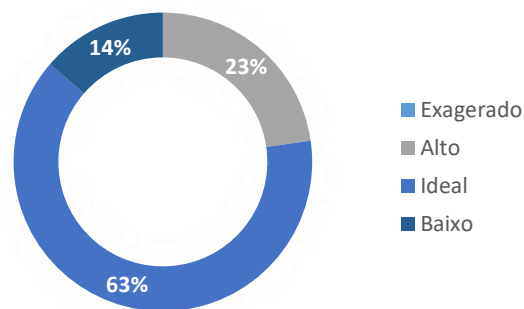
Ainda sob a perspectiva dos clientes, mas no âmbito do surgimento de novas demandas, 52% afirmam que não houve aumento de demanda no período de pandemia enquanto os demais afirmam que houve e estas demandas podem ser resumidas.

- Demandas relacionadas a questões sanitárias e de segurança: distanciamento, limpeza, utilização de máscaras e home office.
- Demandas relacionadas ao controle das entregas: controle de documentos, relatórios, riscos, preço e prazo.
- Demandas relacionadas à serviços: serviços de manutenção, orçamento, gerenciamento e gestão remota de obras.

Logo, pode-se depreender que o aumento da demanda foi ocasionado diretamente pela adoção ao trabalho remoto que exige um maior controle de entregas e serviços remotos uma vez que não as pessoas não estão trabalhando no cotidiano juntas, além de que, a utilização dos EPIs (Equipamento de Proteção Individual) conforme orientação da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária).

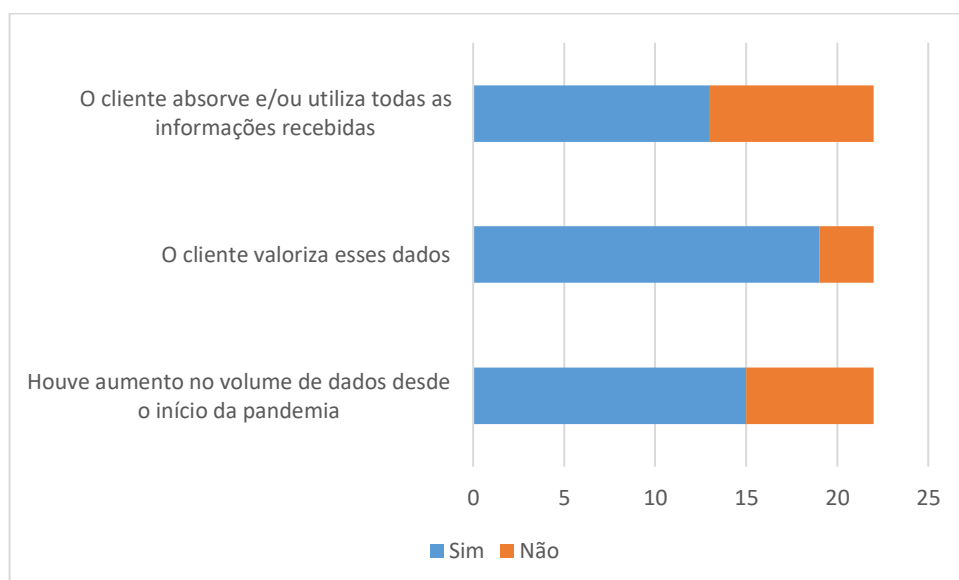
As Figuras 6, 7 e 8 apresentam as percepções das organizações no que diz respeito ao volume e armazenamento de dados dos clientes, conforme apresentado abaixo.

Figura 6 – Volume de dados reportado ao cliente



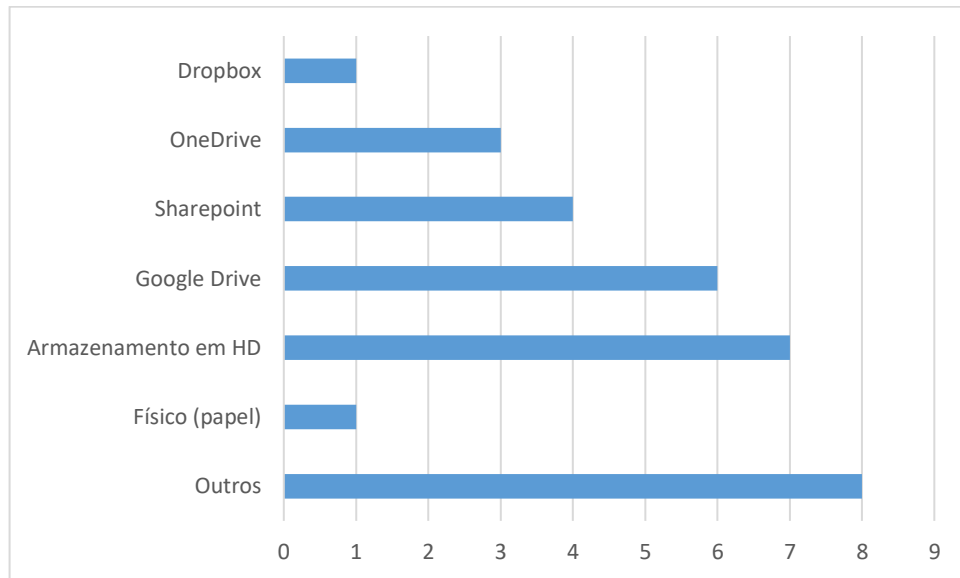
Fonte: Elaboração da própria autora.

Figura 7 – Características de dados reportados



Fonte: Elaboração da própria autora.

Figura 8 – Armazenamento dos dados



Fonte: Elaboração da própria autora.

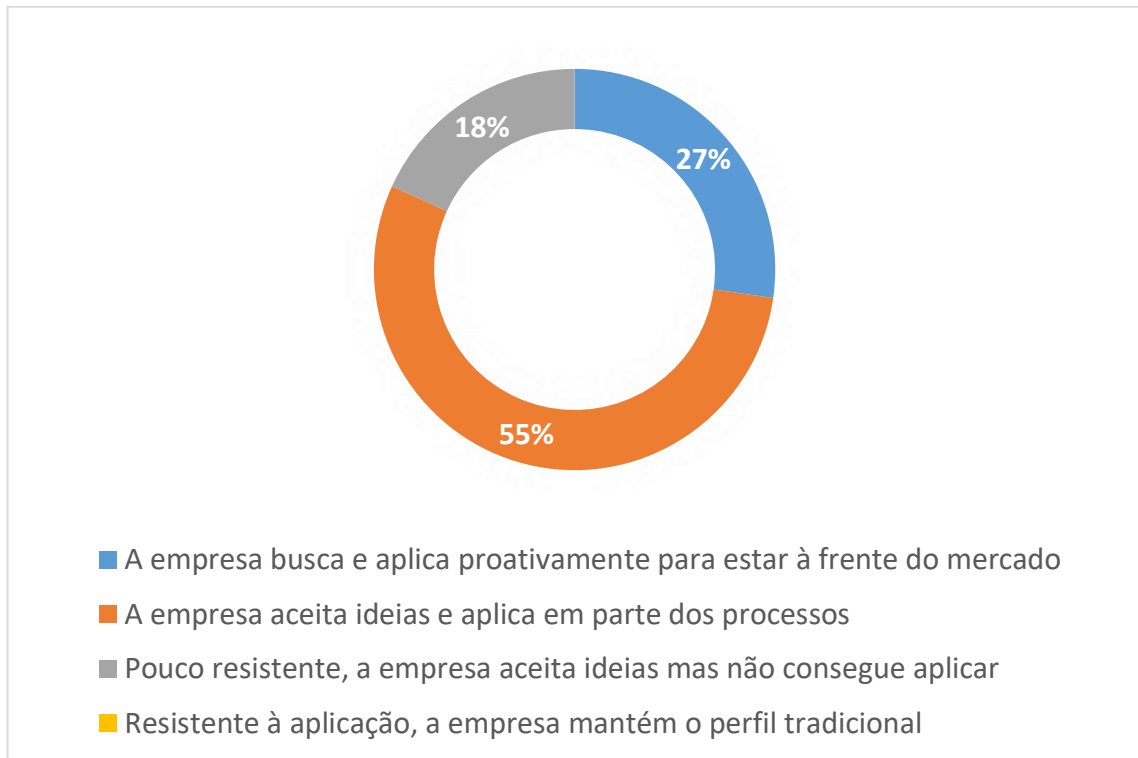
Com base nas Figuras 6, 7 e 8, demonstradas acima, observa-se que as organizações não consideram a quantidade de dados como exagerada, mas sim, em sua maioria, como ideal.

Além disso, 68% acreditam que o cliente absorve e/ou utiliza todos estes dados, 84% acreditam que o cliente valoriza estes dados e 60% acreditam que não houve aumento do volume de dados durante a pandemia.

É interessante ressaltar que apesar da maioria identificar estes dados como valiosos, o armazenamento físico (papel e HD) é um meio de arquivamento com representatividade significativa, em que 36% das organizações ainda o utilizam.

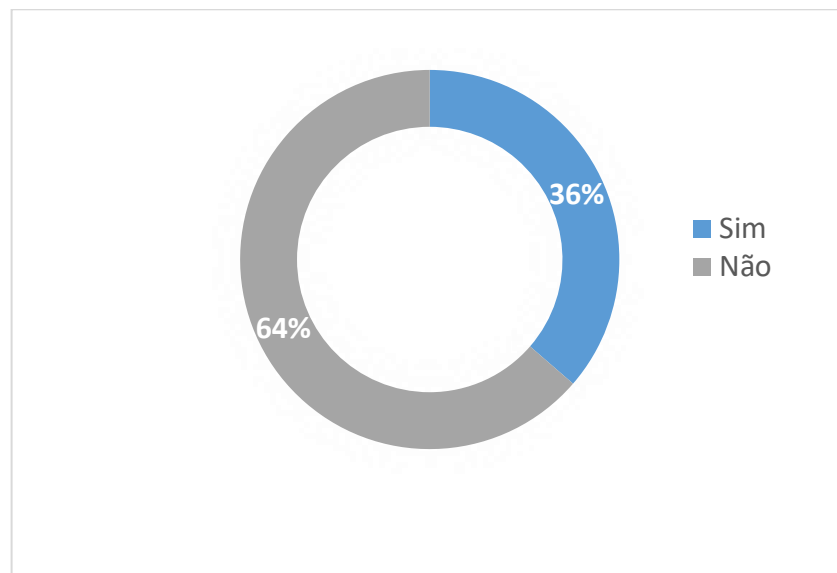
Do ponto de vista da utilização de tecnologias e inovações no canteiro, as Figuras 9 e 10, demonstradas abaixo, refletem o perfil das empresas em que: 55% das empresas acreditam que aceitam e aplicam as tecnologias em parte do processo, 27% busca e aplica proativamente tecnologias à frente do mercado e 18% consideram-se pouco resistente, em que aceita ideias e tem dificuldade de aplicar; E 64% destas empresas afirmam que o cliente solicita tecnologia.

Figura 9 – Classificação da reação das empresas frente à novas tecnologias



Fonte: Elaboração da própria autora.

Figura 10 – Solicitação de tecnologia pelo cliente



Fonte: Elaboração da própria autora.

Percebe-se, pelas figuras acima, que a maioria das organizações não se identifica com perfil resistente ou tradicional, e sim, aberta à aplicação de novas tecnologias.

Entretanto, uma minoria possui de fato o perfil proativo e inovador, e esta realidade também é refletida no perfil de clientes, uma pequena parte deste grupo demanda tecnologia espontaneamente.

Quanto a ótica da rotina de trabalho, somente 44% afirmaram procurar profissionais com habilidades específicas, dentre as quais se destacam as especialidades:

- *BIM (Building Information Modeling)*;
- segurança de dados;
- conhecimentos específicos de construção, como piso de cimento queimado;
- gerenciamento à distância.

Deste mesmo modo, atualmente, foram destacadas as seguintes tecnologias como potencializadoras e/ou aceleradoras de desempenho de equipe:

- aplicativos com interface no celular que facilitem a comunicação e centralizem as informações sem que haja perda delas;
- *softwares* de organização de atividades cotidianas como o Sienge;
- *MS Project*;
- *software* de tour virtual para acompanhamento de obras;
- utilização de *ERP (Enterprise Resource Planning)* ou “Sistema de Gestão Integrada” voltado para suporte dos processos;
- *softwares BIM* cuja representatividade foi de 32% das respostas válidas.

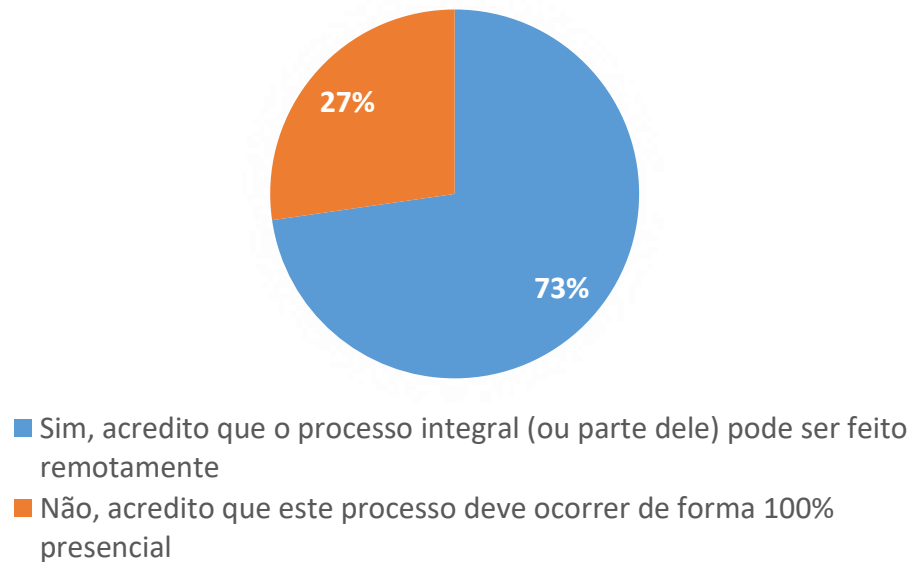
As questões apresentadas anteriormente se sobrepõem. As principais habilidades específicas requeridas estão relacionadas às tecnologias e, sobretudo, *softwares BIM* o que condiz com a identificação destes *softwares* como parte da solução de melhoria de desempenho das equipes. É possível notar que uma parte dos respondentes não identificou outras tecnologias a serem utilizadas, e isto está em parte relacionada à reação das empresas frente as novas tecnologias, em que grande parte possui as tecnologias necessárias, mas ainda falta a prática. As tecnologias podem estar integradas apenas em parte do processo de forma a não desfrutar de sua totalidade ou de seu máximo potencial.

Dependendo de como é aplicado o gerenciamento de obras, esta atividade se torna vantagem competitiva e isto se deve ao fato de que apesar da base metodológica permanecer a mesma em sua essência, a estratégia da organização no exercício da atividade faz a diferença. A automação é cada vez mais difundida e requisitada, trazendo consigo agilidade e simplicidade

aos processos, enquanto a gestão remota utiliza da automação para tornar o processo ainda mais simples e ágil de forma assertiva (GOMES, 2018).

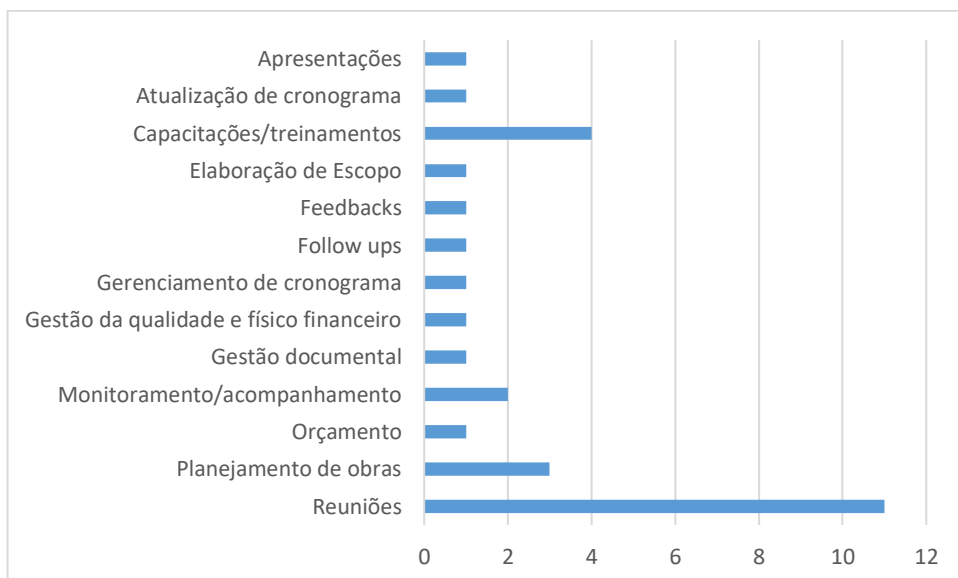
As Figura 11 a 16 apresentam o posicionamento das empresas frente às questões do gerenciamento remoto e automação do processo.

Figura 11 – Visão das organizações sobre o gerenciamento remoto



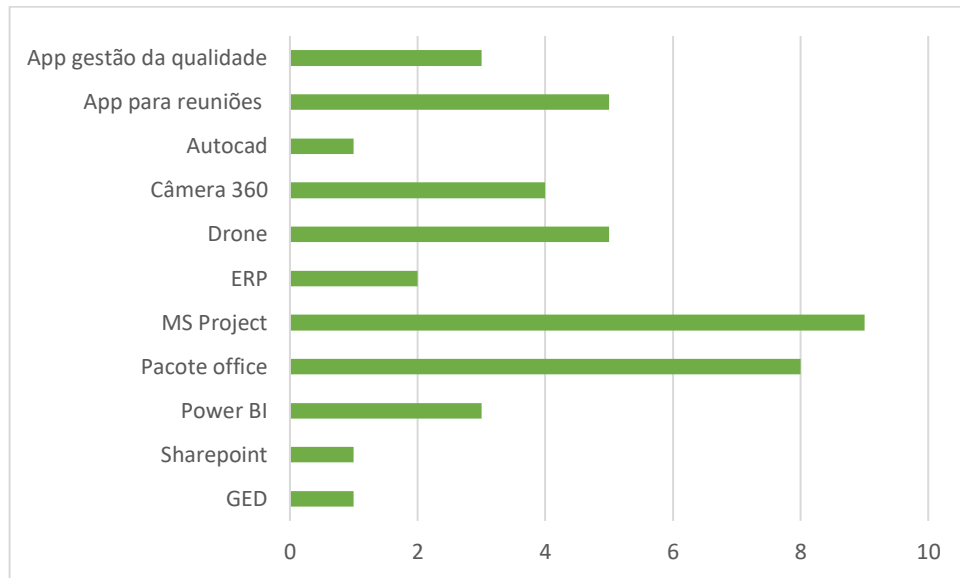
Fonte: Elaboração da própria autora.

Figura 12 – Atividades que podem ser realizadas de forma remota



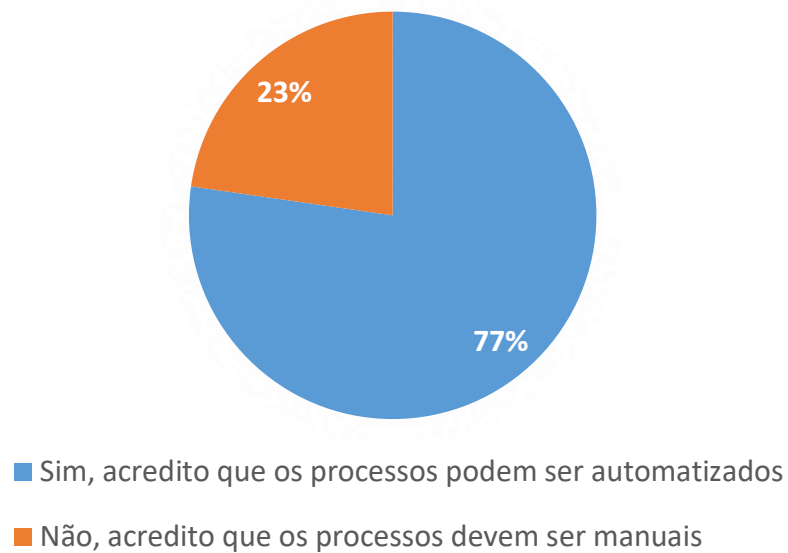
Fonte: Elaboração da própria autora.

Figura 13 – Tecnologias que podem auxiliar nas atividades remotas



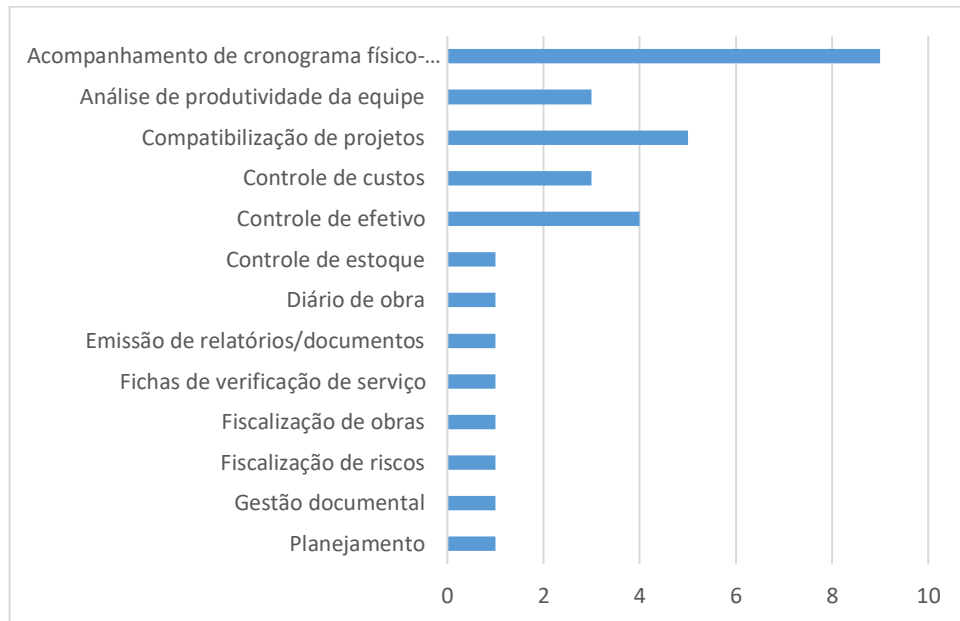
Fonte: Elaboração da própria autora.

Figura 14 – Visão das organizações sobre a automação do gerenciamento



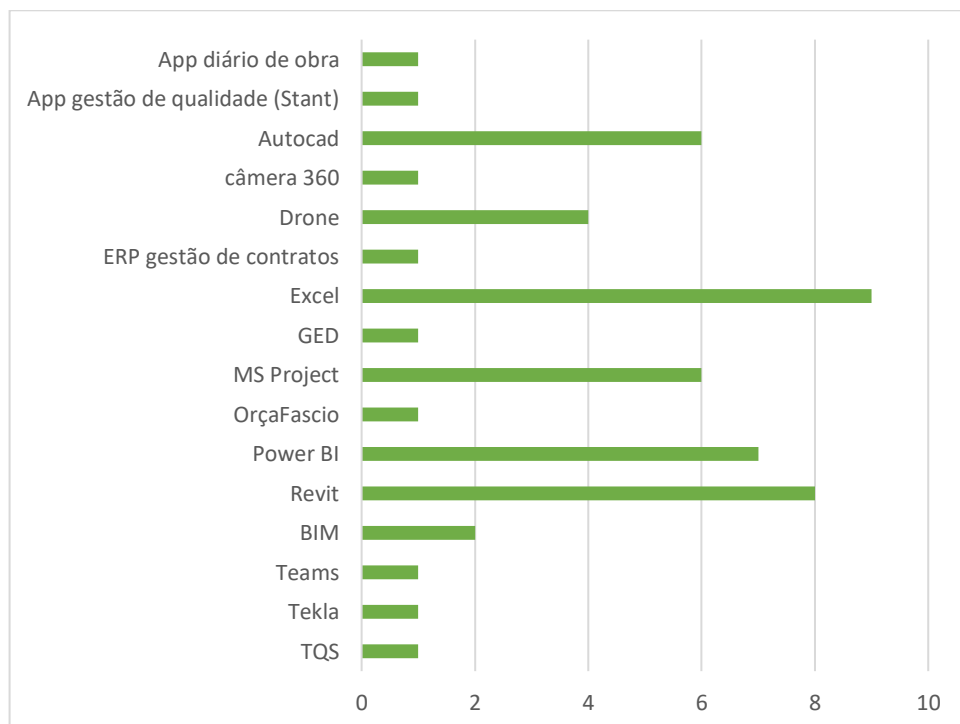
Fonte: Elaboração da própria autora.

Figura 15 – Atividades que podem ser automatizadas



Fonte: Elaboração da própria autora.

Figura 16 – Tecnologias que podem auxiliar na automação das atividades



Fonte: Elaboração da própria autora.

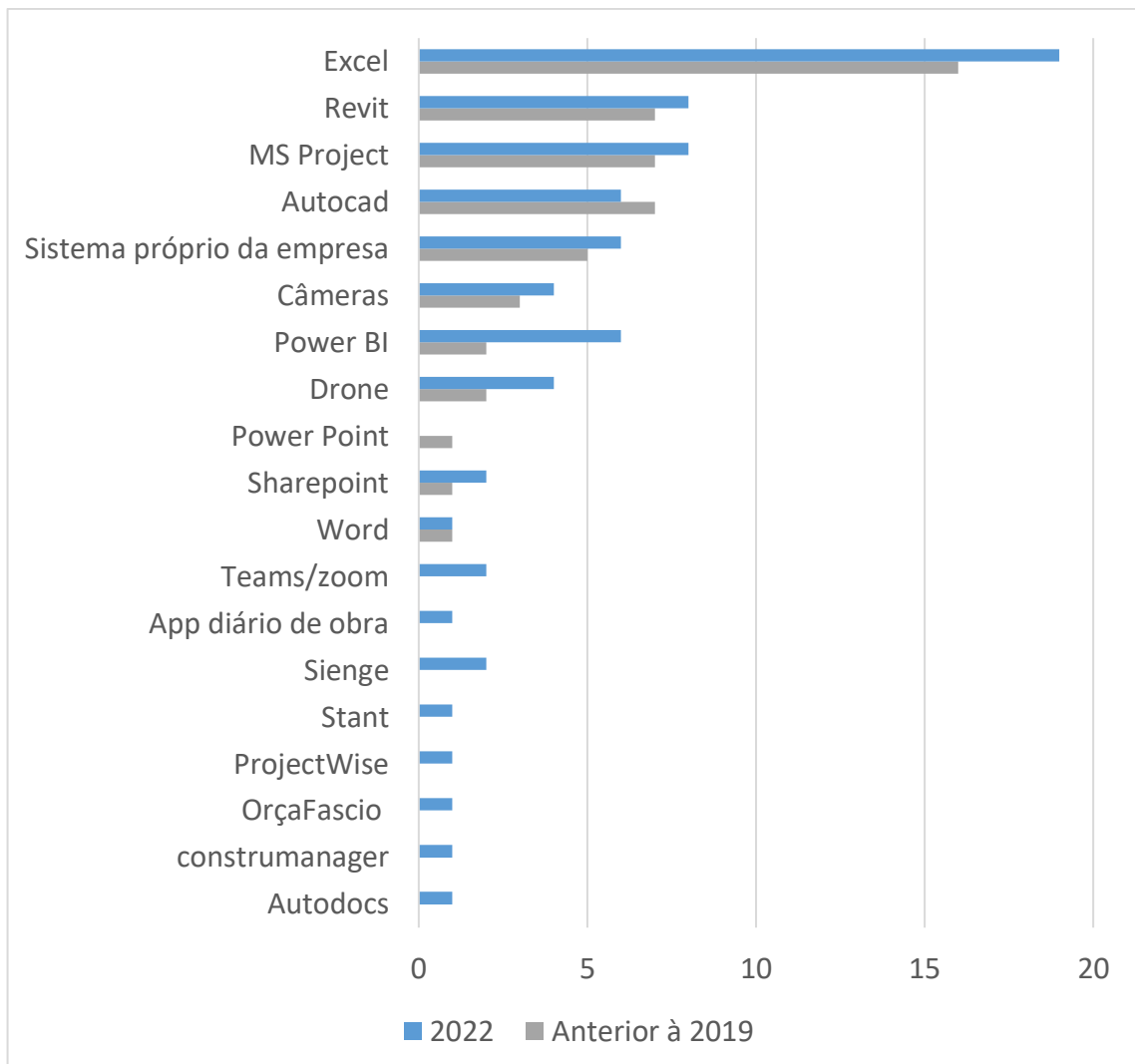
Portanto, conforme as figuras acima, os processos indicados como passíveis de serem realizados de forma remota estão concentrados em atividades gerais como reuniões e treinamentos. Poucos processos mais específicos do gerenciamento são citados e, destes,

basicamente não houve repetição nas respostas, ou seja, apenas uma empresa apontou a possibilidade do processo ser realizado de forma remota, por exemplo, gerenciamento de cronograma.

Mesmo na apresentação das tecnologias, observa-se pouca variedade quando comparado às tecnologias apontadas para automação. Enquanto nas atividades passíveis de automação aparece maior diversificação de processos e tecnologias. Isto demonstra menor maturidade ou desconhecimento sobre a aplicabilidade/prática do desenvolvimento do gerenciamento remoto.

82% das organizações afirmam que houve aumento na procura de tecnologia, sendo assim, realizou-se um comparativo das ferramentas utilizadas no gerenciamento no período anterior à 2019 e as ferramentas utilizadas atualmente, vide Figura 17 demonstrada abaixo.

Figura 17 – Comparativo das tecnologias utilizadas no gerenciamento



Fonte: Elaboração da própria autora.

Logo, pode-se depreender, pela figura acima, que neste período de pandemia houve aumento das tecnologias utilizadas no gerenciamento de projetos, ou seja, modernização dos processos.

Em 2022 há o aparecimento de novas tecnologias, troca e/ou diminuição da utilização de alguns *softwares*, como no caso do Autocad e do Revit, isto mostra que está ocorrendo a informatização do processo, porém de forma lenta. O *software* mais utilizado continua sendo o Excel e apenas mais três empresas o aderiram neste período, o drone que é uma tecnologia em alta e, hoje, acessível em que muitas utilizam como lazer teve aumento de 50% da utilização, mas isto representa no global que apenas 18% das empresas o utilizam.

As organizações respondentes afirmam que a informatização e a utilização de novas tecnologias foram uma das principais mudanças do gerenciamento de projetos no período de 2019 a 2022, mas não as únicas.

Questões sanitárias e de segurança, como a utilização de máscaras e distanciamento social também são uma realidade. Além disso, atualização de processos, centralização de informações, e gestão remota, principalmente este último, foram apontadas como as grandes mudanças ocorridas no período.

De forma resumida, as mudanças do gerenciamento de obras estão relacionadas à reformulação da dinâmica das atividades, isto é, as atividades que são desenvolvidas no escritório e/ou canteiro-de-obra sofreram algumas mudanças em função da inviabilidade de serem desenvolvidas de modo presencial. Algumas atividades mantiveram o formato original enquanto outras foram adaptadas para o trabalho remoto como "Reuniões e Treinamentos", que acabam por otimizar os serviços em obra, visto que essas atividades podem ser feitas à distância e, às vezes, possuem melhor adaptação à horários diferentes, como por exemplo, no caso de cursos de capacitação.

Como consequência dificuldades foram encontradas, como: adaptação ao novo modelo remoto, visitas as obras e serviços presenciais, aprendizado das novas ferramentas, comunicação, adequação de preços/prazos e fornecimento de insumos (aumento do preço da matéria prima/material, falta do material e deslocamento). Em geral, as “barreiras” encontradas estão relacionadas a adaptação ao novo modelo de trabalho juntamente com a conciliação da saúde individual e a continuidade das atividades no ambiente físico e compartilhado de trabalho.

## 5.2 ENTREVISTA COM GESTOR

### 1) Nome, cargo, função e formação acadêmica

Ana Beatriz Perrone Fernandes, Engenheira Civil, Bacharelado em Engenharia Civil na UNESP e mestrado profissional, Inovação na Construção Civil – Tecnologia e gestão em projetos, na Escola Politécnica da USP.

### 2) Em que estágio de maturidade você acredita que o Brasil esteja no quesito “gerenciamento de projetos”, quando comparado aos demais países?

Eu acredito que não estamos muito atrás, mas óbvio que quando comparado com alguns países mais evoluídos, principalmente, quando se fala de tecnologia e agregar tecnologia, aí sim o Brasil está mais aquém.

Mas com relação a processo, a parte de processo de metodologia de gerenciamento de projetos a gente está bem, a gente segue, por exemplo, *PMBOK* que os Estados Unidos também usam.

Aplicação de metodologias não está defasado, inclusive, eu olhei como é definido o processo de gestão de riscos “*PMBOK*”, “*PMSQUARE*” que é da União Européia e mais algumas outras boas práticas de mercado e se for ver todas são semelhantes e é o que o Brasil aplica.

Não tenho o conhecimento para falar que aplica em 100% dos projetos no Brasil, mas acredito que as grandes empresas estão bem estruturadas nesta questão de processos de gerenciamento de projetos, processo e metodologia está bem alinhado com o mundo.

### 3) Quando falamos sobre metodologias e tecnologias aplicadas ao gerenciamento, na sua visão, como as empresas brasileiras se comportam frente à estes aspectos?

Aí acredito que estamos mais atrás na tecnologia e, acredito eu, que seja muito da questão financeira, no Brasil as coisas são caras, até por conta da importação, da taxa de importação, a conversão de algo que é importado, ou seja, se convertermos 1 dólar ou 1 euro para o real hoje em dia, a gente sabe que está bem difícil.

O que eu acho que falta bastante das empresas é conhecer o benefício que a tecnologia trás porque muitas vezes a tecnologia reduz/otimiza tempo de horas de trabalho por projeto, por exemplo, a alocação de pessoas que estão na obra/projeto. Às vezes, fazendo as contas de

quanto você está investindo na tecnologia no primeiro momento *vs* o projeto, temos que o custo é alto inicialmente, mas ao longo do tempo otimiza-se o processo, logo o custo do processo torna-se mais baixo e o tempo dispendido menor, portanto, acaba sendo mais benéfico e traz outros benefícios como, por exemplo, de rastreabilidade da informação, enfim, de ter um banco de dados, que hoje se fala muito disso em qualquer empresa mesmo não sendo de construção civil. Isto é, se fala muito de ter a sua base de dados, de ter seus dados estruturados para conseguir consultar eles.

A tecnologia trás isso, esse ganho forte, o processo no papel funciona bem, mas fica um pouco aquém e eu acredito que o Brasil, por conta dessas dificuldades de custo, de conhecimento e mesmo de como a tecnologia pode agregar ao processo de gestão, a gente ainda está um pouco atrás em relação ao restante do mundo.

#### **4) Você acredita que o gerenciamento de projetos possa ser realizado de forma remota e/ou automatizada? Como?**

Eu acredito que 100% remoto é difícil, porque por mais que você utilize câmera, drone ou um robozinho (tipo de um carrinho de controle remoto que vai andando na obra, que vi no curso do mestrado) que hoje a gente vê que, principalmente para edificação, que fica fácil de utilizar, que otimiza tudo o que eu falei, o processo da pessoa ir lá, a coleta de dados, tudo. Ainda, na minha opinião, este 100% remoto é difícil porque tem muitas particularidades que acontecem em campo, principalmente, que muitas vezes precisa de uma análise mais detalhada e/ou específica de um especialista, por exemplo.

Então, eu não acredito 100% remoto, mas acredito que possa a vir sim a introduzir a tecnologia de alguma forma no processo que você consiga fazer algumas rotinas mais remotas, por exemplo, não precisa toda rotina de um técnico “disso e daquilo”, que possa ter uma mudança nesse sentido.

Acho que o uso de drone vem crescendo bastante, não só em empresas de gerenciamento, mas empresas clientes, proprietários mesmo do empreendimento e até construtoras tem investido. Esse instrumento, facilita para coletar alguns dados e, hoje eu vejo, que alguns serviços já estão sendo executados/vendidos sendo um pouco mais remotos. Serviços como inspeções de ativos, ativos em operação, já vem acontecendo neste formato e acho que tem grande espaço para aumentar mais.

A fiscalização mesmo de obra já também vem acontecendo e acredito que dá para melhorar para ter um pouco mais da questão remota, mas já vem sendo acrescentado algumas tecnologias e algumas mudanças de processo para ter esse processo mais remoto mesmo. Acho que esses são os principais que vejo agora.

**5) Qual a principal dificuldade encontrada para a modernização do processo de gerenciamento?**

A dificuldade, vou até trazer um pouco da pesquisa que fiz no meu mestrado que foi focado em *BIM* e gestão de riscos, mas que eu, particularmente, acredito que seja o mesmo para o restante. O top 3 que foram falados e que a gente pode sim expandir para essas outras frentes é:

(i) a falta de conhecimento: como operar uma ferramenta, falta de treinamento da equipe para utilizá-la

Tem algumas tecnologias que são mais fáceis de operar, drone, hoje em dia, você pode até ter um pessoal. Mas tem outras tecnologias que demandam um pouco mais de conhecimento, então, depende de quem vai operar/utilizar a tecnologia em campo e que, dependendo, pode ter um pouco mais de dificuldade;

(ii) resistência à mudanças e ao novo

Isso entra até na questão de *mindset*, *softskills*, que gente até comenta na empresa, pessoas que falam “eu faço isso daqui e já dá certo” tem em qualquer tipo de empresa.

Também, porque saiu da zona de conforto, então a pessoa fica muito reativa quando vem uma mudança já que ela vai ter que sair da zona de conforto dela, do que já está acostumado a fazer.

Então acho estas mudanças, seja uma mudança de processo e/ou inclusão de uma tecnologia na rotina dela, traz uma reatividade, uma resistência para conseguir fazer isso acontecer;

(iii) custo: custo é algo que dificulta

O investimento inicial para implementar a tecnologia inicial é mais alto do que contratar uma pessoa, por exemplo.

Só que a média e longo prazo eu acredito que tem excelente custo-benefício na aplicação dessas ferramentas, é claro que depende da tecnologia e de qual é a obra. Por exemplo, nós vemos vídeos na internet de um robô que vai colocando tijolo automaticamente, entretanto, no Brasil eu nunca vi essa aplicação, então é muito difícil falar de todas as tecnologias uma vez que o investimento inicial é alto.

Falta essa visão na construção civil em si como um todo, tanto que você vê/ouve, que a construção civil é a mais atrasada em inovações e não consegue mudar muito por conta dessas questões, mesmo de conseguir ver esse custo-benefício que essa mudança/tecnologia/inovação impacte positivamente o processo/projeto como um todo.

**6) Você vê uma tendência de utilização de alguma tecnologia em específico? Qual?**

Eu citaria os *softwares* de *BIM*, tipo para coordenação e colaboração de projetos. Inclusive, pela estratégia *BIM-BR*, as tecnologias envolvidas na metodologia *BIM* vão vir à tona.

Drone, que hoje para mim já é uma realidade, eu vejo que utilizamos bastante e vemos outras empresas também utilizando, que é algo que vai crescer até mais para obras lineares.

Acredito que é algo que também já uma realidade para nós, mas não sei se para outras empresas, é o uso de aplicativos *mobile* para preenchimento de checklists em campo. Isso nós vemos como algo imprescindível, mas sei se muitas empresas ainda não utilizam e isso traz um ganho muito grande.

Eu falaria outros como: sensores para obra que, hoje, têm sido utilizados, mas em estágio inicial, que é utilizar *QR Code* para, por exemplo, questões de segurança, escanear o capacete da pessoa e acessar a ficha dela ou escanear a parede e ter o projeto (que seria realidade aumentada/virtual). Isto vem crescendo no Brasil, mas mais devagar.

E não podia esquecer o que vi no mestrado e acredito que venha a ser utilizada, que é a inteligência artificial e isto vai trazer muitos ganhos. As empresas têm falado disso, mas, em contrapartida, a utilização/implementação não vem ocorrendo.

É aquela coisa de você treinar uma máquina para você visualizar, quer dizer, você não precisa de uma pessoa que fique olhando imagens ou indo na obra ou fazendo algo, isto vai crescer bastante.

E mais importante é a combinação de tecnologias, por exemplo, inteligência artificial mais imagens de câmeras/drones, essas associações de tecnologias vai crescer bastante.

**7) Como a COVID-19 impactou seu cotidiano de trabalho? Você acredita que alguma mudança deve permanecer?**

Eu por estar em escritório, sou de *backoffice*, como não ia ao campo não impactou tanto. Mas eu fazia treinamentos, visitas periódicas que normalmente era presencial ou tinha que fazer reuniões presenciais, isso até fora do pessoal da obra.

Hoje, a gente vê que não tem necessidade desse deslocamento sempre, de ir ao local toda vez, de fazer treinamento presencial. Com a evolução das ferramentas da Microsoft vimos que temos uma infinidade de ferramentas que podem ajudar a fazer algo mais remoto, por isso que acho que, juntando com as outras perguntas, acredito que deva fazer algo mais remoto. Mudou nessa questão de não precisar estar fisicamente no local para fazer acontecer, ter um feedback, um retorno da operação.

Acredito que o pessoal que está diretamente no campo não sofreu muitas mudanças, porque eles não podiam ficar em casa e, hoje, a obra em si não evolui sem gente lá para construir, operar máquina, descarregar material, trazer caminhão, mas a gestão sim teve impacto.

Antes a gestão (área responsável) ficava muito em campo e, hoje, eu não vejo que, a gestão precise ficar tanto em campo, pelo menos na nossa empresa.

Exemplificando, a gestão pode gerir mais de um projeto, óbvio, dependendo da complexidade do projeto deve-se se deslocar mais para o presencial, mas o pessoal da operação não teve muita mudança, foi mais o pessoal de gestão/coordenação que teve a flexibilização do modelo de trabalho por força da pandemia. E, além disso, o modelo remoto deve continuar, isto é, continuar usando o que a gente aprendeu a usar e incluir na nossa rotina durante estes dois anos. Mas faço uma ressalva, acho que tem necessidade, por exemplo, de ter um engenheiro residente em campo uma vez que acaba sendo necessário para algumas decisões imediatas que acontecem na obra.

**8) Você pode me contar um case de sucesso em que houve auxílio de tecnologia? Quais tecnologias foram utilizadas e como elas impactaram o projeto e os cliente?**

O que eu mais vi nesses dois anos foi da utilização do *mobile* que teve um foco grande, mas teve vários casos.

Vou falar de energia, de linhas de transmissão, não vou citar um específico porque os que atuamos nesses anos são semelhantes e por vezes era até o mesmo cliente:

O *mobile* hoje é realidade na empresa, é processo padrão da empresa utilizar um aplicativo em campo, e estes casos, de linhas de transmissão de energia em diferentes locais do Brasil, a implantação foi feita a distância, em nenhum momento a gente foi no campo. Foi sempre feito por vídeo com o pessoal, reunião pelo *teams* com envio de informações por e-mail e treinamento, também, tudo feito remoto.

Em campo, experiência até que a gente teve de feedback, algumas pessoas entendiam mais fácil e outras tiveram dificuldade e isto é normal. Como comentei, por ser uma tecnologia nova, tem gente que não tem facilidade de mexer com aplicativo no celular, tem pessoas, por questão de idade não tem o conhecimento e/ou mais dificuldade. Mas o cliente sempre se mostrou bem receptivo, inclusive ele cobra o preenchimento no aplicativo então se ele não recebe ele vai cobrar posteriormente, visto que os contratos têm rotinas de entregas de relatórios e indicadores.

O *mobile* facilitou muito a geração de indicadores das inspeções em campo porque antes era feito no papel e depois tinha que passar para uma planilha ou não tinha muito indicador para mostrar performance da construtora em campo, os serviços com maiores problemas, enfim fazer essa análise e tratamento de dados e, hoje, com esse sistema a gente consegue isso muito mais fácil.

A receptividade do cliente é muito grande e como eu falei ele cobra então se ele cobra é porque ele vê valor, a ferramenta entrega. Outra coisa interessante que a gente fez foi outra tecnologia de uma câmera online de monitoramento e eu acho que isso estamos implantando em outras obras, tem uma de energia também, mas de outro escopo, que ela também vai implantar essa câmera de monitoramento porque também o cliente achou interessante.

Até pensando um pouco do lado do cliente, o cliente que não vai na obra todo dia, ele não vai acompanhar, ele quer receber a informação e muitos usam no computador ou no celular. Então essas câmeras que ficam online 24h, ele consegue acessar esse link da câmera pelo celular/notebook e consegue visualizar de longe e não precisa ir até a obra para ver como está, se avançou ou não.

De drone, linha de transmissão e rodovia são os principais que utilizamos para fazer tanto a fiscalização quanto para gerar fotos e vídeos (não a rotineira) para fazer comparativos

de avanço da obra. E drone também já fizemos para inspeção de ativos em pontes, e aplicações para identificar patologias, este serviço geralmente é feito por uma pessoa de rapel para identificar as tecnologias, para anotar e tirar fotos, e o custo, inclusive, por ser uma atividade de alto risco de vida, de queda, é muito alto e o tempo também de execução é maior; A pessoa tem que montar o equipamento, descer, anotar e depois vai para outro ponto e monta no equipamento novamente, então normalmente é feito assim, mas já fizemos aplicação de drone para poder identificar estas patologias.

O cliente por vezes demanda a tecnologia e, inclusive, já coloca no edital; Já coloca o que quer porque conhece ou alguém que conhece trouxe pra dentro da empresa e aí eles solicitam para que isso faça parte do corpo da empresa, sempre em busca de novos produtos/ferramentas, e aí a gente apresenta pro cliente trazendo já estes benefícios. Atualmente, é muito difícil um cliente não ter receptividade nas tecnologias porque você tudo relacionado a câmera, por exemplo, você além de otimizar tempo (por exemplo de ir até inspeção de ativos) e as vezes otimiza inclusive o custo.

O cliente tem uma visão melhor da obra e consegue consultar, então pra ele é muito bom, quando consegue gerar indicadores, por exemplo, no caso do *mobile*, isto é muito bom porque consegue fiscalizar de maneira ágil um problema para não acarretar custo extra para o cliente ou um pleito da construtora que não foi identificado antes.

Então todas estas tecnologias que a gente utiliza, as que a gente apresentou pro cliente, o *mobile* apresenta porque muitos não tem conhecimento, o drone é muito solicitado muitas vezes mesmo sem saber a finalidade dele.

Essas ferramentas e sistemas trazem uma visão melhor da obra, do próprio projeto, a gente não ouviu resistência até hoje.

## 6 CONCLUSÃO

O presente trabalho abordou por meio da análise do questionário e entrevista, os impactos ocasionados pela utilização de tecnologia no gerenciamento de projetos, principalmente, no cenário atual, visto as mudanças decorrentes do período de pandemia. A inovação traz maior competitividade para as organizações em vista das grandes melhorias que podem ocorrer na gestão de projetos uma vez que reduz os custos e melhora a qualidade do projeto. Além disso, a inovação está diretamente ligada à automação de processos, mas tem potencial de ir além e integrar novas áreas, como a gestão remota.

Diante do estudo realizado, observou-se que a utilização de ferramentas tecnológicas está cada vez mais presente no Brasil, e sofreu um impulsionamento durante o período da pandemia, sendo, hoje, um dos maiores contribuintes para a competitividade das organizações. Contudo, quando comparado a evolução tecnológica do setor civil com os demais países, o Brasil ainda se apresenta retrógrado, mas com expectativa de continuar o avanço. Esta pesquisa contribui para avaliar o cenário das tecnologias presentes no gerenciamento de projetos e sua adaptação aos processos, além de apresentar exemplificações de como e onde utilizá-las.

Com base no estudo realizado entende-se que as principais dificuldades encontradas neste período estão relacionadas à adaptação ao novo modelo de trabalho, na questão de segurança, gestão remota e cenário econômico. Sendo este último um dos principais motivos do aumento de insatisfação, já que houve aumento do preço de insumos e custo logístico que impactaram no valor do produto. Entretanto, como visto na entrevista, a tecnologia pode ser um impacto positivo ou negativo no custo e, para isto, deve-se ser feita uma análise sobre o melhor custo-benefício alinhado à estratégia da empresa, já que este tipo de aquisição geralmente possui alto valor inicial e potencial de compensação à longo prazo.

Além disso, verificou-se que ao descrever processos passíveis de automação no gerenciamento de projetos os respondentes possuíam mais clareza no assunto representado pela variedade e quantidade de respostas. Em contrapartida, ao descrever processos passíveis de serem realizados remotamente o principal conjunto se relacionava à questão de reuniões e treinamentos. E, como visto, é uma área que está em desenvolvimento e possui grande potencial. Assim, as tecnologias auxiliam na apresentação de dados, acompanhamento de obra, gestão de documentos, gestão de riscos, diminuição de erros, fiscalização de obras etc., e as que tiveram mais destaque na pesquisa foram disponibilizadas a seguir.

- *Softwares BIM*: auxiliam na compatibilização e coordenação de projetos e, hoje, há uma demanda por profissionais que conheçam seu manuseio. Inclusive, tem-se a estratégia *BIM-BR* que busca impulsionar este mercado.
- *MS Project*: auxilia na elaboração e acompanhamento do cronograma de um projeto.
- Armazenamento em nuvem: organização e armazenamento de arquivos em meio digital compartilhado (*Google Drive, Sharepoint, OneDrive* etc.).
- *Softwares* de comunicação: *Teams, Google Meets, Zoom* etc.
- *Power BI*: software que utiliza da metodologia *BI* para apresentação de *reports* de forma mais dinâmica e intuitiva.
- Drone: aplicação da tecnologia para gestão de remota, como por exemplo, fiscalização de obras lineares.
- Câmeras: visualização do projeto e, dependendo, criação de tour virtual.
- *Softwares* para gestão de qualidade: *Stant*, por exemplo, é uma ferramenta disponível para *mobile* para realização de checklists em campo que possui interface para computador, o que facilita a geração de indicadores das inspeções.

Percebe-se que as tecnologias auxiliam em diversos aspectos como: apresentação de dados, acompanhamento de obra, gestão de documentos, gestão de riscos, diminuição de erros, fiscalização de obras e outros. O fator chave de sua utilização é a busca da integração destas ferramentas de maneira eficaz para que se obtenha redução de tempo, custo e operações manuais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABCI. Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. **Construção Civil mais inteligente, produtiva e econômica**. 2019.

ABRAIN, SECONCISP, SECOVISP, SIDUSCONSP. **Diretrizes para o combate e resposta à COVID-19**. São Paulo, 2020. Disponível em: <[https://www.abcem.org.br/newsletter/arquivos/ABRAIN\\_Diretrizes\\_COVID19\\_Versao\\_27-05-2020b.pdf](https://www.abcem.org.br/newsletter/arquivos/ABRAIN_Diretrizes_COVID19_Versao_27-05-2020b.pdf)>. Acesso em: 25 jan. 2022.

ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução à metodologia do trabalho científico**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2003.

ARCHIBALD, R. **Managing High Technology Programs and Projects**. 3rded. New York: John Wiley & Sons, 2003.

ARCHIBALD, R.; PRADO, D. S. **Gerenciamento de Projetos Para Executivos**. Série: Gerência de projetos. Vol. 6. 2011.

AUTODESK. **Ajuda do Autodesk Navisworks Simulate**. 2020.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Edições 70, Lisboa: LDA, 2007.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA, 2009.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.

CBIC. **Cresce população ocupada na indústria da construção civil no trimestre**. Brasília, 2020. Disponível em: <<https://cbic.org.br/cresce-populacao-ocupada-na-industria-da-construcao-civil-no-trimestre/>>. Acesso em: 25 jan. 2022.

Construct In. **Câmeras 360°: entenda a importância e o modelo ideal para a documentação da sua obra**. Out. 2020. Disponível em: <<https://blog.constructin.com.br/2020/10/30/cameras-360-entenda-a-importancia-e-o-modelo-ideal-para-a-documentacao-da-sua-obra/>>. Acesso em: 25 jan. 2022.

ECKERSON, W. **Smart Companies in the 21st Century: the secrets of creating successful business intelligent solutions**. Seattle, WA: The Data Warehousing Institute, 2003.

ESTEVEES, M. C.; RODRIGUES, T. V.; SANJULIÃO, L. K. A. F. **Gerenciamento de Projeto Na Indústria 4.0**. Rev. Lat.-Am. Inov. Eng. Prod., Curitiba, Vol. 8, n. 14, p. 72, dez 2020. DOI: 10.5380/relainep.v8i14.76736.

Formoso, T. C. **Planejamento e controle da produção em empresas de construção**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2001.

Frame, J. D. **The New Project Management**. Jossey-Bass Publishers, USA, 1994, p.1-16e301-319.

FREJ, T. A.; ALENCAR, L. H. **Fatores de sucesso no gerenciamento de múltiplos projetos na construção civil em Recife**, 2009.

Friedman, T. **O Mundo é Plano**. Editora Objetiva, 2005, p.11-60.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4a. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GOLDMAN, A., et al. (2012). **Apache Hadoop: Conceitos Teóricos e Práticos, Evolução e Novas Possibilidades**. XXXI JORNADAS DE ATUALIZAÇÕES EM INFORMÁTICA.

GOMES, G. P.; DOS SANTOS, W. P.; CAMPOS, P. S. **Indústria 4.0: Um novo conceito de gerenciamento nas indústrias**. Revista Científica Semana Acadêmica. Fortaleza, ano MMXVIII, n. 000140, 2018. Disponível em: <[https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/artigo\\_industria\\_4.0\\_-\\_revisao\\_em\\_29.11.2018.pdf](https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/artigo_industria_4.0_-_revisao_em_29.11.2018.pdf)>. Acesso em: 15 dez. 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Anual da Indústria da Construção**. 2020.

KERZNER, H. **Gestão de projetos: as melhores práticas**. 2. ed. Porto Alegre: Bookmam, 2006.

KERZNER, H. **PM-Network**. Fevereiro 2006 – p. 325.

LEAL, L. Q. **Maturidade em gerenciamento de projetos: uma visão analítica**. Engenharia de Software Magazine, n.8. edição especial. Dez. 2008.

LETOUZÉ, E. (2012). **Big Data for Development: Challenges & Opportunities**. UN Global Pulse.

LIN, Y.; TSAI, K.; SHIANG, C.; KUO, T.; TSAY C. 2009. **Research on using ANP to establish a performance assessment model for business intelligence systems. Expert Systems with Applications.** Elsevier. Vol. 36, P. 4135–4146. 2009.

LUCA, Adriana. **Com alta no preço, aço nacional já está mais caro que importado.** CNN Brasil, jun. 2021. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/business/com-alta-no-preco-aco-nacional-ja-esta-mais-carro-que-importado/>>. Acesso em: 08 de março de 2022.

MARTIN, C. **Indústria do Futuro já vem se desenhando nos parques fabris do setor.** Revista O Papel, p. 62. dez. 2021.

MARTINS, M. **O impacto da pandemia na construção civil: como o setor retoma o crescimento.** 2020. Disponível em: <<https://engenharia360.com/pandemia-construcao-civil/amp/>>. Acesso em: 25 jan. 2022.

Mattos, A. D. **Planejamento e controle de obras.** 1. ed. 2010. São Paulo: PINI.

MINAYO, M. C.; DESLANDES, S.; GOMES, R. **Pesquisa Social: Teoria, Método e Criatividade.** 28 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

Ministério da Saúde. **Coronavírus (COVID-19).** Brasília, DF, 2020. Disponível em: <<https://covid.saude.gov.br/>>. Acesso em: 25 jan. 2022.

Moder, J. J.&Phillips, C. R. **Project Management with CPM and PERT.** NewYork, Reinhold,1970, p.20-21.

MORAES, M.; SALES J.D.A.; DACORSO, A. **Uma proposta de modelo conceitual para pesquisas em sistemas de informação e inovação em serviços.** Revista de Gestão, Inovação e Tecnologia GEINTEC. Vol 4. N1. P 543-559. 2014.

MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador.** Rio de Janeiro: DP&A, 2006.

MPCM, Maturity by Project Category Model. Pesquisa Archibald & Prado. **Pesquisa de maturidade em gerenciamento de projetos.** 2021. Disponível em: <<https://maturityresearch.com/>>. Acesso em: 30 mar. 2022.

MÜLLER, Julian Marius; BULIGA, Oana; VOIGT, Kai-Ingo. **Fortune favors the prepared: How SMEs approach business model innovations in Industry 4.0.** Technological

Forecasting and Social Change, v. 132, p. 2-17, 2018. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.12.019>.

NAKAMURA, Juliana. **Como fazer o gerenciamento de obras**. Revista Online AU PINE. Ed. 245. Ago. 2014.

PEREIRA, A.R.; ALENCAR, E.A.B. **Análise do uso das novas tecnologias na construção civil**. Artigo apresentado no Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário do Norte – Uninorte. 2019.

PEREIRA, L. L.; AZEVEDO, B. F. **O Impacto da Pandemia na Construção Civil: O Papel da Gestão no Cenário Atual**. Revista Boletim do Gerenciamento. Rio de Janeiro, set. 2020.

PHAN, D. D.; VOGEL, D. R. **A model of customer relationship management and business intelligence systems for catalogue and online retailers**. *Information & Management*. Vol.47, Issue 2, March, p. 69–77. 2010

PMI. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge**. USA, 2004, p. 4-29.

PMI. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos**. Guia PMBOK® 5a. ed. EUA: Project Management Institute, 2017. SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. *Administração da produção*, 2 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

PRADO, D. S. **Maturidade em gerenciamento de projetos**. Série: Gerenciamento de projetos. Vol. 7. 3 ed. Nova Lima: FALCONI Editora, 2015.

PSFK. **Future Of Real-Time Information**. UN Global Pulse. 2011.

RODRIGUES, Leticia Francischini; DE JESUS, Rodrigo Aguiar; SCHÜTZER, Klaus. **Industrie 4.0: Uma revisão da literatura**. *Revista de Ciência & Tecnologia*, v. 19, n. 38, p. 33-45, 2016. DOI:<https://doi.org/10.15600/2238-1252/rct.v19n38p33-45>

RÜßMANN, Michael et al. **Industry 4.0: The future of productivity and growth in manufacturing industries**. Boston Consulting Group, v. 9, n. 1, p. 54-89, 2015.

SANTOS, T. A. **As competências individuais em projetos da indústria 4.0**. 2018. 115 f. Dissertação (Programa de Mestrado Profissional em Administração -Gestão de Projetos) - Universidade Nove de Julho, São Paulo. Disponível em:

<<http://bibliotecatede.uninove.br/bitstream/tede/2060/2/Tain%c3%a1%20Alves%20dos%20Santos.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2021.

SHERMAN, W.; CRAIG, A. **Understanding virtual reality**. San Francisco: ed. Morgan kaufmann, 2003.

SIENGE. **Coronavírus impactos na construção civil**. Rio de Janeiro. 2020. Disponível em:<<https://www.sienge.com.br/coronavirus-impactos-na-construcao-civil/>>. Acesso em: 25 jan. 2022.

SILVA, Danilo Goulart. **Indústria 4.0: conceito, tendências e desafios**. 2017. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Automação Industrial) -Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017.

SILVA, L. Tour virtual 360º: Saiba o que é e quais são as vantagens de utilizar para venda ou locação de imóveis. **Banib**, 2020. Disponível em: <<https://blog.banib.com/tour-virtual-360/>>. Acesso em: 10 mar. 2022.

SMOLAN, R. & ERWITT, J. **The Human Face of Big Data – IPAD APP**. California: Against All Odds. 2012.

SOUZA, R.F. **Inovações Tecnológicas na Construção Civil**. Trabalho de Conclusão do Curso apresentado à Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2019.

STANT. **Conheça o software de gestão de obras do Stant e veja como ele pode acelerar seus resultados**. 2021. Disponível em <<https://www.stant.com.br/software-gestao-obras/>>. Acesso em: 25 jan. 2022.

STRANGE, Roger; ZUCHELLA, Antonella. **Industry 4.0, global value chains and international business**. **Multinational Business Review**. 2017. Doi: <https://doi.org/10.1108/MBR-05-2017-0028>.

TURBAN, E. **Business intelligence: um enfoque gerencial para a inteligência do negócio**. São Paulo: Bookman, 2009.

TURNER, R. **The Nine Schools of Project Management**. In: Special EdenDoctoral Seminar – ESC-Lille. Proceedings ..., Lille (France): 2008.

VISENTIN, D. C. et al. **A Utilização do Armazenamento em Nuvem na Empresa MC Donald's com Operação na América Latina: Um Estudo de Caso.** XVII Mostra de Iniciação Científica, Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão. Out. 2017.

ZAPAROLLI, D. **Canteiros de obra high tech.** Engenharia Inovação Tecnologia. Edição 278. abr. 2019.

ZAPAROLLI, D. Canteiros de obra high tech. **Engenharia Inovação Tecnologia.** Edição 278. abr. 2019.

## ANEXO – QUESTIONÁRIO

Nome da empresa	Cargo/Função	Antes do covid, o modelo de gerenciamento de obras estava plenamente adequado aos desejos do cliente?	De 1 a 5, qual era o grau de satisfação do cliente com o modelo de serviço? (Sendo 1 - Insatisfeito e 5 extremamente satisfeito)	Qual era a principal reclamação do cliente?	Atualmente, o modelo de gerenciamento de obras está plenamente adequado aos desejos do cliente?	De 1 a 5, qual seria o grau de satisfação do cliente com o modelo de serviço? (Sendo 1 - Insatisfeito e 5 extremamente satisfeito)	Qual é a principal reclamação do cliente?
R.Fulgêncio Engenharia	Sócio / engenheiro	Sim	4	Falta de informação sobre o status da obra	Sim	5	Alta dos materiais
Autônoma	Engenheira civil	Sim	4	Preço	Sim	5	Preço
Módulo Engenharia	Estagiária	Sim	5	Preço	Sim	4	Preço
Ribeiro Caram	Arquiteta	Sim	4	Perda do prazo de entregas parciais	Sim	4	Perda do prazo de entregas parciais
Cassaró da Fonseca Engenharia Ltda	Engenheiro	Sim	5	Preço	Sim	5	Preço
Lica tour transportes e locação Ltda	Administrativo	Sim	4	Preço	Sim	4	Preço
Sociedade Comercial Toyota Tsusho do Brasil	Analista comercial	Sim	5	Prazo de entrega	Sim	5	Prazo de entrega
Hitachi Vantara	Analista Contabil	Sim	5	Cliente satisfeito	Sim	5	Cliente satisfeito
Planova	Assistente técnico de qualidade	Sim	4	Não conformidade do produto final com o contratado	Sim	4	Não conformidade do produto final com o contratado
J Gomes Engenharia e Construção Civil LTDA	Gerente de projetos	Sim	4	Prazo de entrega	Sim	4	Prazo de entrega
J.A & C Instalações Elétricas e Hidráulicas	Eletricista	Sim	4	Prazo de entrega	Sim	4	Prazo de entrega
Gafisa	Estagiária de obras	Não	4	Prazo de entrega	Não	4	Prazo de entrega
Athie Wonhrath	Arquiteto	Sim	4	Preço	Não	3	Prazo de entrega
JG Engenharia	Estagiário	Sim	4	Prazo de entrega	Não	4	Preço

Nome da empresa	Durante a pandemia houve aumento de demandas pelo cliente?	Que tipo de demandas foram feitas?	De 1 a 5 como você classifica a reação da sua empresa frente à introdução de novas tecnologias?	O cliente pede espontaneamente por mais tecnologia no contrato?	Como você considera o volume de dados reportado ao cliente atualmente?	O cliente absorve e/ou utiliza todas as informações recebidas?
R.Fulgêncio Engenharia	Não		A empresa aceita ideias e aplica em parte dos processos	Não	Ideal	Não
Autônoma	Sim	Retrabalho de algumas etapas devido a mudanças causadas pela pandemia.	Pouco resistente, a empresa aceita ideias mas não consegue aplicar	Sim	Ideal	Sim
Módulo Engenharia	Sim	Número de reformas solicitadas. Alterações durante a execução. Modificações do projeto pelo aumento de preço de insumos.	A empresa aceita ideias e aplica em parte dos processos	Não	Ideal	Não
Ribeiro Caram	Sim	Maior controle e mapeamento de riscos nas entregas de materiais pois os preços e prazos foram muito alterados.	A empresa aceita ideias e aplica em parte dos processos	Sim	Alto	Sim
Cassaró da Fonseca Engenharia Ltda	Sim	Usar máscara e respeitar o distanciamento, limpeza mais rigorosa após os serviços	A empresa aceita ideias e aplica em parte dos processos	Não	Ideal	Sim
Lica tour transportes e locação Ltda	Não		A empresa aceita ideias e aplica em parte dos processos	Não	Baixo	Não
Sociedade Comercial Toyota Tsusho do Brasil	Não		A empresa aceita ideias e aplica em parte dos processos	Sim	Ideal	Sim
Hitachi Vantara	Não		A empresa busca e aplica proativamente para estar à frente do mercado	Não	Ideal	Sim
Planova	Não		A empresa aceita ideias e aplica em parte dos processos	Não	Ideal	Sim
J Gomes Engenharia e Construção Civil LTDA	Não		A empresa aceita ideias e aplica em parte dos processos	Não	Ideal	Sim
J.A & C Instalações Elétricas e Hidráulicas	Não		Pouco resistente, a empresa aceita ideias mas não consegue aplicar	Sim	Ideal	Sim
Gafisa	Não		A empresa busca e aplica proativamente para estar à frente do mercado	Sim	Baixo	Não
Athie Wonhrath	Não		Pouco resistente, a empresa aceita ideias mas não consegue aplicar	Sim	Baixo	Sim
JG Engenharia	Não		Pouco resistente, a empresa aceita ideias mas não consegue aplicar	Não	Alto	Não

Nome da empresa	Ele valoriza esses dados?	Houve aumento no volume de dados desde o início da pandemia?	Como é realizado o armazenamento dos dados do cliente?	Houve procura de profissionais com habilidades específicas?	Quais habilidades?	Como você acredita que o desempenho da equipe poderia ser melhorado?
R.Fulgêncio Engenharia	Sim	Sim	Armazenamento em HD, Utilizo App de acompanhamento que o cliente também tem acesso	Não		
Autônoma	Sim	Não	Armazenamento em HD	Sim	BIM	
Módulo Engenharia	Sim	Sim	Google Drive	Não		
Ribeiro Caram	Sim	Sim	Sharepoint, Autodoc snagr	Sim	BIM	
Cassaro da Fonseca Engenharia Ltda	Sim	Não	Armazenamento em HD	Não		
Lica tour transportes e locação Ltda	Não	Não	Google Drive	Não		
Sociedade Comercial Toyota Tsusho do Brasil	Sim	Não	Sharepoint	Não		
Hitachi Vantara	Sim	Sim	Sharepoint	Sim	Segurança de dados	
Planova	Sim	Não	Google Drive, Armazenamento em HD, Físico (papel)	Não		
J Gomes Engenharia e Construção Civil LTDA	Sim	Não	Google Drive, Datacenter terceirizado	Não		
J.A & C Instalações Elétricas e Hidráulicas	Sim	Sim	Google Drive, OneDrive, Armazenamento em HD	Sim	Técnicas, como Técnicas	
Gafisa	Sim	Não	Armazenamento em HD	Sim	Novas tecnologias, como bancada em porcelanato, piso em cimento queimado etc	
Athie Wonhrath	Sim	Não	Aplicativo próprio da empresa e webproject	Sim	Conhecimento em metodologia BIM; conhecimento em tilt up	
JG Engenharia	Não	Sim	Google Drive, Armazenamento em HD	Não		

Nome da empresa	Você vê alguma tecnologia que poderia potencializar ou acelerar o desempenho da equipe?	Este processo (ou parte dele) poderia ser realizado remotamente?	Este processo (ou parte dele) poderia ser automatizado?	Favor citar quais as atividades que, na sua opinião, podem ser realizadas remotamente.	Favor citar as tecnologias que você acredita que poderiam auxiliar neste processo.	Favor citar quais as atividades que, na sua opinião, podem ser realizadas de forma automatizada.
R.Fulgêncio Engenharia	Estamos usando App no qual toda equipe tem acesso pelo celular	Não, acredito que este processo deve ocorrer de forma 100% presencial	Sim, acredito que os processos podem ser automatizados			Processos de cotação e compra, acompanhamento diário de cronograma físico e financeiro, análise de desempenho, medições, controle de diários, diários de obra.
Autônoma	MSproject	Sim, acredito que o processo integral (ou parte dele) pode ser feito remotamente	Sim, acredito que os processos podem ser automatizados			Verificação da compatibilização de projetos
Módulo Engenharia	BIM compatibilizado com orçamento de alguma forma mais automática.	Sim, acredito que o processo integral (ou parte dele) pode ser feito remotamente	Sim, acredito que os processos podem ser automatizados			Produtividade de etapas. Acompanhamento de estoque. Medição de equipe.
Ribeiro Caram	Software de compartilhamento de informações diárias com indicação de atividades e distribuição de responsabilidades	Sim, acredito que o processo integral (ou parte dele) pode ser feito remotamente	Sim, acredito que os processos podem ser automatizados			Levantamento de execução de serviços , compatibilização de projeto
Cassaro da Fonseca Engenharia Ltda	Não	Não, acredito que este processo deve ocorrer de forma 100% presencial	Não, acredito que os processos devem ser manuais			
Lica tour transportes e locação Ltda	Não	Não, acredito que este processo deve ocorrer de forma 100% presencial	Não, acredito que os processos devem ser manuais			
Sociedade Comercial Toyota Tsusho do Brasil	ERP gerenciamento de projetos	Sim, acredito que o processo integral (ou parte dele) pode ser feito remotamente	Sim, acredito que os processos podem ser automatizados			Acompanhamento deadlines, Acompanhamento Master Schedule
Hitachi Vantara	Tecnologia da informação	Sim, acredito que o processo integral (ou parte dele) pode ser feito remotamente	Sim, acredito que os processos podem ser automatizados			Acompanhamento de projetos, desempenho de trabalho,
Planova	Não	Sim, acredito que o processo integral (ou parte dele) pode ser feito remotamente	Não, acredito que os processos devem ser manuais			
J Gomes Engenharia e Construção Civil LTDA	BIM	Sim, acredito que o processo integral (ou parte dele) pode ser feito remotamente	Sim, acredito que os processos podem ser automatizados	Elaboração de escopo, reuniões, controle e monitoramento (uma vez que dados foram levantados no local).	Excel, drone, ms project, erp, camera 360 ou panorâmica.	Se criarem algum robo com sensores que identifiquem os serviços realizados.
J.A & C Instalações Elétricas e Hidráulicas	Automação	Sim, acredito que o processo integral (ou parte dele) pode ser feito remotamente	Sim, acredito que os processos podem ser automatizados	Reuniões e Treinamentos.	Excel, poder BI, Drone, trello e outros semelhantes.	Apps de Gerenciamento, fiscalização de riscos entre outros.
Gafisa	Uso de tecnologia BIM (softwares de compatibilização de projetos)	Sim, acredito que o processo integral (ou parte dele) pode ser feito remotamente	Sim, acredito que os processos podem ser automatizados	Reuniões e treinamentos	App para reuniões	Preenchimento de ficha de verificação de serviços
Athie Wonhrath	Sim. Metodologia BIM	Não, acredito que este processo deve ocorrer de forma 100% presencial	Sim, acredito que os processos podem ser automatizados	Reuniões; atualização de cronograma	Teams; project; drones;	Controle de efetivo
JG Engenharia	Utilização do Revit ao invés do AutoCAD, para facilitar a visualização e compatibilização de projetos	Sim, acredito que o processo integral (ou parte dele) pode ser feito remotamente	Sim, acredito que os processos podem ser automatizados	Reuniões com clientes, treinamentos	Meet, zoom (programas de vídeo chamada), pacote office (principalmente Excel, word e power point)	As atividades que envolvem o projeto, como concepção, elaboração e compatibilização de projetos

Nome da empresa	Favor citar as tecnologias que você acredita que poderiam auxiliar neste processo.	Quais tecnologias eram utilizadas no gerenciamento, antes da covid (anterior à 2019)?	Durante a pandemia houve aumento de procura por tecnologias?	Quais tecnologias são utilizadas no gerenciamento, atualmente (em 2022)?	Quais foram as principais alterações no modelo de gerenciamento de obra de 2019 à 2022?	Quais foram as principais barreiras/dificuldades encontradas no período de pandemia?
R.Fulgêncio Engenharia	Excel, Revit, Autocad, Ms Project, App diário de obra.	Autocad, Excel, Ms Project	Sim	Autocad, Excel, Ms Project, Revit, App diário de obra	A principal alteração foi a utilização de ferramenta por App, para o cliente saber o que está acontecendo em obra sem precisar de ir "in loco".	Instabilidade de preços dos materiais com reajustes quase que semanais.
Autônoma	BIM e powerBI	Revit	Sim	Revit	Aderir a um modelo quase 100 remoto	Aprendizado das novas ferramentas
Módulo Engenharia	BI, OrçaFascio, Revit. Menos planilhas e mais interfaces.	Project, Excel, Revit.	Sim	Anteriores + OrçaFascio e BI	Menor tempo de resposta. Mais MVPs.	Fornecimento de insumos e adequação de preços/prazos. Inprodutividade por conta da rotatividade da equipe.
Ribeiro Caram	Drone, ms project, revit, power bi	Excel revit	Sim	Recut power bi excel drone	Atuação mais efetiva em obra, controle mais detalhado dos serviços, integração entre disciplinas	Dificuldade de controle sobre data de entregas de matéria prima e planejamento de atividades e mão de obra para execução dos serviços
Cassaro da Fonseca Engenharia Ltda		AutoCAD, desenhos a mão, Excel e word	Sim	AutoCAD, desenhos a mão, Excel e word	Nenhum, empresa com poucos funcionários, então somente o uso de máscara e respeitando as recomendações da OMS	Nenhum
Lica tour transportes e locação Ltda		Excel	Não	Excel	Nenhuma	Não ter cliente
Sociedade Comercial Toyota Tsusho do Brasil	Excel, Power BI	Excel	Sim	Excel, Power Bi, ERP de gerenciamento de projetos	Automatização dos processos, assinaturas eletrônicas	Quebrar a barreira de trabalhar remotamente
Hitachi Vantara	Power BI e sistemas específicos	Sistemas locais, excel	Sim	Excel, sistemas locais, sharepoint	Gerenciamento remoto,	Adaptação ao novo modelo remoto
Planova		Revit, Excel, CAD	Não	As mesmas da questão anterior	Nenhuma relevante	Aumento do preço da matéria prima/material, mais as dificuldades que toda a sociedade enfrenta por conta da pandemia (saúde, desemprego, insegurança com o trabalho e com o
J Gomes Engenharia e Construção Civil LTDA	Ms project, autocad, revit	Erp, excel, ms project, camera panoramica	Não	, excel, ms project, camera panoramica	Nenhuma	Tentar cumprir a alta quantidade de decretos do estado.
J.A & C Instalações Elétricas e Hidráulicas	Excel, Done, app de gerenciamentos etc.	Excel	Sim	Excel	Reuniões remotas	Reuniões presenciais.
Gafisa	Excel	Excel, AutoCAD, Project	Sim	Excel, AutoCAD, Project, Revit	Incremento de tecnologias	.
Athie Wonhrath	Sistema de controle de acesso	Sistema próprio de gestão da empresa; project	Sim	Os mesmos	Não estou na empresa desde 2019. Não houve mudanças no período em que trabalho na empresa	Comunicação
JG Engenharia	Revit, tq5, tekla	Excel, autocad	Sim	Excel, autocad (não houve mudança)	Maior utilização do Excel e programas	Acostumar o cliente a utilizar ferramentas de conversação como o meet, se adequar as atividades online ao invés de presenciais, como reuniões

Nome da empresa	Cargo/Função	Antes do covid, o modelo de gerenciamento de obras estava plenamente adequado aos desejos do cliente?	De 1 a 5, qual era o grau de satisfação do cliente com o modelo de serviço? (Sendo 1 - Insatisfeito e 5 extremamente satisfeito)	Qual era a principal reclamação do cliente?	Atualmente, o modelo de gerenciamento de obras está plenamente adequado aos desejos do cliente?	De 1 a 5, qual seria o grau de satisfação do cliente com o modelo de serviço? (Sendo 1 - Insatisfeito e 5 extremamente satisfeito)	Qual é a principal reclamação do cliente?
Inter Construtora	Estagiária de arquitetura no campo de novos negócios	Sim	4	Prazo de entrega	Não	3	Preço
Atiossi Engenharia	Engenheiro Civil	Sim	5	Prazo de entrega	Não	3	Prazo de entrega
Stewart Engenharia	Sócio gestor	Sim	5	Preço	Sim	5	Preço
GLP Brasil	Diretor de Engenharia	Sim	4	Falta de informação sobre o status da obra	Sim	4	Falta de informação sobre o status da obra
SQUALY Gerenciamento de Obras	Sócio Diretor	Sim	4	Prazo de entrega	Sim	4	Preço
Concremat Engenharia	Técnica em Documentação	Sim	4	Falta de informação sobre o status da obra	Sim	4	Falta de informação sobre o status da obra
Marcelo Veiga Arquitetura e Construção	Arquiteto Diretor	Sim	5	Prazo de entrega	Sim	4	Preço
Concremat	Arquiteta	Sim	4	Prazo de entrega	Sim	4	Prazo de entrega
POTENZA ENGENHARIA.	Diretor Engenharia	Sim	5	Preço	Sim	4	Preço
Zampoli	Estagiário	Sim	4	Prazo de entrega	Sim	4	Prazo de entrega
Concremat	Coordenador	Sim	4	Qualidade e qualificação dos profissionais	Sim	4	Idem anterior

Nome da empresa	Durante a pandemia houve aumento de demandas pelo cliente?	Que tipo de demandas foram feitas?	De 1 a 5 como você classifica a reação da sua empresa frente à introdução de novas tecnologias?	O cliente pede espontaneamente por mais tecnologia no contrato?	Como você considera o volume de dados reportado ao cliente atualmente?	O cliente absorve e/ou utiliza todas as informações recebidas?
Inter Construtora	Sim	Escritório em casa	A empresa aceita ideias e aplica em parte dos processos	Não	Alto	Sim
Atiossi Engenharia	Sim	Aumento na procura por gerenciamento de novas obras	Pouco resistente, a empresa aceita ideias mas não consegue aplicar	Sim	Ideal	Não
Stewart Engenharia	Sim	Serviços de manutenção e orçamentos de obra	A empresa busca e aplica proativamente para estar à frente do mercado	Sim	Alto	Sim
GLP Brasil	Sim	Melhorar organização dos canteiros de obras para atendimento das regras sanitárias, conforme determinação da ANVISA	A empresa busca e aplica proativamente para estar à frente do mercado	Não	Ideal	Sim
SQUALY Gerenciamento de Obras	Sim	Casa pronta mais rapidamente	A empresa aceita ideias e aplica em parte dos processos	Não	Ideal	Sim
Concremat Engenharia	Sim	Mais controles de documentos, ambientes compartilhados, participação no workflow, relatórios, listas mestras.	A empresa aceita ideias e aplica em parte dos processos	Sim	Alto	Não
Marcelo Veiga Arquitetura e Construção	Não		A empresa aceita ideias e aplica em parte dos processos	Não	Ideal	Sim
Concremat	Sim	Maior gestão da obra remotamente	A empresa busca e aplica proativamente para estar à frente do mercado	Sim	Ideal	Não
POTENZA ENGENHARIA.	Não		A empresa busca e aplica proativamente para estar à frente do mercado	Não	Ideal	Sim
Zampoli	Sim	As demandas estariam mais relacionadas à: "Relatórios de Andamento de Obra e Reuniões On-line com o Cliente"	A empresa aceita ideias e aplica em parte dos processos	Não	Alto	Sim
Concremat	Não		A empresa busca e aplica proativamente para estar à frente do mercado	Sim	Ideal	Sim

Nome da empresa	Ele valoriza esses dados?	Houve aumento no volume de dados desde o início da pandemia?	Como é realizado o armazenamento dos dados do cliente?	Houve procura de profissionais com habilidades específicas?	Quais habilidades?	Como você acredita que o desempenho da equipe poderia ser melhorado?
Inter Construtora	Sim	Sim	OneDrive	Não		
Atiossi Engenharia	Não	Não	CONSTRUMANAGER	Não		
Stewart Engenharia	Sim	Sim	Armazenamento em HD	Sim	Gerenciamento a distância e adaptação ao trabalho home office	
GLP Brasil	Sim	Não	Servidor da empresa	Não		
SQUALY Gerenciamento de Obras	Sim	Sim	Construmanager	Não		
Concremat Engenharia	Não	Sim	ProjectWise (Bentley) e Autodoes (Autodesk)	Sim	Especialistas em Documentação	
Marcelo Veiga Arquitetura e Construção	Sim	Sim	Dropbx	Sim	Pintor , electricista, bombeiro	
Concremat	Sim	Sim	Sharepoint	Não		
POTENZA ENGENHARIA.	Sim	Sim	Servidor próprio	Não		
Zampoli	Sim	Sim	OneDrive	Sim	<p>Seriam habilidades relacionadas à:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Boa comunicação interpessoal;</li> <li>- Domínio de softwares: Microsoft Excel, Microsoft Powerpoint, AutoCAD;</li> <li>- Disponíveis a aprendizado.</li> </ul>	
Concremat	Sim	Sim	Sharepoint, Armazenamento em HD	Sim	Coordenação	

Nome da empresa	Você vê alguma tecnologia que poderia potencializar ou acelerar o desempenho da equipe?	Este processo (ou parte dele) poderia ser realizado remotamente?	Este processo (ou parte dele) poderia ser automatizado?	Favor citar quais as atividades que, na sua opinião, podem ser realizadas remotamente.	Favor citar as tecnologias que você acredita que poderiam auxiliar neste processo.	Favor citar quais as atividades que, na sua opinião, podem ser realizadas de forma automatizada.
Inter Construtora	Softwares BIM	Sim, acredito que o processo integral (ou parte dele) pode ser feito remotamente	Sim, acredito que os processos podem ser automatizados	Reuniões e planejamento da obra	Excel e Câmera 360	Verificação da compatibilização de projetos
Atiossi Engenharia	Acompanhamento virtual das obras, através de uma visão geral do projeto e do andamento por parte de gerenciadores, clientes e chefia	Não, acredito que este processo deve ocorrer de forma 100% presencial	Sim, acredito que os processos podem ser automatizados	Reuniões, follow ups, planejamento de atividades com engenheiro residente, feedbacks	MS Project	Compatibilidade de projeto, acompanhamento de cronograma físico-financeiro
Stewart Engenharia	Não. Penso que temos todas as ferramentas e que na verdade falta mais a prática	Sim, acredito que o processo integral (ou parte dele) pode ser feito remotamente	Sim, acredito que os processos podem ser automatizados	Orçamento, gerenciamento de cronograma, reuniões, etc	MS Project, Excel, AutoCAD	Compatibilização de projetos, atualizações de cronograma físico, atualização orçamentária
GLP Brasil	ERP para gestão de contratos	Não, acredito que este processo deve ocorrer de forma 100% presencial	Sim, acredito que os processos podem ser automatizados	Reuniões com projetistas e consultores, além das reuniões semanais de acompanhamentos dos projetos	Excel, Drone, MS Project, ERP de gestão de contratos, Câmeras on line	Forecast, gestão de pagamentos e controle de custos, acompanhamento físico dos projetos, compatibilização de projetos
SQUALY Gerenciamento de Obras	Não	Sim, acredito que o processo integral (ou parte dele) pode ser feito remotamente	Não, acredito que os processos devem ser manuais	Reuniões, exceto as que envolvem amostras	Vídeos conferências, Project	Não entendo gerenciamento sem acompanhamento das fases de perto
Concremat Engenharia	Todas as tecnologias podem potencializar o desempenho da equipe, se todos entenderem que ela existe para dar apoio e centralizar as informações e demandas, num único ambiente, com facilidade.	Sim, acredito que o processo integral (ou parte dele) pode ser feito remotamente	Sim, acredito que os processos podem ser automatizados	Gestão documental, emissões de documentos, reuniões, treinamentos, apresentações, planejamentos e etc.	GED, Excel, Ms Project, Word, PowerPoint, power BI, etc.	Gestão documental, emissões de documentos, reuniões, treinamentos, apresentações, planejamentos e etc.
Marcelo Veiga Arquitetura e Construção	App pra acessibilidade de arquivos no WhatsApp	Sim, acredito que o processo integral (ou parte dele) pode ser feito remotamente	Sim, acredito que os processos podem ser automatizados	Apresentação de projetos, compatibilidade	Ms Project, 3D,	Acompanhamento de obra, desenvolvimento de projetos
Concremat	Gestão de contratos	Sim, acredito que o processo integral (ou parte dele) pode ser feito remotamente	Sim, acredito que os processos podem ser automatizados	Gestão da qualidade e físico financeiro da obra	Power BI, camera 360, drone, app gestão da qualidade (podendo ser o Stant com maior estabilidade e constante desenvolvimento visando melhorias)	Fiscalização de obras
POTENZA ENGENHARIA.	Sim. ERP voltado a atividade desenvolvida com suporte a contabilidade.	Sim, acredito que o processo integral (ou parte dele) pode ser feito remotamente	Sim, acredito que os processos podem ser automatizados	Planejamento, acompanhamento, produção.	Power bi	Acompanhamento projetos, produção.
Zampoli	Sim. A empresa está testando o programa "Sienge", com o intuito de otimizar o tempo com as atividades cotidianas mais comuns	Sim, acredito que o processo integral (ou parte dele) pode ser feito remotamente	Não, acredito que os processos devem ser manuais	Acredito que atividades relacionadas ao/à:  - Planejamento de Obra; - Atas/Reuniões; - Capacitações/Treinamentos.	Tecnologias relacionadas à/ao:  - Planejamento de Obra: Microsoft Excel e MS Project; - Atas/Reuniões: Microsoft Excel, Trello e Slack; - Capacitações/Treinamentos: Cursos, de um modo geral, com destaque para os de cunho de desenvolvimento pessoal (Oratória).	Acredito que a "Verificação da Compatibilização de Projetos" seria uma atividade interessante para se testar o gerenciamento como automatizado.
Concremat	Como estou na área de energia recentemente, não consigo avaliar ainda.	Sim, acredito que o processo integral (ou parte dele) pode ser feito remotamente	Sim, acredito que os processos podem ser automatizados	Todos do exemplo	Stant, teams, sharepoint	Emissão de relatórios

Nome da empresa	Favor citar as tecnologias que você acredita que poderiam auxiliar neste processo.	Quais tecnologias eram utilizadas no gerenciamento, antes da covid (anterior à 2019)?	Durante a pandemia houve aumento de procura por tecnologias?	Quais tecnologias são utilizadas no gerenciamento, atualmente (em 2022)?	Quais foram as principais alterações no modelo de gerenciamento de obra de 2019 à 2022?	Quais foram as principais barreiras/dificuldades encontradas no período de pandemia?
Inter Construtora	Excel, autocad, revit	Revit e Excel	Sim	Revit, drone, câmera 360, excel	Novos softwares utilizados, menos profissionais presencialmente e a maioria de modo remoto	Acompanhamento de obra
Atiossi Engenharia	MS Project	MS Project, Excel	Não	Sienge, Ms Project, Excel	Processos internos de compra alterados para formas automatizadas com o uso do Sienge	Adaptação com mão de obra muito procurada, falta de material e entregas espaçadas devido ao alto volume de serviço
Stewart Engenharia	MS projetar, Teams, Excel	MS Project, sistema próprio de gestão de custos, Excel	Sim	As mesmas	Não houve	A adaptação ao novo sistema remoto que ficamos condicionados
GLP Brasil	Excel, Drone, MS Project, ERP de gestão de contratos, Autocad,	Revit, Drone, Cameras, power BI, excel, autocad, MS Project, ERP de gestão de contratos	Sim	Revit, Drone, Cameras, power BI, excel, autocad, MS Project, ERP de gestão de contratos	Durante a pandemia pudemos organizar mais as reuniões a distância, garantindo o resultado dos projetos	Aumento substancial de custos e falta de produtos
SQUALY Gerenciamento de Obras	Não acredito em gerenciamento automatizado	Excel	Sim	Excel, construmanager, zoom, Project	Atenção maior ao Feedback aos clientes	Visitas presenciais às obras
Concremat Engenharia	Excel, CAD, BIM, GED, POWER BI e etc.	Sharepoint	Sim	ProjectWise, Sharepoint, Autodocs e etc.	Organização das informações, centralização das informações, fluxos de documentos e processos.	Aceitação da engenharia em centralizar todas as informações dentro de sistema de gerenciamento eletrônico e não guardar as informações em máquinas pessoais.
Marcelo Veiga Arquitetura e Construção	Revit, Autocad, Ms Project	Revit	Sim	Revit	Reuniões virtuais	Visitas as obras e serviços presenciais
Concremat	Drone, Power BI, Revit, app de gestão da qualidade (Stant), câmera 360	Revit, drone, camera 360, power BI, excel	Sim	Revit, drone, camera 360, power BI, excel	Gestão remota	Acompanhamento remoto da obra (qualidade e gestão físico financeira)
POTENZA ENGENHARIA.	Power bi, excell.	As mesmas, mas foram aprimoradas e integradas.	Sim	Utilizamos ERP, desenvolvidos para cada solução. Base em power bi e excell.	Acréscimo de informatização e trabalho a distância.	Treinamento de pessoal.
Zampoli	Acredito que para a "Verificação da Compatibilização de Projetos", as ferramentas BIM seriam super válidas.	As tecnologias mais tradicionais: - Microsoft Excel; - Microsoft Powerpoint; - AutoCAD.	Sim	Está sendo restado o uso da ferramenta "SIENGE", para auxiliar com as atividades cotidianas (Controle de Efetivo/Controle de Serviços) mais comuns encontradas em obra.	Acredito que os principais pontos de alterações no "Gerenciamento de Obra", nesse período, estão relacionados a "Reformulação da Dinâmica das Atividades de Obra". Isto é, as atividades que são desenvolvidas no escritório e canteiro de obra sofreram algumas mudanças em função da inviabilidade de serem desenvolvidas de modo presencial. Algumas atividades mantiveram o formato original enquanto outras foram adaptadas para o trabalho remoto como "Reuniões e Treinamentos", que acabam por otimizar os serviços em obra, visto que essas atividades podem ser feitas a distância e, às vezes, no horário que achar melhor, no caso de cursos de capacitação.	Acredito que as principais dificuldades encontradas no "Período de Pandemia" estão relacionadas à "Novas Propostas de Trabalho" em função da necessidade de preservação da saúde. Para tanto, foram necessárias adaptar algumas atividades para o ambiente remoto, que seriam possíveis serem realizadas a distância, e também, propor uma nova forma de se trabalhar no ambiente diário de obra de modo que seja possível conciliar a saúde individual e a continuação das atividades no ambiente físico e compartilhado de trabalho.
Concremat	Stant	Como entrei recentemente na un de energia, eu não sei o que era utilizado antes.	Sim	Power bi, stant, sharepoint, teams	Aumento de atividades remotas que não precisavam ser presenciais	Comunicação mais efetiva com a equipe

Fonte: Elaboração da própria autora.