

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

**ANETE GASPAR
ISABELLE BATISTA REDMERSKI**

**FERRAMENTAS DIGITAIS PARA O GERENCIAMENTO DE PROJETOS DE ALTA
COMPLEXIDADE: ESTUDO DE CASO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

**CURITIBA
2022**

**ANETE GASPAR
ISABELLE BATISTA REDMERSKI**

**FERRAMENTAS DIGITAIS PARA O GERENCIAMENTO DE PROJETOS DE ALTA
COMPLEXIDADE: ESTUDO DE CASO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

**Digital tools for management of high complexity projects: case study in the
construction industry**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado como requisito para obtenção do título
de Bacharel em Engenharia Civil da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).
Orientador: Prof. M. Eng. Carlos Alberto da Costa.

CURITIBA

2022



Esta licença permite download e compartilhamento do trabalho desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es), sem a possibilidade de alterá-lo ou utilizá-lo para fins comerciais. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

**ANETE GASPAR
ISABELLE BATISTA REDMERSKI**

**FERRAMENTAS DIGITAIS PARA O GERENCIAMENTO DE PROJETOS DE ALTA
COMPLEXIDADE: ESTUDO DE CASO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do título
de Bacharel em Engenharia Civil da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 15/Junho/2022

Carlos Alberto da Costa
Mestre em Engenharia de Produção
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Alfredo Iarozinski Neto
Doutor em Engenharia
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Cezar Augusto Romano
Doutor em Engenharia de Produção
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

**CURITIBA
2022**

RESUMO

O sucesso de um empreendimento está altamente ligado à organização, ao planejamento e ao controle dos processos executivos de sua implementação. Na construção civil, os gestores de projetos buscam ferramentas e métodos para gerir os projetos de modo a alcançar com êxito os objetivos propostos – principalmente quando se tratam de obras complexas que demandam um acompanhamento mais rígido, o que faz com que as práticas gerenciais devam ser seguidas à risca. Para isto, existem *softwares* e aplicativos que proporcionam um balanço prévio dos resultados ao longo do projeto e possibilitam a análise de eventuais desvios do previsto. Logo, devido à importância deste tema nas organizações de execução e gerenciamento de projetos, é válida a indicação e instrução de uso de ferramentas tecnológicas no decorrer da vida acadêmica dos futuros profissionais para que adentrem familiarizados com as ferramentas já no início de suas carreiras. Neste contexto, o objetivo principal deste trabalho foi analisar as principais ferramentas digitais para o gerenciamento de projetos de alta complexidade na construção civil. Para tanto, fez-se uma pesquisa bibliográfica para compreender os processos de monitoramento e controle referenciados pelo Guia PMBOK (elaborado pelo *Project Management Institute*) e se examinou as principais ferramentas digitais de gestão com base na análise qualitativa dos resultados de entrevistas com nove especialistas de duas empresas de engenharia de Curitiba/PR – dos setores de infraestrutura e obras industriais. As principais ferramentas digitais identificadas foram analisadas individualmente do ponto de vista do usuário e apresentadas em uma roda resumo conforme suas aplicações no planejamento, execução e monitoramento e controle dos projetos. Concluiu-se pelo trabalho realizado que existem diversas ferramentas para a gestão de projetos e que, independente do escopo de atuação, diferentes empresas de gerenciamento de projetos complexos na construção civil fazem o uso de recursos em comum para esta finalidade.

Palavras-chave: gerenciamento de projetos; projetos de alta complexidade; ferramentas digitais; monitoramento e controle; indústria da construção civil.

ABSTRACT

The success of an enterprise is highly linked to the organization, planning and control of the executive processes of its implementation. In civil construction, project managers seek tools and methods to manage projects in order to successfully achieve the proposed objectives – especially when dealing with complex works that require tighter monitoring, which means that management practices must be followed to the letter. For this, there are software and applications that provide a prior balance of results throughout the project and allow the analysis of possible deviations from the forecast, in order to assist in the elaboration of action plans. Therefore, due to the importance of this theme in the organizations of execution and project management, it is valid the indication and instruction of use use of technological tools throughout the academic life of future professionals to enter familiar to enter familiar with the tools already at the beginning of their careers. In this context, the main objective of this work was to identify the main digital tools for the management of high complexity projects in civil construction. To this end, a bibliographical research was carried out to understand the management processes referenced by the PMBOK Guide (prepared by the Project Management Institute) and the main management digital tools were examined based on the qualitative analysis of the results of interviews with specialists from two engineering companies in the high complexity branch of Curitiba/PR – from the infrastructure and industrial works sectors. The main digital tools identified were analyzed individually from the user's point of view and presented in a summary wheel according to their applications in the planning, execution and monitoring and control of projects. It was concluded by the work carried out that there are several tools for project management and that, regardless of their focus, different companies in the management of complex construction projects make use of common resources for this purpose.

Keywords: project management; high complexity projects; tools; monitoring and control; construction industry.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação dos estabelecimentos segundo o porte	39
Quadro 2 - Ferramentas digitais identificadas e similares indicadas neste estudo de caso	67
Quadro - Ferramentas digitais equivalentes às atualmente utilizadas pelos profissionais entrevistados.....	86
Quadro - Resumo acerca do perfil de cada profissional entrevistado.....	88

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Porcentagem de profissionais entrevistados experientes com os diversos tipos de projetos complexos	46
Gráfico 2 - Áreas de conhecimento de atuação direta dos entrevistados de acordo com o Guia PMBOK e suas recorrências entre os entrevistados	48
Gráfico 3 - Porcentagem de citação dos três grupos de processos do Guia PMBOK indicados no Formulário 2	49

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fases do Projeto	23
Figura 2 - Estrutura do gerenciamento de projetos	26
Figura 3 - Exemplo de Processo: entradas, ferramentas e técnicas e saídas ...	28
Figura 4 - Estrutura da divisão da medição da qualidade de um <i>software</i>	33
Figura 5 - Atributos de qualidade de <i>software</i>.....	34
Figura 6 - Tarefas do Monitoramento e Controle.....	43
Figura 7 - Roda resumo com as ferramentas empregadas nos três grupos de processos do Guia PMBOK estudados nas duas empresas analisadas	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Porcentagens das respostas sobre a frequência de uso de cada ferramenta citada	64
Tabela 2 - Porcentagens das respostas sobre a importância de cada ferramenta citada	65
Tabela 3 - Porcentagens das respostas sobre a familiaridade com cada ferramenta citada	65

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AIPM	<i>Australian Institute of Project Management</i>
APM	<i>Association for Project Management</i>
BI	<i>Business Intelligence</i>
BIM	<i>Building Information Modeling</i>
CA	<i>CA Technologies</i>
CS	<i>Content Server</i>
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CONFEA	Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
EAG	Estrutura Analítica Global
EAP	Estrutura Analítica do Projeto
ENAA	<i>Engineering Advancement Association of Japan</i>
EPDM	<i>Enterprise Product Data Management</i>
EPPM	<i>Enterprise Project Portfolio Management</i>
EPS	<i>Enterprise Project Structure</i>
GIF	<i>Graphics Interchange Format</i>
HD	<i>Hard Disk</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICB	<i>Individual Competence Baseline</i>
IEC	<i>International Electrotechnical Commission</i>
IESP	Instituto de Engenharia de São Paulo
IPMA	<i>International Project Management Association</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
JPMF	<i>Japan Project Management Forum</i>
LMS	<i>Logistics Management System</i>
MB	<i>Megabyte</i>
MS	Microsoft
NBR	Norma Brasileira
OBS	<i>Organizational Breakdown Structure</i>
PDF	<i>Portable Document Format</i>
PDM	<i>Product Data Management</i>
PMI	<i>Project Management Institute</i>
PMO	<i>Project Management Office</i>
PMBOK	<i>Project Management Body of Knowledge</i>
PPM	<i>Project and Portfolio Management</i>
PRINCE2	<i>Projects In Controlled Environments</i>
QR	<i>Quick Response</i>
SAP	<i>System Analysis Program</i>
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SMS	<i>Short Message Service</i>
SQL	<i>Structured Query Language</i>
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TI	Tecnologia da Informação
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
VBA	<i>Visual Basic for Applications</i>
VPN	<i>Virtual Private Network</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Objetivos	14
1.1.1	Objetivo geral	14
1.1.2	Objetivos específicos	14
1.2	Justificativa	14
1.3	Delimitações do trabalho	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1	Obras de alta complexidade na construção civil	16
2.1.1	A complexidade	17
2.1.2	A complexidade na construção civil	19
2.2	Gerenciamento de projetos	21
2.2.1	Processos de gerenciamento de projetos segundo o Guia PMBOK (6ª edição)	25
2.2.2	A 7ª versão do Guia PMBOK	29
2.3	Ferramentas de gestão de projetos	30
2.4	Requisitos para análise de softwares	33
3	METODOLOGIA	36
3.1	Estudo teórico	36
3.2	Análise prática	37
4	RESULTADOS	42
4.1	Estudo teórico	42
4.2	Análise prática	44
4.2.1	Caracterização dos entrevistados e das empresas	44
4.2.2	Caracterização das ferramentas	47
4.3	Análise das ferramentas mencionadas	49
4.3.1	Microsoft Teams	50
4.3.2	Microsoft Project	51
4.3.3	Microsoft Excel	53
4.3.4	Outlook	53
4.3.5	Microsoft PowerPoint	54
4.3.6	EPDM (<i>Enterprise Product Data Management</i>)	55
4.3.7	“Horas”	57
4.3.8	WhatsApp	58

4.3.9	VBA (<i>Visual Basic for Applications</i>).....	60
4.3.10	LMS (<i>Logistics Management System</i>).....	61
4.3.11	Primavera P6 EPPM (<i>Enterprise Project Portfolio Management</i>).....	62
4.3.12	Aspectos complementares sobre o uso das ferramentas pelos entrevistados.....	64
4.4	Mapeamento das ferramentas.....	65
5	CONCLUSÕES.....	71
	REFERÊNCIAS.....	74
	APÊNDICE A - Formulário 1.....	81
	APÊNDICE B - Formulário 2.....	85
	APÊNDICE C - Resumo das respostas acerca do perfil dos entrevistados.....	87

1 INTRODUÇÃO

No ramo da construção civil, toda obra, seja qual for a sua dimensão, deve partir de um conjunto de projetos elaborados por profissionais de diversas áreas, os quais precisam ser compatíveis entre si e com as condições encontradas em seu local de implementação.

Os projetos são empreendimentos com duração temporária e com prazos muito bem estabelecidos que visam à entrega de um resultado ou produto único, de acordo com um escopo e orçamento previamente determinados. Conforme o Guia *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK), projetos são empreendidos em todos os níveis organizacionais, podendo envolver diversas pessoas ou apenas um indivíduo e uma ou mais unidades organizacionais. Ademais, eles incentivam mudanças nas organizações para atingir os objetivos estratégicos da empresa. (PMI, 2017).

Nas obras do setor da construção civil, a complexidade no âmbito dos projetos é dada devido a, principalmente, muitas revisões de projetos (*design*, estrutural e instalações) durante a execução do mesmo, alto risco na implementação, elevado custo e pelo envolvimento, interações e interdependências entre diversas disciplinas (engenharias civil, mecânica, elétrica, automação, bem como instrumentação, isolamento etc.), como é o caso de obras do setor de infraestrutura e industrial de papel e celulose.

As obras complexas necessitam de eficiente coordenação, controle e monitoramento do início ao fim do empreendimento, além de passarem por uma série de revisões e modificações durante a execução do projeto, e também possuem grande dificuldade em se atingir os objetivos desejados. (GIDADO, 1996).

As ferramentas empregadas em cada etapa da evolução do projeto – nos diversos processos como comunicação, qualidade, cronograma, entre outros – são amplamente utilizadas para facilitar o gerenciamento, viabilizando um acompanhamento mais amplo e eficaz, o que permite a elaboração de planos de ação embasados na realidade do projeto, de modo a diminuir o risco de atraso no prazo contratual do empreendimento.

O aumento da competitividade no mercado, prazos cada vez mais curtos, aumento da tecnologia, escassez de recursos e maior preocupação ambiental vêm exigindo das empresas maior conhecimento e domínio de práticas de gestão, além

de líderes capazes de gerenciar riscos e adversidades mais efetivamente. Para tanto, é necessário que as equipes, não somente o gerente do projeto, tenham conhecimento acerca de quais ferramentas estão disponíveis para auxiliar na organização e gestão de cada peculiaridade envolvida no processo da gestão do projeto como um todo.

Neste contexto, surge a reflexão: quais são os *softwares*, aplicativos e ferramentas digitais para gestão de projetos mais utilizados nas grandes organizações atualmente?

1.1 Objetivos

Os objetivos deste trabalho podem ser divididos em objetivos geral e específicos, conforme descrito a seguir.

1.1.1 Objetivo geral

Objetivou-se analisar as principais ferramentas digitais para o gerenciamento de projetos de alta complexidade na construção civil.

1.1.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos deste trabalho foram:

- Identificar as principais tarefas realizadas dentro dos processos de monitoramento e controle de projetos;
- Mapear as principais ferramentas digitais (documentos, aplicativos, *softwares* etc.) disponíveis para o suporte na gestão de projetos;
- Analisar a aplicação de ferramentas digitais utilizadas na gestão de projetos complexos com base no estudo de caso de duas empresas do ramo da construção civil de Curitiba/PR dos setores industrial e de infraestrutura.

1.2 Justificativa

Em 2020, mesmo considerando as dificuldades impostas pela pandemia causada pela COVID-19, a construção civil foi o setor que mais gerou novos empregos; o PIB da construção civil, que é um setor estratégico para o

desenvolvimento do país, superou a alta do PIB nacional e mostra, mais uma vez, a força do setor na economia nacional. (CBIC, 2021).

Visto o grau de importância da construção civil para o país e, por consequência, a relevância do sucesso dos projetos de alta complexidade – em que é investida uma grande quantia de recursos e há um forte impacto no grande número de *stakeholders* –, faz-se importante o estudo e aprofundamento do tema.

Do ponto de vista prático, o tema se mostra relevante, pois a aplicação das ferramentas adequadas faz a gestão do projeto ser mais eficaz, além de facilitar a mensuração dos resultados ao longo do projeto e facilitar a análise dos desvios e a construção de planos de ação visando a atender os prazos contratuais. Já do ponto de vista acadêmico, é interessante a análise de quais ferramentas as empresas aplicam em seus processos de gestão e quais técnicas realmente são eficazes e poderiam ser abordadas em sala de aula. Desse modo, capacita-se o estudante a ser mais competitivo e estar mais preparado para adentrar no mercado de trabalho.

Ademais, essa análise é de muita valia a fim de possibilitar a implementação do estudo em organizações que ainda não adotam alguma metodologia de gerenciamento de projetos, podendo, assim, melhorar seus resultados com a inclusão de métodos e ferramentas que ainda não utilizam ou até mesmo desconhecem.

1.3 Delimitações do trabalho

O trabalho visa a discutir as ferramentas digitais de gestão de projetos, podendo, no cenário da construção civil, serem chamados de empreendimentos. Faz-se necessário diferenciar o termo projeto que se refere à representação gráfica – através de desenhos técnicos e memoriais de cálculo – do projeto do empreendimento como um todo, o qual contém diversas fases, como: vendas, início da obra, engenharia, aquisição, construção, montagem, comissionamento e entrega. A fase de Engenharia do Empreendimento contém diversos projetos, que estão descritos no Capítulo 2 (Referencial Teórico).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, realizou-se a pesquisa bibliográfica com base em livros, materiais eletrônicos, pesquisas acadêmicas, monografias, revistas e outros materiais condizentes com o tema com o objetivo de aprofundar conhecimentos e reiterar o que já foi discutido sobre o assunto na Introdução.

2.1 Obras de alta complexidade na construção civil

Construção é o ato, efeito ou arte de construir, fabricar, produzir ou edificar; é o procedimento que, com o auxílio de métodos analíticos ou geométricos, viabiliza a caracterização de forma concreta de um ente buscado. (BARSA, 2007).

A construção civil, em específico, permite a concretização principalmente de projetos estruturais, habitacionais e comerciais. Segundo Mattos (2010), trata-se de uma atividade que engloba diversas variáveis e que é desenvolvida em um meio dinâmico e mutável, tornando o gerenciamento de uma obra uma tarefa complexa.

As etapas envolvidas no processo de construção são várias, vão desde a realização do projeto do edifício até sua disponibilidade para uso: planejamento e construção dos alicerces, construção das estruturas – verticais e horizontais –, coberturas, acabamentos e instalações. (BARSA, 2007).

Apesar de grande parte da população remeter de forma simplista obras de construção civil a apenas casas e edifícios, este setor construtivo vai muito além. As residências, os prédios e habitações em geral constituem a área denominada obras civis, porém, há também as obras e projetos de infraestrutura, que envolvem o estudo e a execução de elementos como barragens, sistemas de transmissão de energia, rodovias, aeroportos, tratamento de esgoto e vários outros serviços imprescindíveis para o funcionamento adequado e com qualidade de uma cidade, ou seja, possuem um cunho social. (CUNHA *et al.*, 2017).

O setor da construção civil tem evoluído em expansão e robustez quanto às suas obras executadas pelo mundo todo. Com isso, surgem novas técnicas de edificações, além de tipos de construções, e, conseqüentemente, necessita-se de alternativas confiáveis para sua gestão e garantia de qualidade. Nos projetos complexos, principalmente, quaisquer falhas ou problemas técnicos podem ocasionar gastos financeiros e de tempo desnecessários. (ARMAC, 2020).

De forma generalizada, o Departamento Intersindical de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos ainda divide a atividade construtiva em três segmentos: a construção de edifícios – composto por obras residenciais e empreendimentos imobiliários –, as obras de construção pesada ou obras de infraestrutura e os serviços especializados. (DIEESE, 2013).

Existe também, apresentando mais formalmente, a divisão com base na Classificação Nacional de Atividades Econômicas, popularmente conhecida como CNAE. Nesta, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022) subdivide a atividade da Construção Civil em:

- Construção de edifícios;
 - Incorporação de empreendimentos imobiliários.
 - Construção de edifícios.
- Obras de infra-estrutura;
 - Construção de rodovias, ferrovias, obras urbanas e obras-de-arte especiais.
 - Obras de infra-estrutura para energia elétrica, telecomunicações, água, esgoto e transporte por dutos.
 - Construção de outras obras de infra-estrutura.
- Serviços especializados para construção.
 - Demolição e preparação do terreno.
 - Instalações elétricas, hidráulicas e outras instalações em construções.
 - Obras de acabamento.
 - Outros serviços especializados para construção.

Deste modo, percebe-se a amplitude de setores em que a Engenharia Civil pode estar envolvida.

2.1.1 A complexidade

De acordo com a Enciclopédia Barsa Universal (2007, v. 5, p. 1507-1508), complexidade retrata a “qualidade do que é complexo”. A mesma enciclopédia também define a Teoria da Complexidade como a “teoria que estuda a construção, compreensão e melhoria dos algoritmos para reduzir a respectiva complexidade”, ou ainda:

Tem por objetivo generalizar os problemas, a fim de incluí-los em famílias da mesma espécie e de lhes dar um tratamento global. Esta generalização não se realiza tanto em função do conteúdo ou da natureza dos problemas quanto em função do seu grau de complexidade.

Essa teoria tem como objetivo auxiliar na compreensão dos mecanismos que dirigem algo à complexidade e é aplicada em várias áreas, como em estudos acerca do meio ambiente, biologia, aviação, gestão, computação, matemática e física. (LUKOSEVICIUS, MARCHISOT e SOARES, 2016).

Uma das maiores contribuições da Teoria da Complexidade para a gestão, em especial, é o modo diferenciado de encarar a realidade das organizações (PONCHIROLLI, 2007). Desta forma, entende-se que a Teoria da Complexidade oferece uma oportunidade para repensar a ideologia de que o mundo é previsível em prol de uma abordagem mais holística (COOKE-DAVIES *et al.*, 2007; ARITUA, SMITH e BOWER, 2009; TARRIDE, 2013). Essa perspectiva ampliada da realidade permite examinar novas possibilidades para a solução de problemas, melhorias na tomada de decisões, definição de comportamentos nas organizações e gerenciamento de projetos (LUKOSEVICIUS, SOARES e JOIA, 2018).

A complexidade em projetos começou a ser reconhecida como um fator importante na determinação do nível ideal de maturidade da organização em projetos no ano 2014, moderando o relacionamento entre maturidade em gerenciamento de projetos e o sucesso dos projetos. (ALBRECHT e SPANG, 2014).

Segundo a Teoria da Complexidade, projetos são sistemas adaptativos complexos que exigem gerenciamento, sendo que todos possuem, de alguma forma, um grau de complexidade. (WHITTY e MAYLOR, 2009).

Além disso, conforme apresenta o *Project Management Institute* (PMI, 2016), um sistema é “considerado como uma coleção de diferentes componentes que juntos podem produzir resultados não obtidos pelos componentes separadamente”. Ou seja, os componentes simbolizados por projetos gráficos, desenhados ou calculados específicos elaborados por engenheiros – como projeto arquitetônico, cálculo estrutural e projetos complementares – não possuem grandes efeitos quando isolados, porém, quando agrupados e executados de forma conjunta e supervisionada, tornam-se um sistema efetivo, conhecido como projeto de engenharia.

Os profissionais que lidam diretamente com o gerenciamento de projetos buscam um guia para lidar com a complexidade (GERALDI, MAYLOR e WILLIAMS, 2011), enquanto os acadêmicos procuram uma definição para a complexidade em projetos que possa ser utilizada de forma sistêmica (MOREL e RAMANUJAM, 1999; XIA e LEE, 2004; MAYLOR, VIDGEN e CARVER, 2008; VIDAL, MARLE e

BOCQUET, 2011; CHAPMAN, 2016). Entretanto, ainda não é visto um entendimento unificado de complexidade em projetos na comunidade acadêmica. (VIDAL e MARLE, 2008).

De acordo com Remington e Pollack (2007), quanto maior for o projeto ou o programa trabalhado, maior será também a probabilidade de existir um ou mais tipos de complexidade em seu contexto. Os principais tipos de complexidade são a estrutural, que é gerada por uma grande quantia de elementos estruturais envolvidos, a técnica, devido frequentemente a complicações técnicas e de *design* do produto, a direcional, que é causada por falta de exposição e clareza das metas a serem atingidas, e a temporal, a qual surge pelo impacto de resultados não antecipados (REMINGTON e POLLACK, 2007). Por isso, é necessário identificar o tipo de complexidade do projeto em questão para então direcionar os esforços para o seu gerenciamento (GERALDI, MAYLOR e WILLIAMS, 2011).

2.1.2A complexidade na construção civil

A engenharia, com destaque a envolvida na elaboração e gerenciamento de projetos industriais, é uma das áreas técnicas mais auspiciosas no Brasil. No país, percebe-se que a demanda construtiva nos segmentos da siderurgia, mineração, petroquímica, infraestrutura, metalurgia, celulose e bens de capital é grande, especialmente devido à falta de mão-de-obra experiente e qualificada nessas especialidades da engenharia. (TAMIETTI, 2009).

O setor da construção civil de infraestrutura incorpora as atividades de construção de obras rodoviárias, ferroviárias, aeroportuárias, aquáticas, de telecomunicações, de saneamento, de pontes e obras industriais – como usinas de geração de energia, plantas químicas, papel e celulose, dentre outras. (FREITAS, 2018).

Um marco para as obras de infraestrutura é o envolvimento de profissionais de distintas áreas na produção de seu escopo por um longo período de tempo, além de o gerenciamento das atividades ser muito complexo e exigir que esses profissionais sejam altamente qualificados e experientes. Outro fator característico desse tipo de obra é o elevado custo para estudo, planejamento e execução, acompanhado de considerável impacto social e ambiental. (CUNHA *et al.*, 2017).

No entanto, não são apenas as obras de infraestrutura que representam a complexidade na construção civil, mas também as de grande porte que incorporam

grau considerável de incerteza em seu projeto e que envolvem muitos atores. (LUKOSEVICIUS, SOARES e JOIA, 2017).

Nas empresas desse setor, a complexidade no âmbito dos projetos tem três definições: comportamento do sistema (interdependência de sistemas e componentes), comportamento humano (ações combinadas entre grupos diversificados) e ambiguidade (falta de compreensão ou confusão), no ponto de vista do PMI (2016).

A complexidade na construção civil, especificamente, se dá pelo elevado número de elementos, ou seja, pela diversidade de recursos utilizados e conhecimento necessário e pelo grande número de inter-relações entre distintas partes envolvidas no trabalho. (GIDADO, 1996).

Como apresentado por Rodrigues (2006), em uma entrevista feita por Gidado (1996) com um grupo de especialistas da indústria da construção civil foram levantadas considerações sobre a complexidade de empreendimentos, entre elas:

- Acontecem diversas revisões e alterações de projetos básicos e requisitos ao longo da execução da construção;
- Necessidade de eficiente coordenação, monitoramento e controle do empreendimento durante todo o ciclo de vida do projeto;
- Os objetivos do projeto são difíceis de serem alcançados;
- O projeto demanda uma grande quantidade de recursos e mão-de-obra trabalhando ao mesmo tempo;
- O empreendimento conta com locais de difícil acesso para sua execução, podendo abranger trabalho em locais confinados.

Para lidar com a complexidade, pode-se analisar o projeto todo como fases, subdividindo essas fases em tarefas e criando um *checklist* para acompanhamento do andamento de cada uma delas. A estruturação das divisões deve seguir, basicamente, a análise de dois fatores: a urgência e a importância. (HIGGINS, 2017).

2.2 Gerenciamento de projetos

Grandes projetos sempre estiveram presentes na história da humanidade, desde as pirâmides do Egito às grandes obras de pontes e rodovias, plataformas de petróleo, obras arquitetônicas e da engenharia (JUGEND, 2014). Ainda segundo o autor, todas essas obras foram especiais, pois possuíam algum objetivo único e entregaram resultados específicos.

Existem diversas definições de projetos na literatura. Para Boente (2003, p. 6),

Um projeto pode ser definido como um conjunto de ações, executadas de forma coordenada por uma organização transitória, ao qual são alocados recursos necessários para, em certo prazo, alcançar ou superar expectativas e necessidades do cliente.

Segundo Mulcahy (2018), por sua vez, os projetos têm o intuito de criar valor de negócios definidos no *business case*, além de serem desenvolvidos para que se gere uma mudança positiva na organização, usualmente para que seja aprimorado algum produto ou serviço ou para que sejam atendidos requisitos legais. Já para Vargas (2005), projeto é um empreendimento não repetitivo, caracterizado por uma sequência clara e lógica de eventos, com início, meio e fim estabelecidos, que se destina a atingir um objetivo claro, sendo conduzido por pessoas dentro de parâmetros predefinidos de tempo, custo, recursos e qualidade.

No âmbito da criação de valor do negócio, o PMI (2014, p. 44) traz a definição como “o benefício líquido quantificável derivado de um empreendimento de negócio”. Em projetos, faz-se referência aos benefícios que os resultados do projeto oferecem aos *stakeholders* - esses resultados podem vir de diversas maneiras, tais como tempo, dinheiro, mercadorias ou bens trocados (MULCAHY, 2018).

Já do ponto de vista organizacional industrial, os projetos são parte fundamental do processo, transformando a sociedade. (DINSMORE e CABANIS-BREWING, 2009).

Ainda nesta seção, para esclarecer possíveis confusões acerca do termo “projetos”, é válido diferenciar o projeto enquanto cálculos e desenhos do processo de gestão do projeto de engenharia (o empreendimento). Para isso, é necessário citar os diferentes tipos de projetos vistos na construção civil.

O primeiro deles é o projeto conceitual, que consiste, de acordo com Tamietti (2009), na etapa inicial do projeto como um todo. Nele, os dados base

conhecidos são transformados em uma solução de engenharia através do envolvimento de diversos raciocínios e informações interdisciplinares para então analisar a viabilidade da execução do serviço.

O que aparece na sequência é o projeto básico, o qual é definido pela Resolução nº 361/91 do CONFEA (1991) como:

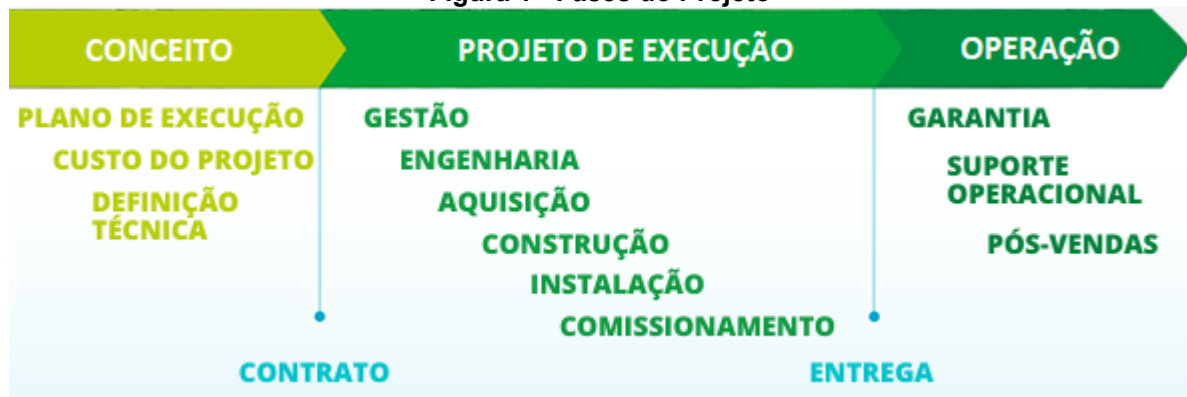
O Projeto Básico é o conjunto de elementos que define a obra, o serviço ou o complexo de obras e serviços que compõem o empreendimento, de tal modo que suas características básicas e desempenho almejado estejam perfeitamente definidos, possibilitando a estimativa de seu custo e prazo de execução.

Já o projeto executivo, de acordo com IESP (2003, apud Ferreira, 2011), refere-se ao projeto detalhado destinado à descrição dos componentes finais a serem estudados e trabalhados para a realização do investimento, contendo quantitativos de materiais, especificações técnicas dos produtos e serviços e também o memorial de cálculo completo.

Por fim, na ordem cronológica há o projeto *as-built*, que corresponde à atualização da documentação inicial dos projetos anteriores conforme as modificações surgidas ao decorrer da sua execução. Nele, deve conter a descrição do que foi de fato implantado e o que foi alterado em comparação à ideia original, contemplando os desenhos corrigidos quanto aos elementos adaptados em relação ao projeto emitido anteriormente. (SIENGE, 2019).

Todos esses tipos de projetos acima expostos, quando juntos, fazem parte do Projeto como um todo, que é resumido na Figura 1. Como está demonstrado nela, vê-se que Concepção, Gestão, Engenharia, Aquisição, Construção, Instalação, Comissionamento e Suporte Operacional são todas algumas das possíveis fases que constituem um projeto. (DELTAMARIN, 2021).

Figura 1 - Fases do Projeto



Fonte: Adaptado de DELTAMARIN (2021)

O conjunto sequencial de todos esses projetos supracitados gera o projeto de engenharia que se trata do processo único que contém o aglomerado de atividades coordenadas com início e término, visando a atender a uma demanda ou requisito específico e possibilitar a entrega do planejado considerando as restrições de tempo, custos e recursos. (RAMOS, 2006).

Ademais, conforme apresenta o PMI (2017, p. 42), um sistema é considerado como “uma coleção de vários componentes que juntos podem produzir resultados não alcançáveis por componentes individuais”. Ou seja, os componentes simbolizados por projetos gráficos, desenhados ou calculados específicos elaborados por engenheiros – como projeto arquitetônico, cálculo estrutural e projetos complementares – não possuem grandes efeitos quando isolados, porém, quando agrupados e executados de forma conjunta e supervisionada, tornam-se um sistema efetivo, conhecido como projeto de engenharia.

A partir dele, é comum que os gerentes de projetos apliquem metodologias para o seu gerenciamento. Segundo o Guia PMBOK (PMI, 2017, p. 2), “uma metodologia é um sistema de práticas, técnicas, procedimentos e regras usadas por aqueles que trabalham numa disciplina”.

Métodos, pacotes de ferramentas e modelos de projetos são uma sistemática de projetos que auxiliam a equipe no planejamento e na entrega do projeto em harmonia com as normas de institutos oficiais da área, segundo Patah e Carvalho (2016). Além disso, existem vários conjuntos de métodos de gerenciamento de projetos à disposição para as organizações, visando à melhoria da gestão.

De acordo com Patah e Carvalho (2016), dentre as várias metodologias de gerenciamento de projetos, pode-se citar a norma europeia ICB, publicada pelo

IPMA (2006), que é estruturada por competências que o projeto demanda desenvolvimento. Existem ainda os guias australianos do AIPM (2008) e inglês do APM *Body of Knowledge* (2006), ambos pouco difundidos nas organizações brasileiras, ainda de acordo com os autores.

No âmbito da tecnologia de informação, existe o PRINCE2, divulgado pelo governo do Reino Unido com o objetivo de padronizar o gerenciamento de projetos de sistemas de informação do governo (VOITTO, 2020). O ENAA *Model Form-International Contract for Process Plant Construction*, publicado no Japão pelo instituto JPMF (1992), dedica-se à análise de aspectos contratuais técnicos de grandes projetos de engenharia (PATAH e CARVALHO, 2016).

O PMI é a principal associação sem fins lucrativos sobre o gerenciamento de projetos e teve início em 1969 na Califórnia, nos Estados Unidos da América. Esta instituição é responsável por pesquisar, compilar e divulgar técnicas e ferramentas sobre a gestão de diferentes projetos e também preparar profissionais para atuarem na área com certificações reconhecidas mundo afora. (LAGO e MINGOSSO, 2015).

Com o objetivo de disseminar boas práticas de gestão de projetos, o PMI publicou a obra “Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos” (*A Guide to the Project Management Body of Knowledge - PMBOK*), segundo Quadros e Carvalho (2012). O Guia PMBOK, divulgado em 1987, foi o primeiro compilado de conhecimentos na área de gerenciamento de projetos publicado inteiramente novo (DINSMORE e CABANIS-BREWIN, 2009).

A 6ª edição deste guia relaciona cinco grandes grupos de processos de gerenciamento (Iniciação, Planejamento, Execução, Monitoramento e Controle e Encerramento) com dez áreas de conhecimento, sendo elas: Integração, Escopo, Cronograma, Custos, Qualidade, Recursos, Comunicação, Riscos, Aquisições e Partes Interessadas. Já a última revisão do Guia PMBOK (PMI, 2021), segundo Trentim (2020), traz um padrão orientado a doze princípios focado em gerenciar a criação de valor de maneira mais ampla do que somente a gestão do projeto. No “Manual de Gerenciamento de Projetos”, Dinsmore e Cabanis-Brewin (2009, p. 17) usam as palavras do editor do PMI: “nunca se pretendeu que o conjunto de conhecimentos fosse permanecer estático”, já que este conjunto de conhecimento vem sendo modificado ao longo dos últimos anos.

Ainda mais, afirma-se que o sucesso no projeto é determinado pelo cumprimento dos objetivos nos âmbitos de tempo, custo e qualidade, além da

satisfação dos *stakeholders* (PATAH e CARVALHO, 2016). No ambiente da gestão de projetos, o método do Guia PMBOK expressa de maneira mais específica e detalhada os processos de gerenciamento (SANTOS, 2014).

Em um de seus estudos, Okabayashi, Bruno e Sbragia (2008) atestam a aplicabilidade do gerenciamento de projetos com base nos conceitos teóricos do Guia PMBOK para obras de alta complexidade, além de sua disseminação pelos diversos níveis hierárquicos dentro das organizações estudadas.

2.2.1 Processos de gerenciamento de projetos segundo o Guia PMBOK (6ª edição)

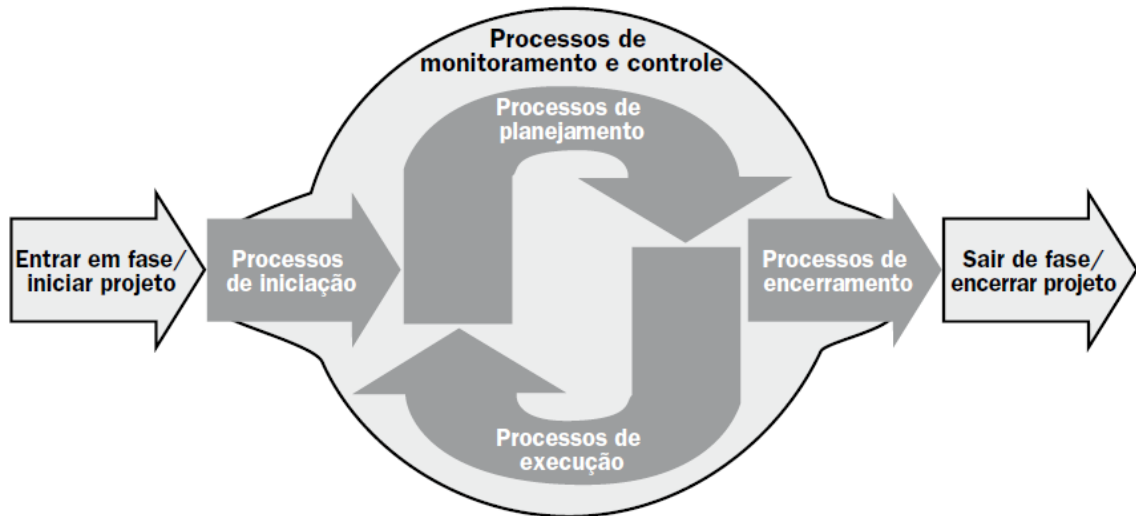
Em sua 6ª edição, o Guia PMBOK (PMI, 2017) define cinco grupos de processos específicos para atingir objetivos próprios no que se refere ao gerenciamento de projetos, sendo eles:

- Processos de Iniciação;
- Processos de Planejamento;
- Processos de Execução;
- Processos de Monitoramento e Controle;
- Processos de Encerramento.

No grupo de processos chamado Iniciação é dada vida ao projeto, desenvolvendo-se o termo de abertura do projeto e se identificando as partes interessadas. Para que seja entregue a ideia estabelecida na Iniciação, é necessário desenvolver o plano do projeto, ou seja, o processo de Planejamento – que é o escopo do projeto. (VARGAS, 2017). A Execução, na sequência, acontece em conjunto com o Monitoramento e Controle e juntos são os processos realizados para concluir o trabalho e satisfazer os requisitos do projeto. O grupo de processos Monitoramento e Controle é o conjunto de processos exigidos para acompanhar, analisar e controlar o progresso e desempenho do empreendimento. (PMI, 2017). Por último, tem-se o grupo de processos de Encerramento, em que há um único processo conclusivo.

A Figura 2 ilustra a estrutura dos grupos de processos de gerenciamento de projetos mencionados acima.

Figura 2 - Estrutura do gerenciamento de projetos



Fonte: GP4US (2015)

Com foco nos processos centrais (Planejamento, Execução e Monitoramento e Controle), o grupo de processos denominado Planejamento norteia o escopo total do esforço, sendo nele desenvolvido o plano de gerenciamento do projeto e os documentos do projeto utilizados para sua realização. Quanto ao grupo de processos da Execução, sabe-se que consiste nos processos executados para concluir e concretizar o trabalho definido no plano de gerenciamento do projeto a fim de cumprir os requisitos do projeto pré-estabelecidos. Para isto, coordena-se os recursos, o engajamento das partes interessadas e a integração e execução das atividades do projeto e, deste modo, grande parte do orçamento, dos recursos e do tempo do projeto é dedicada a executar os processos deste grupo. Já no grupo de processos responsável pelo Monitoramento e Controle do projeto, em teoria, são acompanhados, analisados e ajustados os processos envolvidos no progresso e no desempenho. Assim, a atividade de monitorar se destina à coleta, estudo e divulgação de dados de desempenho do projeto, enquanto a atividade de controlar está diretamente relacionada a comparar o desempenho real com o planejado e então estipular alternativas e recomendações de melhorias e correções conforme as necessidades aparentes que surgem em decorrência de desvios ou variações em relação ao plano de gerenciamento do projeto (PMI, 2017).

Conforme o PMI (2017), no Guia PMBOK, as interligações entre os processos nos grupos de processos de gerenciamento de projetos são diversas vezes iterativas. A exemplificar: o grupo de processos de planejamento fornece ao grupo de processos de execução um plano de gerenciamento do projeto

documentado logo no seu início, sendo que este pode ser atualizado caso ocorram mudanças à medida que o projeto progride ao longo de sua execução de fato. Além disso, no decorrer do projeto, os processos de monitoramento e controle comparam o desempenho do projeto em relação às linhas de base previstas no planejamento.

Além de grupos de processos, o PMI (2017), no Guia PMBOK, ainda divide os processos por áreas de conhecimento em gerenciamento de projetos. Ao todo, são dez as áreas de conhecimento:

- Gerenciamento da Integração do projeto;
- Gerenciamento do Escopo do projeto;
- Gerenciamento do Cronograma do projeto;
- Gerenciamento dos Custos do projeto;
- Gerenciamento da Qualidade do projeto;
- Gerenciamento dos Recursos do projeto;
- Gerenciamento das Comunicações do projeto;
- Gerenciamento dos Riscos do projeto;
- Gerenciamento das Aquisições do projeto;
- Gerenciamento das Partes Interessadas do projeto.

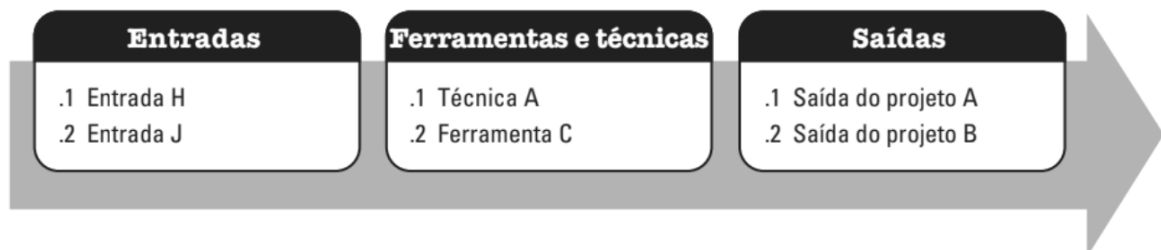
A Integração engloba as tarefas realizadas para coordenar todos os diversos processos e atividades do projeto. O Escopo, por sua vez, é o conjunto de processos que assegura que o projeto cumpra com o previsto e atinja os objetivos pré-definidos com sucesso. O Cronograma aborda os processos de gerenciamento para atingir o término pontual do projeto. Já o processo de Custos aborda o controle de custos, orçamentos e financiamentos visando a finalizar o projeto dentro do orçamento aprovado inicialmente. No gerenciamento da Qualidade, estão as atividades para que seja seguida a política de qualidade da empresa e controle dos requisitos de qualidade do projeto, sempre procurando atender às expectativas dos envolvidos. Os Recursos são as atividades para adquirir e gerenciar os recursos necessários ao longo da vida útil do projeto. Comunicações inclui os processos para assegurar que as informações sejam planejadas, distribuídas, gerenciadas e organizadas de maneira apropriada para o projeto. As atividades necessárias para adquirir produtos, serviços ou resultados externos à equipe de projeto fazem parte

do processo de Aquisições. Por fim, os processos para identificar as pessoas, grupos ou organizações que podem impactar ou serem impactados pelo projeto, além de analisar as expectativas e o seu impacto no projeto, bem como desenvolver estratégias de gerenciamento para o engajamento eficaz das partes, estão englobados na área de gerenciamento do projeto que envolve as Partes Interessadas. (PMI, 2017).

Assim como muitas atividades humanas, o gerenciamento de projetos ocorre pela interação de processos, que podem se sobrepor e interagir de diversas maneiras, garantindo o fluxo adequado do projeto ao longo da sua vida útil, e são formados por um conjunto de atividades logicamente relacionadas. (VALLE *et al.*, 2014).

Segundo o PMI (2017, p. 58), como descrito no Guia PMBOK, “cada processo de gerenciamento de projetos produz uma ou mais saídas de uma ou mais entradas, usando técnicas e ferramentas de gerenciamento de projetos apropriadas”, conforme representa a Figura 3.

Figura 3 - Exemplo de Processo: entradas, ferramentas e técnicas e saídas



Fonte: PMI (2017)

Difícilmente todas as atividades e processos do projeto acontecem como o planejado, por isso se deve monitorar e controlar o andamento do projeto para que o plano seja cumprido como o previsto (DINSMORE e CABANIS-BREWING, 2009). Ao longo de toda a duração do projeto, do início ao encerramento, necessita-se monitorar, medir, interpretar e analisar os resultados obtidos para manter o projeto no caminho correto, mesmo com o acontecimento de divergências (MULCAHY, 2018).

Em resumo, como aponta Mulcahy (2018), são necessárias ações para atingir o sucesso – sendo isto parte do processo de monitoramento e controle –, tais quais realizar o controle integrado de mudanças, validar o escopo, controlar o cronograma, custos, qualidade e recursos e monitorar as comunicações e riscos.

Somando-se a isto, de acordo com Dinsmore e Cabanis-Brewin (2009), o monitoramento e controle também possibilitam o controle dos fatores geradores de mudança, controle do andamento do escopo, avaliação e ajuste do progresso do projeto para atender aos objetivos.

A aplicação de técnicas avançadas de planejamento, monitoramento e controle de projetos é essencial nas corporações devido ao trabalho profissional ser muito complexo (PACHECO *et al.*, 2016), visto que as obras são de grande porte e envolvem diversas áreas do setor construtivo em seu estudo e execução, sendo indispensável a eficaz integração entre todas elas, tais quais as engenharias civil, elétrica, mecânica e de controle e automação.

O aumento da complexidade dos projetos, prazos cada vez mais curtos e obras com o escopo cada vez mais desafiador vêm exigindo das empresas a adoção de melhores práticas de gestão e maior estruturação dos departamentos de planejamento de projetos (PACHECO *et al.*, 2016). Portanto, o gestor tem potencial para influenciar positiva ou negativamente o clima organizacional da empresa, além do comportamento das pessoas (CARVALHO, 2017).

Goleman (2012) identificou em seus estudos que líderes mais efetivos possuem uma elevada inteligência emocional, ou seja, habilidades como autoconsciência, autogestão, consciência social e administração de relacionamentos. A harmonia entre as competências técnicas e emocionais faz com que o gerente de projeto seja um fator crítico para a organização atingir o sucesso no projeto (RUSSO, RUIZ e CUNHA, 2005).

2.2.2A 7ª versão do Guia PMBOK

Ao longo dos anos, o PMI publicou novas edições do guia com a participação de especialistas da área de gerenciamento de projetos (GARCIA, 2022). Em Julho de 2021, a 7ª edição do documento foi disponibilizada em inglês pelo Instituto para os seus membros. Em Agosto de 2021, foi publicada globalmente, em Russo, Espanhol, Português, Italiano, Chinês, Alemão, Árabe e Coreano (PMI Portugal, 2021).

O novo documento está dividido em duas partes: Padrão e Gerenciamento de Projetos e Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos. Na primeira seção, são apresentados os termos e conceitos-chave sobre o tema, o básico que todo profissional da área deve conhecer. Há informações sobre entrega de valor, o

ambiente do projeto em execução e uma nova relação entre o gerenciamento do produto com gestão de portfólio, programas e projetos. Ao final da primeira parte, apresentam-se os princípios do gerenciamento de projetos com foco no comportamento dos envolvidos no projeto. (GARCIA, 2022).

Conforme Garcia (2022), na segunda seção do Guia, discorre-se acerca dos domínios de desempenho, *tailoring* e modelos, métodos e artefatos. São oito domínios de desempenho de projetos: Partes Interessadas, Equipe, Abordagem de Desenvolvimento e Ciclo de Vida, Planejamento, Trabalho do Projeto, Entrega, Medição e Incerteza. Em *tailoring*, o PMI traz técnicas e informações que devem ser consideradas para a decisão do ciclo de vida e fases pertinentes ao projeto.

De acordo com Trentim (2021), a gestão de projetos não muda; novos modelos e formas mais eficientes são encontrados para fazer o que já era feito de maneira mais atual. Os doze princípios expostos no Guia PMBOK em sua 7ª edição inglesa são *Stewardshi* (o gerente de projeto como o líder do projeto), *Team* (construção da equipe e sua cultura), *Stakeholders* (engajamento dos envolvidos e entendimento das suas necessidades), *Value* (foco na geração de valor), *Holistic Thinking* (pensamento holístico), *Leadership* (liderança), *Tailoring* (adaptar e entender o projeto no seu contexto), *Quality* (garantia e controle da qualidade dentro dos processos), *Complexity* (capacidade de entender a complexidade do projeto), *Opportunities and Threats* (considerar as ameaças e oportunidades), *Adaptability and Resilience* (adaptabilidade e resiliência) e *Change Management* (mudança como a única certeza). Para o especialista, ser guiado por princípios faz com que se tenha reflexão sobre o trabalho desenvolvido. No modelo de orientação a processos, como na 6ª edição, já há a sugestão do que fazer e cabe ao profissional determinar qual caminho seguir.

2.3 Ferramentas de gestão de projetos

As ferramentas digitais, mais usualmente chamadas de *softwares*, programas ou aplicativos, são recursos que viabilizam a realização de tarefas específicas de modo rápido e seguro, além da comunicação entre pessoas e também a dinâmica entre o ser humano e os aparelhos tecnológicos, tais quais computadores, *tablets* e *smartphones*, para fins pessoais, educacionais ou profissionais. (LEMES, 2020).

Na gestão, especificamente, ferramenta é “alguma coisa tangível, como um modelo ou um programa de *software*, usada na execução de uma atividade para produzir um produto ou resultado”. (PMI, 2017, p. 710).

Brocka (1992) apud Fonseca e Miyake (2006) sugerem agrupar esses contribuintes digitais em oito grupos, sendo eles: ferramentas gráficas, técnicas *company-wide* (a nível da empresa), ferramentas de análise de dados, ferramentas de identificação de problemas, ferramentas de tomada de decisão, ferramentas de modelagem, ferramentas de prevenção e ferramentas de criatividade.

Seja qual for sua classificação, todas elas podem produzir informações com significativa precisão, gerando benefícios como ganho de produtividade, racionalidade no momento de tomada de decisões, ampliação da clareza dos critérios analisados, a objetividade das avaliações, visibilidade dos dados e a percepção dos efeitos das ações a serem desenvolvidas. Grande parte das ferramentas é voltada para monitoramento e controle de atividades e processos de gestão ou gerenciamento e indagar sobre quais as vantagens e desvantagens de cada uma e decidir acertadamente sobre sua aplicação é uma tarefa árdua diante de um cenário tão competitivo no mercado. (MARTINS, 2017).

No entanto, Justo (2018) explicita que a escolha da melhor ferramenta de gestão de projetos para uma empresa depende da análise da complexidade dos projetos trabalhados por ela, sua área de atuação, a quantidade de pessoas envolvidas nos projetos, a facilidade de acesso e navegação e o suporte disponibilizado para o contratante. Para a autora, esses fatores são importantes porque é comum encontrar ferramentas de gestão de projetos com pacotes que limitam a quantidade de participantes e usuários.

Para mais, como a meta da utilização das ferramentas é facilitar o trabalho da equipe, deve-se ter *softwares* com boa navegabilidade e bom tempo de carregamento, além da possibilidade de fazer o *download* em formato de aplicativo para celulares para fazer essa gestão de forma simples em qualquer hora ou lugar, de modo a promover prático acesso e boa comunicação entre os membros da equipe. Não obstante, ainda na visão da autora, é válido que o contratado ofereça suporte para sanar eventuais dúvidas quanto à usabilidade da ferramenta e solucionar possíveis problemas que apareçam no decorrer de sua utilização, principalmente durante o período de adaptação ao uso do novo recurso. (JUSTO, 2018).

No que diz respeito às técnicas e ferramentas utilizadas para o controle, é afirmado pelo PMI (2017, p. 2, 11 e 22) no Guia PMBOK que “boa prática significa que existe um acordo geral que as aplicações do conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas podem aumentar as chances de sucesso de muitos projetos [...]”, além de que “o uso de técnicas, ferramentas e processos de gerenciamento de projetos fornece uma base sólida para as organizações atingirem suas metas e objetivo”.

Aplicando-se boas práticas e princípios, processos bem estruturados, ferramentas e técnicas adequadas para o gerenciamento de projetos, obtém-se o sucesso do projeto. Este sucesso pode-se entender como a satisfação de seus clientes e de todas as outras pessoas envolvidas ou afetadas por ele, pois a organização tem o potencial para promover projetos e serviços que atendam aos requisitos dos seus clientes, internos e externos. (PMI, 2017; ABNT, 2015).

Para que o sucesso do projeto seja alcançado, deve-se garantir a integração e comunicação eficazes entre os membros da equipe, um escopo claro e bem definido, e um adequado planejamento do tempo (PACHECO *et al.*, 2016), ainda mais quando a complexidade do projeto realizado é de grande magnitude.

A aplicação de técnicas de gerenciamento de projeto nas organizações líderes em seus segmentos cresceu significativamente e, segundo Rodrigues (2008), o sucesso das empresas está atrelado ao sucesso do gerenciamento do projeto, seja no aprimoramento dos produtos, serviços e resultados financeiros, preparo das equipes e no melhor atendimento às partes interessadas.

Existem organizações que aplicam recursos para desenvolver suas próprias ferramentas informatizadas após a formulação de estratégias para a gestão de projetos, elaborando um sistema para atender as necessidades individuais da empresa (RODRIGUES, 2008). Ainda de acordo com o autor, dependendo da complexidade dos projetos, a empresa escolhe, dentre os vários *softwares* oferecidos pelo mercado, específicos *softwares* para aplicação na gestão de projetos e os adapta para a rotina de uso.

Os gerentes de projetos de obras mais complexas são mais propensos a utilizar *softwares* de gerenciamento, ganhando, assim, vantagem competitiva em relação aos que não empregam para o gerenciamento de obras mais simples (MIRANDA, 2020). É evidente que uma gestão ineficaz ocasiona dificuldades no

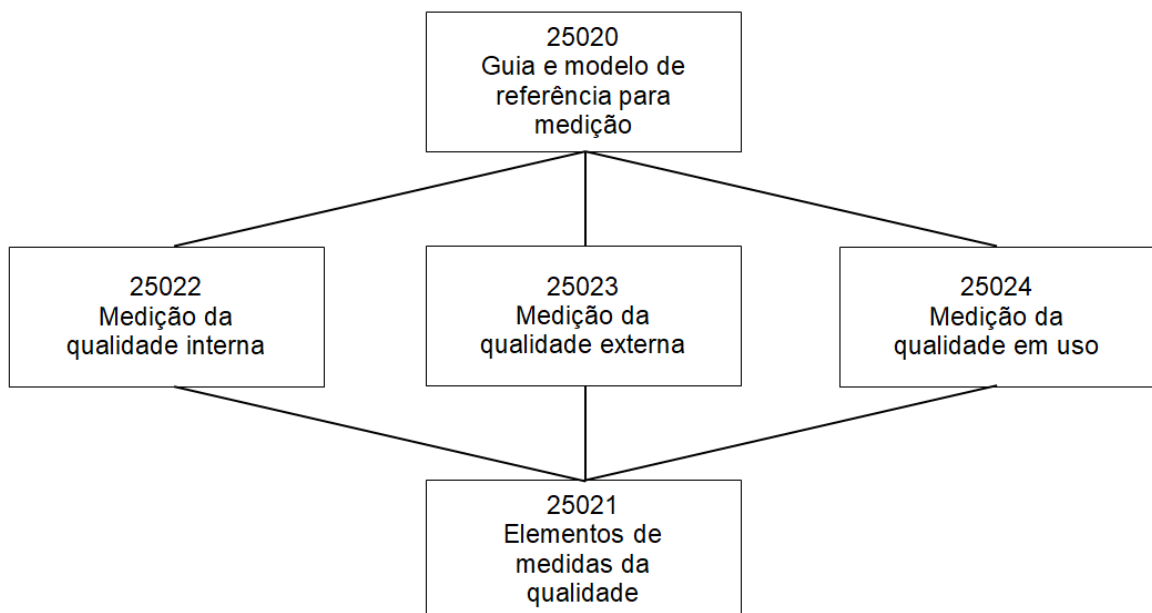
desenvolvimento de um projeto, relacionada com o acesso e com o fluxo de informações importantes (GONÇALVES e SOUZA, 2003).

2.4 Requisitos para análise de softwares

As características de qualidade do produto de *software* têm como principal objetivo organizar e tratar, sobre diversos aspectos, o *software*, de modo que os desenvolvedores entendam os aspectos de qualidade que são mais importantes para o produto (VASCONCELOS *et al.*, 2006). Para os autores, o efeito combinado das características de qualidade do *software* para o usuário é definido como qualidade em uso, sendo que um modelo de qualidade agrupa vários aspectos ou características, que são agrupados e formam a totalidade do produto de *software*.

Conforme ABNT (2009) na Norma NBR ISO/IEC 25020, a estrutura da divisão da medição de qualidade de um *software* é composta primordialmente por um guia e modelo de referência para medição, o qual se subdivide em: medição da qualidade interna (NBR ISO/IEC 25022), medição da qualidade externa (NBR ISO/IEC 25023) e medição da qualidade em uso (NBR ISO/IEC 25024), que consistem nos elementos de medidas da qualidade (NBR ISO/IEC 25021), como está ilustrado na Figura 4.

Figura 4 - Estrutura da divisão da medição da qualidade de um *software*



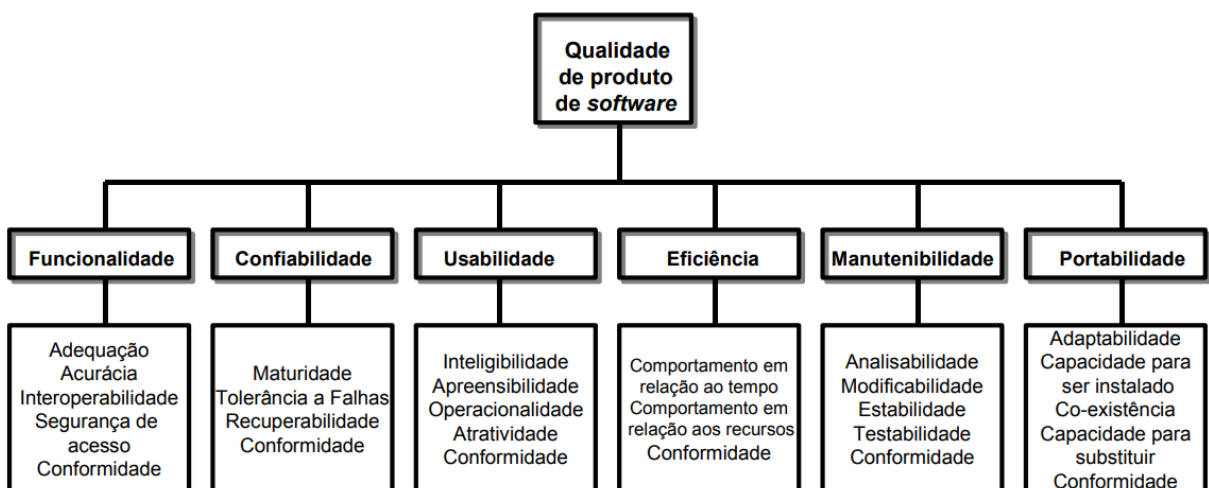
Fonte: ABNT (2009)

De acordo com o especificado pela ABNT (2009, p. 4) na Norma NBR ISO/IEC 25001, a avaliação da qualidade de um *software* é dada pela análise da conformidade com normas internacionais, nacionais ou internas da organização, pela habilidade em quantificar e apresentar claramente os resultados e por haver a utilização da tecnologia propícia no seu desenvolvimento e uso.

Ainda segundo a ABNT (2009), pela Norma NBR ISO/IEC 25001, para a gestão de um projeto de avaliação de *software*, a qual deve ser gerenciada por um gerente de projetos experiente, deve-se considerar um orçamento aprovado, recursos adequados, ferramentas de apoio, bem como normas e procedimentos, e um Plano de Projeto de Avaliação da Qualidade definido. Este plano auxilia o gerente a definir e monitorar os objetivos quantitativos de qualidade (ABNT, 2009, p. 7).

Conforme o afirmado por Vasconcelos *et al.* (2006), a qualidade de um *software* também pode ser avaliada através da implementação de um modelo de qualidade definido, o qual é formado por seis diferentes características para análise: funcionalidade, confiabilidade, usabilidade, eficiência, manutenibilidade e portabilidade, as quais ainda podem ser subdivididas da forma ilustrada na Figura 5.

Figura 5 - Atributos de qualidade de *software*



Fonte: Vasconcelos *et al.* (2006)

A confiabilidade, por exemplo, é um fator de qualidade que tem sido amplamente considerado na análise da qualidade do *software* e se pode entendê-la como a capacidade do *software* de manter um nível de desempenho (CRESPO *et al.*, 1997; VASCONCELOS *et al.*, 2006). Já a recuperabilidade é uma

subcaracterística de confiabilidade, segundo Vasconcelos *et al.* (2006), que a descrevem como o potencial da ferramenta de recuperar os dados diretamente afetados em caso de alguma falha. Além disso, existe uma combinação dos critérios operacionais para se definir facilidade de uso e eficácia; são exemplos a facilidade de aprendizado, a facilidade de memorização, a satisfação e a eficiência (CHAPANIS, 1991; SHACKEL, 1991 e NIELSEN, 1995 apud GOMES e PADOVANI, 2005).

Outro critério de qualidade de um *software* é a usabilidade, que consiste na capacidade do produto de *software* de ser compreendido, entendido, utilizado e apreciado pelo usuário (VASCONCELOS *et al.*, 2006). Como apresentado por Gomes e Padovani (2005), os benefícios da usabilidade incluem o aumento de produtividade, melhoria da qualidade de trabalho, redução nos custos de suporte e treinamento e aumento da satisfação do usuário.

A portabilidade, por sua vez, é a característica de qualidade referente à capacidade de se transferir a ferramenta de um ambiente para outro. São exemplos de subcaracterísticas a adaptabilidade, a capacidade para instalação e capacidade para substituição. A adaptabilidade é o potencial de adaptar o *software* em diferentes ambientes e a possibilidade de alterar o volume de transações e o formato de relatórios. A capacidade de ser instalado refere-se ao ato de instalar o produto de *software* em um ambiente especificado, enquanto a capacidade para substituição engloba a substituição por outro *software* especificado para o mesmo propósito (VASCONCELOS *et al.*, 2006).

Características como funcionalidade, usabilidade, eficiência, manutenibilidade e portabilidade podem ser adotadas na avaliação de qualquer tipo de *software*. As subcaracterísticas relacionadas a cada característica também podem ser utilizadas sempre que forem usados os atributos de qualidade, sendo possível ocorrer maior variação na seleção destes, que podem ser estabelecidos de acordo com as necessidades de quem estuda a ferramenta. (MARÇAL e BEUREN, 2007).

3 METODOLOGIA

O presente trabalho de conclusão de curso da graduação consistiu em uma pesquisa aplicada com objetivo exploratório e abordagem qualitativa, que foi elaborado a partir de uma coleta de dados bibliográfica e documental. Além disso, baseou-se em um estudo de caso de duas empresas do setor de obras de alta complexidade da construção civil, localizadas em Curitiba/PR.

Nele, explorou-se o tema abordado nas seções anteriores, sendo a pesquisa desenvolvida em duas partes: a fundamentação teórica e a análise prática. O trabalho progrediu por meio de uma sequência de procedimentos e métodos, que ordenadamente constituem a metodologia empregada para a realização da pesquisa.

3.1 Estudo teórico

Este trabalho, com a finalidade de identificar as principais ferramentas digitais utilizadas para o gerenciamento de obras de alta complexidade da construção civil, foi feito, inicialmente, de modo a compilar as principais teorias envolvidas na gestão de projetos da área já citada, com foco especial na utilização de recursos digitais contribuintes para este fim. As fontes dos dados coletados foram de pesquisas bibliográficas e materiais *on-line* e as análises foram baseadas em entrevistas com profissionais da área de gerenciamento de projetos.

O estudo teórico consistiu em pesquisar sobre os três grupos de processos centrais do gerenciamento de projetos de acordo com a metodologia do PMI: planejamento, execução e monitoramento e controle. Definiu-se esta metodologia para desenvolver o trabalho porque o PMI é o instituto mais notável entre os estudiosos brasileiros da área e as duas empresas do estudo de caso aplicam as boas práticas contidas em seu Guia PMBOK. Além disso, ao ser admitido nas grandes organizações é muito provável se deparar com os processos abordados no guia.

A fim de atender o objetivo geral, quanto ao procedimento propriamente dito, realizou-se primeiramente uma pesquisa bibliográfica e documental com busca em diversos *sites*. São eles o Google Acadêmico, SciELO Brasil, Scopus, *Web of*

Knowledge e UTFPR-BibServices. Para isso, pesquisaram-se principalmente palavras-chave sobre os conceitos teóricos listados a seguir:

- Gestão de Projetos e Construção Civil
- Gerenciamento de Projetos e Obras Industriais
- Gerenciamento de Projetos e Obras de Infraestrutura
- Gestão de Obras e Ferramentas
- Gestão de Projetos e Ferramentas
- Gestão de Projetos e Técnicas
- Gestão de Projetos e Softwares
- Gestão de Projetos e Aplicativos
- Engenharia Civil e Gestão de Projetos
- Obras de Alta Complexidade
- Construção Civil
- Perfil do Gestor de Projetos
- Metodologias de Gestão de Projetos
- PMBOK Engenharia Civil
- PMBOK Construção Civil
- PMBOK
- Usabilidade e software
- Portabilidade e software
- Confiabilidade e software
- Qualidade e software

Após avaliação e leitura dos livros, artigos, monografias, revistas e matérias encontradas, separaram-se algumas publicações e trabalhos citados e estes estão referenciados na Referencial Teórico (Capítulo 2) como base teórica do trabalho.

3.2 Análise prática

Depois do aprofundamento do conhecimento da base teórica, com fundamento nos principais conceitos descobertos acerca do tema abordado neste trabalho, focou-se em aplicar um estudo de caso em duas renomadas empresas de projetos de alta complexidade da construção civil localizadas em Curitiba/PR. Para

tanto, foi desenvolvido o roteiro das entrevistas com especialistas das organizações e definidos os profissionais a serem entrevistados nas duas empresas.

Para a elaboração das entrevistas, buscou-se entender quais atributos merecem destaque ao se avaliar e descrever a qualidade de um produto de *software* com base nos preceitos analisados na Referencial Teórico. De acordo com a pesquisa, a usabilidade, confiabilidade e portabilidade são algumas das características que compõem esse conjunto de atributos. Assim, estabeleceram-se algumas perguntas-chave baseadas nessas características.

A entrevista em questão foi dividida em dois questionários (APÊNDICE A - Formulário 1 e APÊNDICE B - Formulário 2): o primeiro utilizado para a caracterização da empresa e do entrevistado (Formulário 1) e o segundo para a caracterização das ferramentas citadas pelos profissionais (Formulário 2).

Com o intuito de conhecer o perfil do profissional entrevistado, bem como sua experiência nas possíveis áreas de atuação dentro da complexidade abrangida pela indústria da Construção Civil, além da natureza e porte da empresa em que atualmente é funcionário, o Formulário 1 (Caracterização da empresa e do entrevistado) norteou o levantamento de informações relevantes para este fim.

Para a caracterização do profissional, perguntou-se sobre sua formação acadêmica, o tempo de atividade na área atual, assim como na empresa em que é colaborador, e tipos de obras complexas com as quais tem ou já teve contato. Esses questionamentos foram feitos para examinar o nível de acompanhamento que o profissional teve em relação à evolução, adaptação e aprimoramento – ou ainda das inovações adotadas – ao longo dos anos das ferramentas digitais utilizadas para o gerenciamento de projetos complexos na(s) empresa(s) em que já exerceu serviços profissionais até o momento.

Já para a caracterização da organização, levantaram-se informações sobre o porte da empresa com base no número de pessoas empregadas na corporação, de acordo com o estabelecido pelo SEBRAE (2013) para o setor da construção (Quadro 1), e a região de atendimento dos projetos elaborados e/ou gerenciados pela empresa.

Quadro 1 - Classificação dos estabelecimentos segundo o porte

PORTE	SETORES	
	INDÚSTRIA ⁽¹⁾	COMÉRCIO E SERVIÇOS ⁽²⁾
Microempresa	Até 19 pessoas ocupadas	Até 9 pessoas ocupadas
Pequena empresa	De 20 a 99 pessoas ocupadas	De 10 a 49 pessoas ocupadas
Média empresa	De 100 a 499 pessoas ocupadas	De 50 a 99 pessoas ocupadas
Grande empresa	500 pessoas ocupadas ou mais	100 pessoas ocupadas ou mais

Nota: (1) As mesmas delimitações de porte foram utilizadas para o setor da construção.

(2) O setor serviços não inclui administração pública e serviço doméstico.

Fonte: SEBRAE (2013)

No início das entrevistas, foram também registrados, para controle e organização das autoras, os nomes e *e-mails* de cada profissional contatado, porém, essas informações não serão divulgadas junto aos resultados obtidos. O anonimato visa à preservação e sigilo principalmente dos entrevistados, bem como das empresas.

Adentrando no mapeamento das ferramentas, ao final do Formulário 1, foram questionadas quais as áreas diretas de atuação dos entrevistados considerando as dez áreas de conhecimento do Guia PMBOK: Integração, Escopo, Cronograma, Custos, Qualidade, Recursos, Comunicação, Riscos, Aquisições e Partes Interessadas.

A coleta desses dados se deu visando à compreensão das possíveis particularidades na gestão feita pelo entrevistado conforme os tipos de projetos elaborados e gerenciados pela empresa do ramo da construção civil de alta complexidade da qual faz parte. A partir deste reconhecimento inicial, pode-se aprofundar a conversa com foco no levantamento e entendimento das ferramentas utilizadas no gerenciamento dos respectivos projetos a fim de, posteriormente, analisar a sua aplicação e utilidade no processo de gestão dos projetos como um todo.

As respostas deste primeiro questionário serão apresentadas no próximo capítulo compiladas em um formato de representação visual para facilitar o entendimento do leitor deste trabalho, além da escrita das descrições textuais. Para tanto, serão informados discursivamente, sem citar as razões sociais, os dados relacionados ao porte de cada empresa nas quais os profissionais entrevistados

trabalham e suas respectivas regiões de atuação. Ademais, a fim de caracterizar o perfil geral dos entrevistados, serão revelados os títulos de formação mencionados e exibido um gráfico “pizza” que representa, com as devidas porcentagens de citação, com quais tipos de projetos complexos da construção civil já trabalharam ao longo de sua carreira profissional. Também será esclarecido sucintamente, de forma escrita, há quanto tempo trabalham nas organizações, além do tempo total de experiência no setor da complexidade construtiva. Os demais dados coletados estão exibidos resumidamente no Quadro C do APÊNDICE C - Resumo das respostas acerca do perfil dos entrevistados.

Já no Formulário 2 (Caracterização das ferramentas), procurou-se entender principalmente o impacto das ferramentas e quais necessidades o seu uso supre, além de levantar quais outras também poderiam ser utilizadas analogamente. As perguntas para caracterização das ferramentas buscaram responder sobre a usabilidade, portabilidade, confiabilidade, familiaridade e grau de importância da aplicação da ferramenta na rotina de trabalho.

Para isso, foram definidas cinco perguntas-chave sobre as características de qualidade e suas subcaracterísticas, abordadas no referencial teórico: facilidade de entendimento, necessidade de capacitação para uso do aplicativo, confiabilidade do *software*, a capacidade de substituição do aplicativo para a execução das mesmas atividades e, para entender sobre o uso da ferramenta em outros ambientes, a adaptabilidade do aplicativo para uso em dispositivos móveis (tais quais telefones celulares e *tablets* – equipamentos eletrônicos facilmente transportáveis para outros locais de trabalho, como nos campos de obra). Não se consideraram nesta análise computadores portáteis, os *notebooks*, por serem equipamentos equivalentes aos computadores de mesa, os *desktops*, quanto à sua trabalhabilidade e recursos acessíveis, alterando-se, basicamente, suas estruturas físicas externas.

O Formulário 2 ainda foi elaborado com questões acerca do grupo de aplicação de tal ferramenta nas atividades exercidas pelo funcionário na gestão dos projetos (Planejamento, Monitoramento e Controle e/ou Execução). Perguntas sobre a frequência de uso do *software* na rotina de trabalho e seu grau de importância no dia a dia executivo também foram feitas, além do questionamento sobre o conhecimento ou desconhecimento da ferramenta antes de assumir o atual cargo. Outros aspectos levantados durante a entrevista foram a disponibilidade para aquisição no mercado ou exclusividade de uso do aplicativo pela empresa, as

principais vantagens e desvantagens de cada aplicativo e os meios de sanar eventuais dúvidas durante a utilização.

Para se obter algumas das respostas requeridas no segundo formulário, fez-se o uso de escalas de autorrelato, que é comum em diversas áreas de conhecimento quando se pretende coletar dados que representem o posicionamento do entrevistado em avaliações. Dentre as conhecidas, a Escala Likert é uma das mais utilizadas e consiste no grau de concordância ou discordância (concordo muito, concordo, neutro/indiferente, discordo, discordo muito) do entrevistado sobre o questionamento por si, sem interferência externa (AGUIAR; CORREIA; CAMPOS, 2011). Para a entrevista, algumas perguntas foram realizadas com base no modelo de Escala Likert adaptada. Deste modo, o entrevistado pôde responder, por exemplo, com qual frequência utiliza a ferramenta na sua rotina de trabalho: 1 - Quase nunca; 2 - Pouco; 3 - Às vezes; 4 - Bastante; 5 - O tempo todo. Assim, as possibilidades de respostas entre todos os especialistas puderam ser comparadas.

As respostas do Formulário 2 estão apresentadas no Capítulo 4. Na Seção 4.3, há uma síntese dos resultados obtidos em relação a estas ferramentas e está detalhado o emprego delas. Ao final das entrevistas, foi feita uma análise dos resultados e então elaborada uma roda resumo contendo as logos dos *softwares* citados pelos profissionais para os três grupos de processos de gerenciamento de projetos abordados no ato da entrevista, que está apresentada na Seção 4.4.

4 RESULTADOS

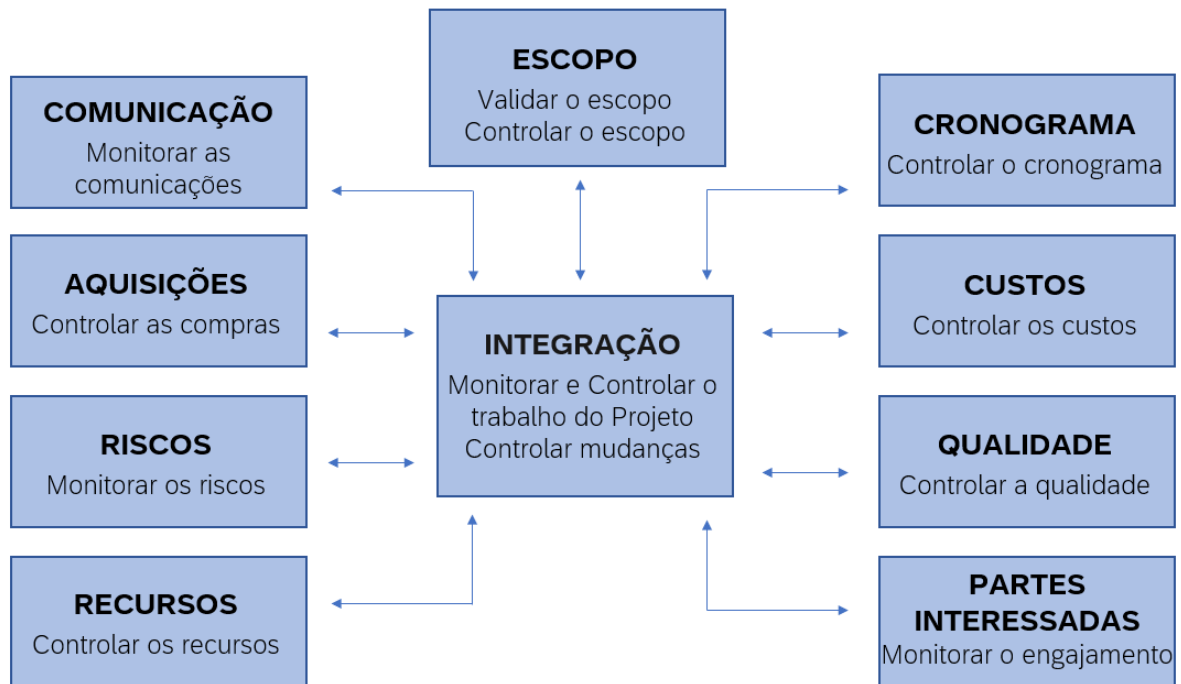
Neste capítulo, estão expostos os resultados alcançados através do estudo da fundamentação teórica e da aplicação dos formulários elaborados para guiar as entrevistas com os profissionais. Cada entrevista durou cerca de uma hora e foram feitas nas modalidades presencial e *on-line*, conforme disponibilidade de cada especialista entrevistado.

4.1 Estudo teórico

Por meio das pesquisas realizadas no momento de embasamento teórico, foi possível entender as atividades realizadas nos três grupos de processos centrais de gerenciamento de projetos descritos pelo PMI (2017). Pelo resultado da parte prática (Seção 4.2), em que o grupo de processos de monitoramento e controle foi citado por todos os especialistas quanto à aplicação das ferramentas por eles utilizadas na rotina de trabalho, decidiu-se aprofundar o estudo teórico neste grupo do gerenciamento dos projetos.

Também se fez o seguinte fluxograma abordando as principais atividades relacionadas às áreas de conhecimento do grupo de processos de Monitoramento e Controle de projetos segundo a metodologia do PMI apresentada no Guia PMBOK (6ª edição), como mostrado na Figura 6.

Figura 6 - Tarefas do Monitoramento e Controle



Fonte: Autoria própria (2022)

De forma resumida, os conceitos estudados e compreendidos acerca das dez áreas de conhecimento em gerenciamento de projetos seguem explicados a seguir, com foco na aplicação dentro do grupo de processos de monitoramento e controle.

Em Integração, o processo de controle integrado de mudanças examina uma mudança no projeto para determinar seu efeito total em todas as áreas do projeto. Neste instante, o gerente e a equipe do projeto trabalham juntos para confirmar que o trabalho do projeto está sendo concluído de acordo com o planejado.

No gerenciamento do Escopo, os clientes do projeto devem inspecionar o trabalho do projeto para confirmar se o trabalho concluído é o necessário e a equipe e o gerente do projeto devem evitar que mudanças não aprovadas entrem no escopo.

O processo de controlar o Cronograma auxilia a equipe do projeto a gerenciar o seu desenvolvimento de modo que o projeto tenha seu término dentro do prazo estipulado.

Já o processo de controlar os Custos garante que o gerente do projeto possa controlar, rastrear e documentar os acontecimentos durante todo o projeto.

O processo de controle da Qualidade, que deve acontecer antes da validação do escopo, garante que as exigências do cliente, Normas, procedimentos

da empresa, entre outros documentos, sejam atendidos durante toda a execução do projeto.

O processo de controlar os Recursos, por sua vez, existe para identificar, adquirir e gerenciar os recursos necessários para a conclusão bem-sucedida do projeto.

Monitorar as Comunicações é o processo que assegura que a gerência e sua equipe, os clientes e outras partes interessadas sejam mantidos informados sobre o desempenho do projeto de acordo com o Plano de Gerenciamento de Comunicações.

Para o processo de monitoramento dos Riscos, deve-se identificar, analisar e responder aos riscos. A equipe do projeto deve trabalhar para monitorar os riscos existentes para quaisquer mudanças, considerando a probabilidade de ocorrerem e os impactos causados por eles.

O controle das compras do projeto, ou seja, das Aquisições, é o processo destinado a monitorar os fornecedores e a organização de modo a garantir que ambas as partes estejam mantendo os termos do contrato.

O monitoramento do engajamento das Partes Interessadas deve acompanhar as relações dos envolvidos no projeto, desde fornecedores, funcionários da organização, equipe do projeto até o cliente final.

4.2 Análise prática

A análise prática está dividida em duas partes, conforme os resultados dos formulários: primeiro a caracterização dos entrevistados e das empresas, depois a caracterização das ferramentas citadas de acordo com os conceitos do Guia PMBOK. Em seguida, tem-se a análise de cada ferramenta e, por último, o mapeamento de todas elas.

4.2.1 Caracterização dos entrevistados e das empresas

Ao longo dos contatos feitos com todos profissionais entrevistados nas duas empresas em questão, concluiu-se que o porte de ambas, de acordo com a classificação informada pelo SEBRAE (2013), é grande, pois possuem mais de 500 funcionários em suas estruturas organizacionais. Além disso, averiguou-se que a região de atuação dos projetos elaborados e gerenciados pelas organizações é

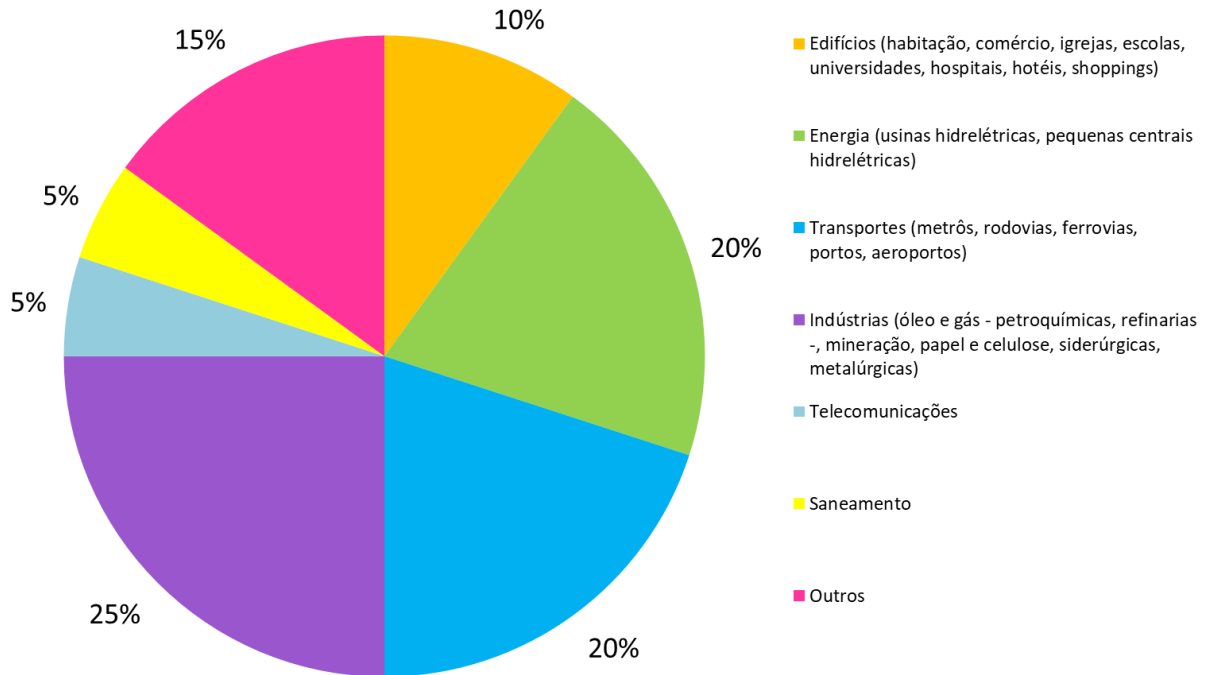
mundial: além do Brasil, engloba projetos na Angola, Chile, Paraguai, Finlândia, Austrália, China, Japão, Estados Unidos, Angola, México, República Dominicana, Peru, entre outros países.

Ao todo foram nove os profissionais contatados e, dentre esses entrevistados, encontram-se três engenheiros civis, dois engenheiros eletricitas, um engenheiro de produção, um engenheiro de produção mecânica, além de profissionais de outras áreas, como curso Técnico em Edificações, graduação em Administração e em Ciências da Computação. Essa divisão pode ser vista no Quadro C do APÊNDICE C - Resumo das respostas acerca do perfil dos entrevistados. A diversidade de profissões envolvidas no trabalho de gerenciamento dos grandes projetos de ambas as empresas confirma um dos fatores que caracterizam um projeto de alta complexidade: a junção de diferentes disciplinas.

Com anos de formação no ensino superior variando entre 1987 e 2019, a grande maioria dos profissionais entrevistados atua há mais de 10 anos no setor de obras complexas, sendo que apenas um deles afirmou estar familiarizado com a área há cinco anos. Esta é mais uma evidência de que as empresas analisadas executam serviços de gerenciamento de projetos complexos: a necessidade de profissionais altamente qualificados e experientes no ramo.

Notou-se ainda que os profissionais já tiveram contato com diversas das possíveis áreas de atuação dentro do âmbito da engenharia, como está mostrado no Gráfico 1. Destaca-se que as porcentagens apontadas são referentes a quantas vezes os respectivos ramos foram citados em relação ao total de áreas de atividades executadas por todos eles; há profissionais que desenvolveram trabalhos em diferentes setores da construção civil, enquanto há aqueles que, ao menos até o presente momento, só possuem experiência em uma área.

Gráfico 1 - Porcentagem de profissionais entrevistados experientes com os diversos tipos de projetos complexos



Fonte: Autoria própria (2022)

A maior parte dos entrevistados (45%) está empregada nas respectivas empresas de 1 a 3 anos, enquanto 22% está de 5 a 10 anos e 33% deles está há mais de 10 anos. Não houve profissionais que disseram fazer parte das instituições de trabalho no intervalo entre 3 e 5 anos. Cabe informar que, de todos esses profissionais, 67% concluíram a graduação nos últimos 20 anos.

O intuito de avaliar o tempo de contratação de cada entrevistado nas atuais empresas foi perceber qual a influência da permanência em relação às ferramentas conhecidas nos anos referentes à atuação dentro das respectivas organizações. Ou seja, investigar se é comum que as empresas aumentem ou até mesmo variem seus portfólios de ferramentas utilizadas nos processos de gerenciamento dos projetos ao decorrer dos anos trabalhados, visto que, ao longo das atividades exercidas, é natural detectar déficits ou ausência de recursos nos programas utilizados – principalmente em trabalhos complexos com diversas particularidades entre si, as quais demandam diferentes análises e soluções. Por isso, muitos profissionais se tornam adeptos a novos *softwares* quando tomam conhecimento de outras opções que atendem melhor ou complementam os mecanismos oferecidos pelos já usados, seja por recomendação da empresa ou até mesmo por preferência pessoal.

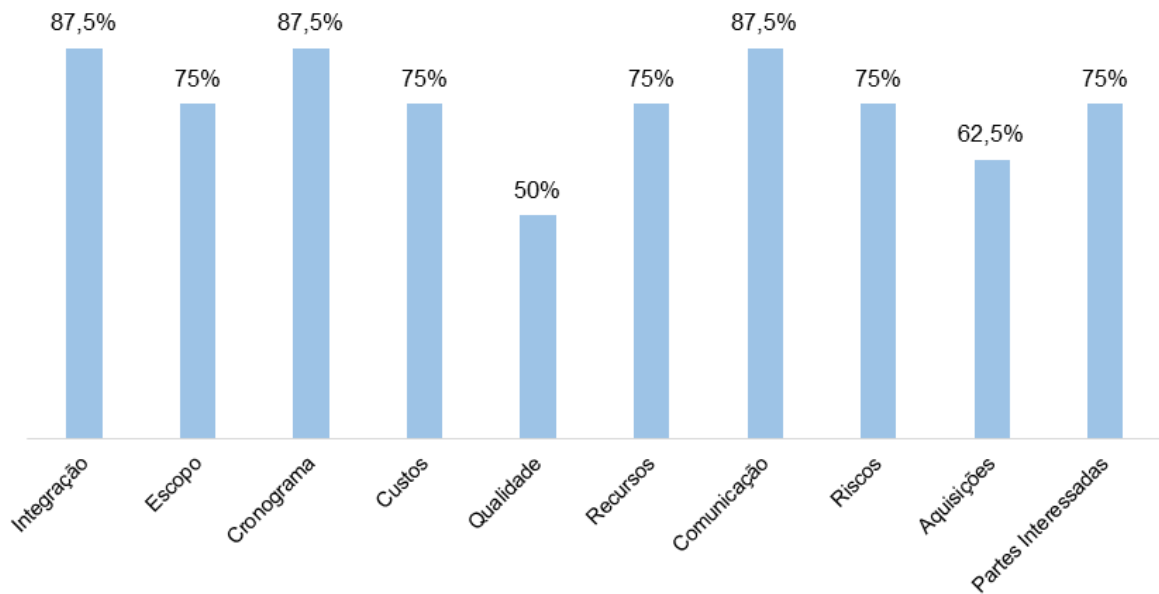
Esta variação nos anos de contratação na mesma empresa mostrou, ao longo das conversas, que grande parte dos profissionais se mantém atualmente usuária dos programas já habituais adotados pela própria organização. Alguns demonstraram interesse em implementar o uso de outros aplicativos, mas, ao sugerir esta adaptação, constataram uma dificuldade em treinar os demais colegas para se tornarem adeptos às novas possibilidades e também em concretizar a familiarização e aceitação das novas ferramentas no dia a dia executivo.

Esta ideia de ampliação do portfólio de ferramentas utilizadas partiu principalmente dos profissionais com menor tempo de atuação na atual empresa, enquanto os especialistas com mais tempo de experiência nas corporações se demonstraram satisfeitos com o uso apenas dos recursos digitais já implementados. Por isso, deduziu-se que os mais novos colaboradores carregam uma bagagem de conhecimento e contato com distintas ferramentas que surgiram em outros momentos de suas experiências profissionais – provavelmente em empresas das quais foram funcionários previamente ou até mesmo de aprendizados individuais que transcendem a carreira profissional.

4.2.2 Caracterização das ferramentas

Adentrando nas ferramentas, as áreas de conhecimento de atuação direta dos especialistas e suas recorrências estão apresentadas no Gráfico 2. Este levantamento foi pensado para auxiliar as autoras a correlacionarem os *softwares* e aplicativos mencionados por cada profissional com as tarefas pelas quais são encarregados. Todos os entrevistados citaram ao menos quatro áreas dentre as dez conhecidas e as mais mencionadas foram Cronograma, Integração e Comunicação. A área de menor atuação dos profissionais de gerenciamento de projetos entrevistados é a Qualidade. Geralmente, as empresas de grande porte possuem departamentos específicos para avaliar e atender a exigências de qualidade, como é o caso das duas empresas observadas.

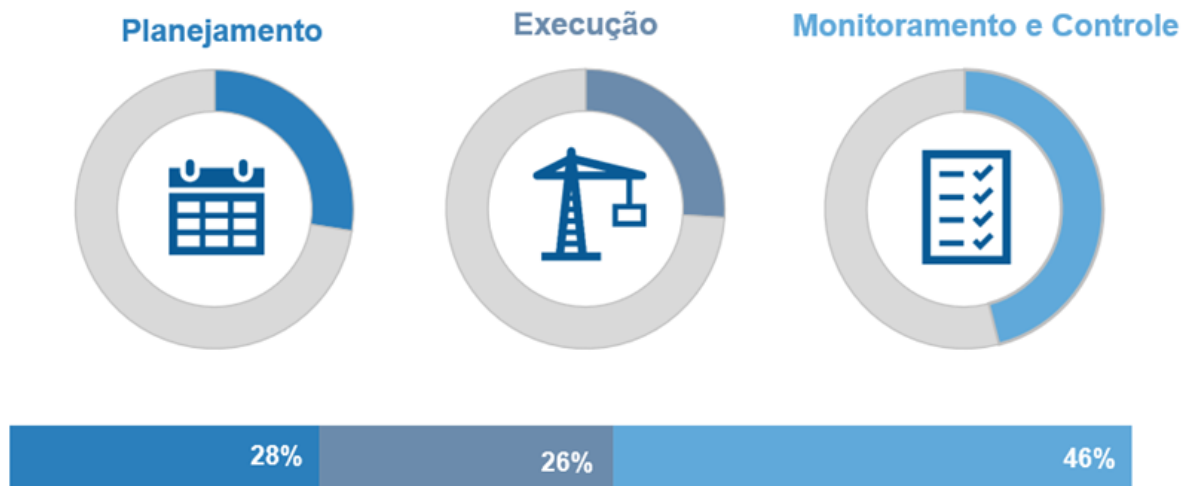
Gráfico 2 - Áreas de conhecimento de atuação direta dos entrevistados de acordo com o Guia PMBOK e suas recorrências entre os entrevistados



Fonte: Autoria própria (2022)

No que tange à aplicação das ferramentas em relação aos grupos de processos de gerenciamento de projetos segundo o Guia PMBOK, dispendo aos entrevistados três dos cinco grupos como opções de trabalho (planejamento, monitoramento e controle e execução), o monitoramento e controle foi indicado por todos os especialistas. Em seguida apareceu o planejamento e depois a execução. O entrevistado pôde escolher um, dois ou os três dos grupos de processos indicados no Formulário 2 para a aplicação da mesma ferramenta por ele mencionada. A proporção percentual destes resultados está apresentada no Gráfico 3.

Gráfico 3 - Porcentagem de citação dos três grupos de processos do Guia PMBOK indicados no Formulário 2



Fonte: Autoria própria (2022)

Cada ferramenta citada pelos especialistas está abordada separadamente nos parágrafos do próximo item (Seção 4.3) e a análise quanto à sua funcionalidade é do ponto de vista do usuário. Aspectos complementares sobre o uso, a frequência de utilização da ferramenta, importância para executar as atividades rotineiras e a familiaridade com a ferramenta estão abordados ao final, no subitem 4.3.12.

4.3 Análise das ferramentas mencionadas

Foram citados 11 aplicativos digitais: Microsoft Excel, Microsoft Teams, Microsoft Project, Microsoft PowerPoint, Outlook, Primavera P6 EPPM (*Enterprise Project Portfolio Management*), LMS (*Logistics Management System*), EPDM (*Enterprise Product Data Management*), VBA (*Visual Basic for Applications*), WhatsApp e um aplicativo interno de uma das empresas analisadas – o qual, para manter sigilo em respeito à organização, foi apelidado de “Horas”, além de duas extensões englobadas dentro de alguns desses aplicativos, sendo elas o planejador de atividades (no Microsoft Teams) e uma planilha de gestão de custos personalizada (no Microsoft Excel), bem como algumas opções de sistema compartilhado de armazenamento de documentações com acesso para as empresas envolvidas no projeto. Estas, por terem sido apenas mencionadas como ferramentas parecidas com o EPDM, não estão detalhadas neste documento, mas é válido citá-las como opções para compartilhamento virtual de documentações entre diferentes empresas: Microsoft SharePoint, Colaborativo e Content Server (CS).

Um dos engenheiros se recordou da ferramenta de modelagem *Building Information Modeling* (BIM) Navisworks, pertencente à empresa de *software* de *design* e de conteúdo digital denominada Autodesk, mas não discorreu sobre este programa ao longo da entrevista. Por isso, este *software* não será apresentado na roda resumo (Seção 4.4). Conforme apontado pelo especialista, o seu uso do Navisworks cabe à elaboração de um relatório gerencial interno que informa semanalmente o progresso da fase de suprimentos e montagem referente à obra industrial em que gerencia. À medida que há avanço em etapas como fabricação, transporte, chegada ao *site* (local da execução de um projeto de construção) e instalação das peças, colore-se o desenho do equipamento em questão com a respectiva cor da fase concluída no programa.

O Microsoft Teams e o Microsoft Project foram os mais citados, com 78% das menções entre os especialistas. Em seguida está listado o Microsoft Excel, citado por 67% dos entrevistados, e o Outlook, indicado por 56% dos profissionais. O Microsoft PowerPoint e o EPDM foram citados por 30%, enquanto o WhatsApp, o “Horas” e o VBA por 22%. O LMS foi mencionado apenas por um profissional de uma das empresas, do mesmo modo que o Primavera por um profissional da outra empresa.

4.3.1 Microsoft Teams

O Microsoft Teams é uma ferramenta disponível no mercado com o objetivo de viabilizar a comunicação em *chat* entre duas pessoas ou entre grupos (limitados a 25.000 pessoas participantes), comunicação via videoconferência ou ligação, além de permitir o armazenamento e compartilhamento de arquivos dentro de canais denominados Equipes. Ele também possui visualizador de calendário, que está interligado com a agenda do Outlook. A ferramenta ainda oferece opção de inserção de foto de perfil, informação de *e-mail* e celular, mensagem automática em caso de ausência temporária do escritório e definição do *status* do usuário como “Disponível”, “Ocupado”, “Não incomodar”, “Volto logo”, “Ausente”, “Em reunião”, “Em chamada”, “Apresentando” ou “Invisível”. Além disso, também informa o fuso horário de trabalho do usuário e de outros contatos.

Em uma das empresas estudadas, o uso do Microsoft Teams, em substituição ao Skype, teve início no ano 2018, já que foi lançado em 2017. Na

outra, foi aderido com elevado nível de importância no início da pandemia causada pelo vírus COVID-19, no primeiro semestre de 2020.

Todos os especialistas que mencionaram esta plataforma unificada de comunicação utilizam o aplicativo para o monitoramento e controle dos projetos (100%), mas também utilizam para a execução (71%) e planejamento do projeto (28%). Em relação às perguntas-chave, todos consideraram uma ferramenta fácil de utilizar; em uma das empresas houve uma capacitação coletiva a todos os funcionários sobre as funcionalidades do Teams, na outra, os entrevistados julgaram não ser preciso treinamento para uso. Sobre a acessibilidade em dispositivos móveis, o entendimento de que há acessibilidade móvel com os mesmos recursos do *desktop* convergiu entre os profissionais. No que tange à recuperação de dados, metade dos profissionais respondeu não ter conhecimento sobre o assunto e a outra metade informou que a empresa faz o *backup* dos arquivos com certa periodicidade. Em relação a eventuais dúvidas, 57% dos entrevistados busca suporte com o setor da Tecnologia da Informação (TI) da organização, 15% busca suporte do PMO (*Project Management Office*) e o restante procura colegas e/ou *internet* para saná-las. Dentro da experiência profissional dos entrevistados, o Trello, Skype e WhatsApp foram citados quanto ao uso de ferramentas diferentes para a execução da mesma atividade. O Microsoft OneNote também foi mencionado por um dos especialistas pela possibilidade de utilizar um dos recursos disponibilizados pelo Microsoft Teams: o planejador de atividades.

No tópico de vantagens sobre o uso, as palavras “facilidade”, “comunicação” e “rápida” foram citadas por todos os especialistas. A possibilidade de ver o *status* de outra pessoa, o compartilhamento de arquivos e o contato com pessoas de outras organizações foram apontados como vantagens. Por outro lado, 57% dos entrevistados que citaram o Teams não vê desvantagens em seu uso, mas, pela porcentagem restante, a informalidade pelo envio de arquivos via *chat* e não via *e-mail* ou outro sistema interno de controle de documentações foi apontada como uma desvantagem por, assim, não haver registro formal da troca de documentos entre profissionais.

4.3.2 Microsoft Project

O Microsoft Project é um *software* de gestão de projetos da empresa Microsoft Corporation que possibilita a organização do projeto ao longo de uma linha

do tempo. Ele possui calendários editáveis, distribui automaticamente as tarefas, calcula durações e apresenta a Curva S do projeto, além de diversas outras visualizações personalizáveis.

As duas empresas observadas possuem licença para uso do MS Project Professional e no momento das entrevistas utilizam a versão 2016. Todos os especialistas que citaram o MS Project utilizam o *software* nas fases de planejamento e monitoramento e controle dos projetos, enquanto 57% também faz o uso na fase de execução.

Sobre a facilidade de utilização, a maior parte já teve dificuldades ao desenvolver os projetos e comentou não utilizar a totalidade das funções disponíveis. As palavras “intuitivo” e “moderado” foram algumas das citadas para descrever a facilidade. Quanto ao treinamento para uso, foram diversas as respostas obtidas, desde não ter sido necessário, até ser necessário, pois não tinha conhecimento algum; as empresas estudadas não forneceram capacitação para os entrevistados. Sobre a acessibilidade móvel, apenas um especialista citou ter acessibilidade, mas com um pouco menos recursos habilitados, 28% informou que não há acessibilidade móvel e os demais nunca utilizaram no celular. Para a rotina de recuperação de dados, os entrevistados citaram o *backup* das máquinas e armazenamento na nuvem. Em relação a eventuais dúvidas, possíveis meios de saná-las são conversar com o time, buscar suporte da TI e/ou pelo *site* de pesquisa Google.

Possíveis substitutos para o MS Project, de acordo com os especialistas, são o Primavera P6 EPPM, CA Clarity PPM, MS Project On-line e, como opção gratuita, o ProjectLibre.

As vantagens levantadas pelos profissionais incluem a organização e sequenciamento das atividades ao longo tempo, a visão geral do projeto, estimativa de horas por recurso, visualização do caminho crítico do projeto, suporte para tomada de decisões de acordo com o avanço do projeto e automatização de tarefas. Sobre as desvantagens do MS Project, o preço da licença, a alimentação manual das informações, possibilidade de fazer *links* errados sem a intenção e prejudicar a estrutura do projeto – podendo, inclusive, alterar o caminho crítico –, a velocidade de processamento para cronogramas acima de 10 mil linhas e o fato de não ser possível o trabalho simultâneo no mesmo arquivo foram aspectos citados.

4.3.3 Microsoft Excel

O Microsoft Excel é um editor de planilhas para computadores do sistema operacional Microsoft. Este editor possui diversas fórmulas prontas, possibilita a criação de gráficos e tabelas automatizadas, inserção de figuras e geração de relatórios. Assim como o MS Project, nas duas organizações analisadas há licença do Excel na versão do ano 2016. Todos os especialistas que citaram esta ferramenta a utilizam para o monitoramento e controle (100%), já 67% deles a utilizam para o planejamento e 33% para a execução dos projetos. Acerca da facilidade, a maior parte dos especialistas julga o Excel fácil dentro das funcionalidades que utilizam e metade já fez cursos para aperfeiçoar o conhecimento, enquanto que a outra metade não considera necessário. Da análise do ponto de vista dos usuários, há a acessibilidade móvel, mas com menos recursos habilitados. Sobre eventuais dúvidas ao utilizar a ferramenta, em uma das empresas os profissionais contam com o suporte de um especialista em Excel, e na outra pesquisam na *internet* em busca de tutoriais em vídeos ou explicações escritas. De acordo com os entrevistados, todos os arquivos criados no Excel possuem uma rotina de recuperação de dados. Metade dos especialistas comentou não enxergar possíveis aplicativos substitutos, enquanto a outra metade citou o Lotus 1-2-3, o Calc Spreadsheet do pacote LibreOffice do Linux e o Microsoft Power BI.

As vantagens apresentadas pelo grupo de entrevistados foram a facilidade em realizar contas complexas com as fórmulas, o fato de todas as máquinas possuírem o aplicativo, o processamento rápido de dados, a possibilidade de enxergar o andamento geral da operação com o uso de filtros e a facilidade para geração de gráficos. Acerca das desvantagens, foi citado o desconhecimento individual sobre fórmulas e o manuseio de arquivos muito pesados, que acabam travando o computador; metade dos entrevistados não vê desvantagens na ferramenta.

4.3.4 Outlook

O Outlook é uma ferramenta de *webmail* da Microsoft Corporation, que permite enviar e receber *e-mails*, visualizar calendário com horizonte diário, semanal e/ou mensal com informações de reuniões e compromissos, também possibilita visualizar a agenda de seus contatos, categorizar *e-mails* e assuntos, criar pastas

personalizadas de armazenamento de mensagens recebidas e enviadas, definir foto de perfil do usuário e assinatura personalizada, além de uma série de outras possibilidades.

Todos os especialistas que apontaram esta ferramenta a utilizam para o monitoramento e controle (100%), 50% utilizam para a execução e 50% para a fase de planejamento. Os especialistas a consideram um aplicativo fácil e não relataram dificuldades ao utilizá-la. Em uma das empresas houve uma capacitação coletiva acerca das utilidades do Outlook, na outra não há capacitação e os entrevistados não fizeram treinamento. No que diz respeito sobre a acessibilidade móvel, apenas um entrevistado nunca utilizou em dispositivos móveis, os demais consideram haver acessibilidade com os mesmos recursos do *desktop*. Ademais, foram citados diversos meios para resolver eventuais dúvidas, desde buscas na *internet*, suporte interno do TI e PMO até a troca de experiências com colegas de trabalho. Quanto à recuperação de dados, as empresas fazem *backup* dos dados. Possíveis substitutos lembrados pelos especialistas foram o Hotmail, o Thunderbird e o Gmail.

No tangente às vantagens em utilizar o Outlook, foram apontados o compartilhamento de arquivos, agenda e a aparição de um alerta 15 minutos antes do início das reuniões como forma de lembrete, além da formalização e registro com o fim jurídico de acontecimentos, a facilitação na comunicação e o envolvimento de mais pessoas. Quanto às desvantagens, dois pontos foram levantados: a dificuldade em localizar algum *e-mail* antigo e a impossibilidade de anexar ao *e-mail* arquivos maiores do que 25 MB (*megabytes*).

4.3.5 Microsoft PowerPoint

O PowerPoint é outra ferramenta da Microsoft, que pode ser usada para o desenvolvimento e apresentações gráficas em *slides* e permite a inserção de figuras, textos, *links*, gráficos e tabelas.

Nas duas empresas de estudo, é disponibilizada a licença do aplicativo na versão 2016 em todas as máquinas. Viu-se ainda que 100% dos especialistas que apontaram esta ferramenta a utilizam para o monitoramento e controle, $\frac{1}{3}$ para a execução e nenhum para a fase de planejamento. Todos a consideram uma ferramenta fácil para se utilizar e aprender, apenas um entrevistado fez treinamento para operar a ferramenta e em nenhuma das empresas é fornecida capacitação para este aplicativo. Sobre a acessibilidade em dispositivos móveis, o entendimento de

que há acessibilidade móvel, mas com menos recursos habilitados, foi unânime. Sobre a recuperação de dados, foi informado que as empresas realizam *backup* dos arquivos em todas as máquinas, além do armazenamento na nuvem ou compartilhamento pelo Teams. Em caso de eventuais dúvidas ou dificuldades técnicas ao utilizar o aplicativo, os entrevistados procuram sanar esses pontos com colegas de trabalho ou buscando no *site* de busca Google. Em relação a eventuais *softwares* substitutos, o Impress do pacote LibreOffice do Linux foi citado.

Para os especialistas, as maiores vantagens ao se utilizar o PowerPoint são a facilidade para a apresentação de informações e o uso de legendas em fotos. Os entrevistados não vêem desvantagens ao utilizar a ferramenta.

4.3.6 EPDM (*Enterprise Product Data Management*)

O EPDM foi desenvolvido especialmente para uma das duas empresas estudadas através da adaptação de um produto já existente oferecido pelo desenvolvedor SolidWorks, o chamado *Product Data Management* (PDM). Consiste em um sistema de controle e gerenciamento interno de todas as documentações dos projetos administrados pela empresa, permitindo que todos os arquivos referentes a projetos e obras já concluídos anteriormente fiquem armazenados, além dos que ainda estão em andamento.

Seu funcionamento se dá por uma espécie de aplicativo de extensão computacional que tem o Microsoft SQL *Server Standard* como base e serve como um banco de dados. O ícone desta ferramenta é facilmente encontrado nos computadores da organização nas janelas do Explorador de Arquivos do sistema operacional Windows da Microsoft, podendo ser fixado como um atalho na lista de pastas do Acesso rápido.

De forma sucinta, O EPDM é capaz de armazenar todos os documentos que estão envolvidos nas dez áreas de conhecimento em gerenciamento de projetos segundo o Guia PMBOK (6ª edição), publicado pelo PMI, contando com espaço para arquivar documentos relacionados ao gerenciamento da integração do projeto, do escopo do projeto, do seu cronograma, dos custos, da qualidade, dos recursos, das comunicações, dos riscos, das aquisições e das partes interessadas do projeto.

Como a gama de arquivos contidos neste sistema auxiliar é enorme, nele há opção de busca direta de documentação através da informação dos códigos do projeto (código do cliente ou código unificado) ou ainda de palavras-chave

relacionadas ao conteúdo presente no arquivo procurado, que devem ser digitados nos campos específicos da janela de pesquisa de documentos.

As áreas de aplicação do EPDM englobam todos os grupos de processos de gerenciamento de projetos especificados pelo Guia PMBOK: grupos de processos de iniciação, de planejamento, de execução, de monitoramento e controle e de encerramento. Quanto ao informado pelos entrevistados, principalmente no início de uso desta ferramenta, existem algumas dificuldades de adaptação, mas houve treinamento básico oferecido por uma das gerentes de projetos da empresa para integração e adequação ao sistema. Foi ainda informado por todos os profissionais que têm contato com esta extensão que ela não oferece uma opção para acessibilidade em dispositivos móveis, tais quais celular e *tablet*. Porém, também foi dito que é possível acessá-la quando há o acesso remoto entre um computador e o computador da empresa por meio do VPN (*Virtual Private Network*), que é uma forma de estabelecer conexão entre as máquinas.

Em casos de eventuais dúvidas ou problemas que possam ocorrer durante o seu uso, o setor de informática da própria empresa oferece apoio; para solicitar ajuda, é preciso abrir um chamado na rede interna da Intranet e informar o ocorrido ao departamento de Tecnologia da Informação (TI). Segundo os especialistas, para a recuperação de dados, o sistema conta com o *backup* realizado pela empresa. Deste modo, qualquer arquivo ali localizado se torna rastreável.

A vantagem que se destaca devido à utilização do sistema é ter acesso a toda a informação dos projetos independentemente do tempo em que foi trabalhado e também a rastreabilidade dos entregáveis, como datas de modificação, *status* dos documentos (em elaboração / em aprovação / emitido) e comentários extras. Como desvantagem, encontram-se fatos como lentidão em alguns momentos, falta de opção de acesso por *internet*, não ser muito intuitivo devido aos diversos recursos de acompanhamento e edição disponibilizados. Também a impossibilidade de um funcionário dar *check-in* em um arquivo que fora dado *check-out* por outro colaborador, pois assim não se pode mexer no arquivo e editá-lo até que o colaborador retorne o documento ao sistema – o que se torna um problema em casos de funcionários entrarem em férias e se esquecerem de submeter os arquivos novamente à plataforma, impedindo o avanço no trabalho do projeto por meio deles, mantendo viável apenas a visualização desses arquivos.

Sobre possíveis aplicativos substitutos, foram citadas algumas ferramentas como sistemas também próprios desta empresa, mas que com a chegada do EPDM entraram em desuso (Interdoc e SCI), além do OneDrive, que se apresenta menos completo, do Construmanager, do SAP Content Server e do SharePoint.

4.3.7 “Horas”

Uma ferramenta que se destacou quanto à sua funcionalidade foi o “Horas” por apresentar funções diferentes das demais ferramentas. Esta ferramenta é própria e exclusiva de uma das empresas estudadas e se baseia em um modo de controle financeiro e horas trabalhadas pelos funcionários em cada projeto de alta complexidade dentro da empresa da qual é colaborador. Este controle acontece através da alocação de Centros de Custo distribuídos pelo gerente de cada projeto para os membros de sua equipe. O Centro de Custo se refere à verba disponibilizada pelo cliente para a execução do trabalho, sendo que é internamente revertida em horas de trabalho, que são repassadas à equipe individualmente de forma a planejar as atividades de cada um conforme os departamentos envolvidos em todo o processo de elaboração e gerenciamento do projeto.

Neste sistema virtual e *on-line*, os códigos dos Centros de Custo são cadastrados em frações de 0,5 horas ao longo de toda a jornada de trabalho diária do funcionário a fim de controlar a sua produtividade e compromisso com as atividades da empresa. Cada Centro de Custo possui um código principal e um subcódigo: o código é referente ao número do projeto dentro da empresa e o subcódigo especifica qual foi a atividade desenvolvida pelo profissional dentro daquele projeto. Cada conjunto de códigos pode ser visto pelo próprio colaborador em uma planilha customizada em Excel para a empresa para este fim, a qual apresenta os códigos individuais e suas horas alocadas neles de forma exclusiva. Ou seja, por mais que todos os funcionários utilizem o mesmo arquivo, a ferramenta do Excel reconhece o usuário que está verificando e apresenta apenas as horas de trabalho referentes ao seu *login*.

Tendo conhecimento dos códigos destinados a ele, estes dados devem ser informados no sistema *on-line* diariamente e finalizados a cada quinzena para que os apontamentos desse período possam ser analisados pela equipe de gestão da empresa e então aprovados. Os especialistas com cargos de gerente de projetos,

além de informarem as suas horas trabalhadas, também têm o dever de planejar e alocar as horas dos demais funcionários com os quais trabalham.

De acordo com as respostas dos entrevistados que mencionaram este aplicativo de gestão na respectiva empresa, os grupos de processos que englobam sua utilidade são o planejamento e o monitoramento e controle. Na empresa, segundo o informado pelos gerentes, houve um treinamento para utilização do “Horas” para que os funcionários pudessem compreender o seu funcionamento. Além disso, como o sistema de lançamento das horas trabalhadas é *on-line*, podendo ser acessado através do *site* específico além do aplicativo para *desktop*, os especialistas alegaram que a acessibilidade nos dispositivos móveis é compatível com a acessibilidade do *desktop*, oferecendo os mesmos recursos.

Dentre as principais vantagens citadas nas entrevistas, destacam-se a possibilidade do acompanhamento do avanço físico-financeiro e a fácil acessibilidade ao sistema. Como desvantagem, notou-se apenas uma, que é a divergência do custo mensal previamente planejado com a realidade das horas trabalhadas no mês (as horas disponibilizadas para alocação por mês por gestor não são fidedignas, pois são horas fixas para quantias de dias diferentes a cada mês). Um dos profissionais comentou sobre a tentativa de adaptação do sistema para contornar esta dificuldade apontada, porém, afirmou que o custo para esta mudança seria muito elevado, além de ser uma alteração complicada.

Quanto a eventuais possíveis dúvidas na utilização do “Horas”, os profissionais podem recorrer ao setor de TI da própria empresa para solicitar auxílio. Para mais, foi comunicado que esta ferramenta possui *backup* dos apontamentos cadastrados quinzenalmente em um banco de dados da empresa. Por fim, quanto à descoberta de ferramentas análogas, verificou-se que podem ser utilizadas ferramentas de rateio de custo e que o MS Project também poderia auxiliar na gestão dos recursos. Também foi nomeado o TOTVS.

4.3.8 WhatsApp

Outro aplicativo citado foi o WhatsApp, que é gratuito e foi desenvolvido visando à facilitação da comunicação entre pessoas fisicamente distantes. Este aplicativo permite a troca de mensagens escritas e gravadas por áudio, imagens, vídeos, *Graphics Interchange Format* (popularmente chamados de GIF's), além de documentos.

Quando se pretende compartilhar as mesmas informações para uma certa quantidade de pessoas, a ferramenta possibilita a criação de grupos em que as pessoas que se têm a intenção de contatar de uma só vez são adicionadas. Deste modo, as respostas dadas por cada usuário integrante do grupo ficam visíveis a todos os membros incluídos, mas também há a possibilidade de criar listas de transmissão, nas quais uma mensagem elaborada pelo remetente pode ser encaminhada de forma privada a cada destinatário de uma só vez. A aplicação ainda permite chamadas em tempo real entre pessoas de modo individual ou coletivo em pequenos grupos, seja apenas por áudio ou também com a imagem transmitida pela câmera do recurso tecnológico em que se está acessando o WhatsApp. Esta última frase já explana indiretamente que há mais de um equipamento que viabiliza o acesso ao aplicativo: ele pode ser utilizado em telefones celulares, computadores, *notebooks* e *tablets*.

Nos telefones celulares, o uso se faz através da instalação do aplicativo proveniente de serviços de distribuição digital de aplicativos móveis, que são lojas digitais nas quais se adquire o aplicativo desejado disponibilizado pelas empresas desenvolvedoras. Já em computadores, *notebooks* e *tablets*, o uso se estabelece de modo *on-line* pelo *site* eletrônico do WhatsApp Web, o que requer que o aparelho celular seja conectado ao recurso disponível na *internet* pela leitura de um QR (*Quick Response*) *Code*. Este é um código de barras em mosaico bidimensional, apresentado na página inicial do *site*, que deve ser escaneado pela câmera do celular quando o aplicativo de troca de mensagens estiver aberto. No entanto, há alguns modelos desses aparelhos que também permitem o *download* do programa para que ele seja aberto direto no *desktop* do dispositivo eletrônico, mas ainda exigem acesso a uma rede de *internet*.

Este aplicativo não se demonstrou muito usual por parte dos profissionais entrevistados, mas, entre os que o citaram, 50% consideram útil no monitoramento e controle e os outros 50% acreditam que ele seja funcional nos três grupos de processos apontados pelas entrevistadoras. Todos que mencionaram este aplicativo disseram ser de fácil uso, não sendo preciso se submeter a um treinamento. Ademais, em totalidade concordaram que a acessibilidade em dispositivos móveis dispõe da oferta dos mesmos recursos do *desktop*, mas que não conhecem uma forma de receber suporte diante de alguma dificuldade que possa surgir durante o

uso. Também informaram que o próprio aplicativo realiza *backup* do histórico de conversas em nuvem com a frequência selecionada pelo usuário.

Em ambas as empresas, os funcionários não possuem um número de contato empresarial, restando utilizarem o seu pessoal somente em alguns casos específicos de necessidade de comunicação. Por isso, como desvantagens foram citados o excesso de comunicação (algumas pessoas excedem o número de mensagens enviadas neste aplicativo) e a falta do registro formal de documentação dos projetos enviada e recebida, que seria mais adequada ser anexada em meios como o *e-mail* corporativo. Em contrapartida, como vantagens foram citadas a agilidade e facilidade de comunicação. Ao serem questionados sobre ferramentas similares, os profissionais entrevistados levantaram opções alternativas, tais quais o Viber, o Telegram ou mesmo mensagens de texto derivadas do *Short Message Service* (SMS).

4.3.9 VBA (*Visual Basic for Applications*)

O VBA, por sua vez, é uma implementação do *Visual Basic* da Microsoft incorporada nos programas pertencentes ao pacote de aplicativos do Microsoft Office para escritório e serviços, composto pelos conhecidos aplicativos Office (Word, Excel, PowerPoint, Access etc.). Esta extensão pode ser atribuída aos diversos *softwares* desenvolvidos pela empresa Microsoft, como os programas de processador de texto, planilha de cálculo, banco de dados, apresentação gráfica, provedor de *e-mails*, entre outros. Como se trata de uma extensão em linguagem de programação de macros – códigos específicos para executar determinadas tarefas e criar novas funções dentro da aplicação em que foram implementados, existem muitas instituições de ensino que oferecem cursos pagos para o uso principalmente do Excel com programação em VBA, do básico ao avançado, com a obtenção de certificados ao concluí-los, o que evidencia a complexidade da extensão. Esta ferramenta também pode ser utilizada para alterar alguns aspectos da interface dos aplicativos já existentes, como a apresentação dos menus e suas opções de comandos presentes neles, bem como da barra de ferramentas, de modo a aprimorar o trabalho do programa conforme as necessidades impostas pelos serviços a serem atendidos.

Quando abordado pelos entrevistados, o VBA se mostrou útil tanto no planejamento dos projetos complexos, quanto no monitoramento e controle. Na

execução, apenas dentro de uma das empresas. Além disso, ao afirmarem que todo o aprendizado que contêm hoje acerca da extensão foi obtido de forma autônoma, todos disseram que a empresa não fornece treinamento e capacitação para uso. Também foi informado que não há acessibilidade móvel para este caso em dispositivos como celulares e *tablets*.

As principais vantagens mencionadas pelos especialistas a respeito do VBA foram a otimização, simplificação e melhoria da performance de atividades rotineiras, além de todas as máquinas da empresa possuírem o acesso a esta extensão através da ativação feita pela equipe interna de TI. Por outro lado, as desvantagens levantadas foram a necessidade de serem elaborados códigos de programação para utilização e a falta de conhecimento dos usuários dos comandos criados, assim como o desconhecimento da ferramenta em si e a evidente necessidade de treinamento para utilização, que atualmente não é uma realidade oferecida aos funcionários naquela empresa.

Todos relataram que a empresa em questão também não dá suporte para sanar eventuais dúvidas quanto ao uso do VBA, sendo preciso procurar por auxílio em fóruns da *internet*. Quanto à recuperação de dados, soube-se que há um *backup* do aplicativo que pode ficar disponibilizado no OneDrive da empresa. Foi também mencionado por um dos entrevistados um recurso digital que pode ser equiparado com o VBA, sendo ele o Power BI.

4.3.10 LMS (*Logistics Management System*)

Já o LMS é um aplicativo desenvolvido de maneira customizada para uma das empresas, que possibilita, para cada projeto em andamento, a criação de um cenário em que há informações personalizadas sobre várias das fases e componentes do empreendimento, como produção, cronograma, listas de pendências, transporte, compras, comissionamento, isolamento térmico, montagem eletromecânica, visualização dos projetos em formato PDF (*Portable Document Format*), entre outros. Também estão nele disponíveis *dashboards* totalmente programados de acordo com as necessidades de cada cliente: como exemplo real o número de estacas previstas em cronograma *versus* estacas realizadas até determinado período. Neste aplicativo, é possível a inserção de fotos, comentários, planilhas, relatórios de qualidade e de progresso, bem como atribuir atividades a algum responsável com prazo.

O ano de início da implementação da ferramenta digital no Brasil foi em 2020. Ela é utilizada tanto para o planejamento, monitoramento e controle e execução do projeto, de acordo com o entrevistado que a mencionou. Para o especialista, é fácil utilizar a ferramenta, mas foi necessário realizar treinamentos fornecidos pela empresa para poder utilizar e entender todas as suas funções. Sobre o acesso em dispositivos móveis, para o usuário, há a acessibilidade, mas com menos recursos habilitados. Em relação a eventuais dúvidas, há suporte interno de uma equipe específica, que tem contato direto com os programadores do LMS na Europa. A ferramenta possui recuperação de dados e não foram citados possíveis *softwares* substitutos.

A rastreabilidade dos dados e atualização em tempo real foram as vantagens mencionadas sobre o LMS, e a desvantagem citada foi a alta complexidade na customização.

4.3.11 Primavera P6 EPPM (*Enterprise Project Portfolio Management*)

Por fim, o *software* Primavera P6 EPPM, da desenvolvedora Oracle, é uma opção de ferramenta auxiliadora para planejar, gerenciar e avaliar projetos de qualquer porte. Com foco no planejamento e controle de um projeto, ela proporciona a gestão de atividades, custos, recursos, cronogramas e informações. Devido à sua estrutura, o Primavera P6 é mais voltado ao mercado corporativo, com clientela concentrada em médias e grandes empresas que gerenciam grandes portfólios de projetos.

Seu formato suporta uma Estrutura Analítica Global (EAG) com um número ilimitado de projetos, bem como a Estrutura Organizacional da Empresa (OBS), a Estrutura dos Projetos da Empresa (EPS), a Estrutura Analítica do Projeto (EAP), atividades relacionadas a serem desenvolvidas, recursos (profissionais, equipamentos, materiais aos quais há acesso), apresentação do caminho crítico – conjunto de tarefas que quando somadas as suas durações constituem o prazo total do projeto e que devem ser concluídas na data agendada para que não haja atraso no término do projeto –, do cronograma das atividades com base nos recursos disponíveis, linha de base – estimativas originais sobre tarefas, recursos, atribuições e custos inseridas no plano do projeto –, entre outros.

Um motivo de destaque para esta ferramenta, em comparação ao MS Project, é sua possibilidade de utilização multiusuária, em que os projetos

complexos são supervisionados por vários controladores dentro de um mesmo programa via conexão digital. Também se ressalta a gestão multiprojetos exercida pela ferramenta, a qual gera um balanceamento de recursos entre projetos para melhor produtividade da empresa. Deste modo, o Primavera P6 possibilita ao setor de gerenciamento priorizar decisões de modo a otimizar a capacidade organizacional, gerenciando os recursos através da combinação de pessoas e projetos. Além disso, este sistema mantém um registro do que já foi realizado e também emite relatórios com dados e informações sobre o projeto voltados a diferentes interesses que podem incidir sobre ele. Para o funcionamento, este programa realiza a leitura de arquivos gerados em um banco de dados.

O entrevistado que recordou desta ferramenta no momento da entrevista relatou que as opções de trabalho deste *software* são amplas, envolvendo o preenchimento de detalhes e processos que não são recorrentes de serem por ele analisados, o que o leva a realizar pesquisas na *internet* que promovam o conhecimento acerca dessas informações: o que são e o que as constituem. Também foi alegado que não houve treinamento para início de utilização do Primavera P6, o qual está disponível para aquisição no mercado, e que a empresa na qual o profissional trabalha não oferece esta capacitação.

Em acréscimo aos fatos citados, o especialista afirmou que a ferramenta não dispõe de uma alternativa para acesso em dispositivos móveis e que a sua maior vantagem é a automatização digital de tarefas e, conseqüentemente, diminuição de erros e que não vê grandes desvantagens a serem citadas. O especialista apenas apontou que existem pontos de melhoria, sem citar especificamente quais seriam, e que pela complexidade do programa pode surgir a apresentação de algum resultado de modo que, aparentemente, demonstre que há alguma falha no funcionamento da ferramenta, mas que para que isto seja contornado se exige o conhecimento mais aprofundado acerca da leitura dos resultados pontuados pelo *software*.

Quanto aos momentos de dificuldades na utilização do aplicativo, o profissional disse buscar auxílio na *internet*. Ele também informou que a rotina de recuperação de dados acontece através do *backup* dos arquivos dentro da própria máquina utilizada no trabalho, além da possibilidade de salvá-los em outro HD externo. Ao final da conversa, o entrevistado apontou o nome de algumas ferramentas equivalentes ao Primavera P6 EPPM: CA Clarity PPM e ProjectLibre.

4.3.12 Aspectos complementares sobre o uso das ferramentas pelos entrevistados

Os aspectos como a frequência de uso do *software* na rotina de trabalho do entrevistado, a importância da ferramenta para o desenvolvimento das suas atividades rotineiras e a familiaridade com o aplicativo foram determinados com base na Escala Likert adaptada, tendo as possibilidades de respostas variando entre os níveis 1 a 5.

Para a frequência de uso, se propôs as alternativas: 1 - Quase nunca; 2 - Pouco; 3 - Eventualmente; 4 - Bastante; 5 - O tempo todo. Estão apresentados na Tabela 1 a seguir os resultados obtidos para essa pergunta.

Tabela 1 - Porcentagens das respostas sobre a frequência de uso de cada ferramenta citada

Qual a frequência de utilização da ferramenta na rotina de trabalho?					
Ferramenta	1 - Quase nunca	2 - Pouco	3 – Eventualmente	4 - Bastante	5 - O tempo todo
MS Teams	-	-	14%	14%	72%
MS Project	-	-	14%	14%	72%
MS Excel	-	-	-	-	100%
Outlook	-	-	-	-	100%
MS PowerPoint	-	-	67%	33%	-
EPDM	-	-	-	-	100%
“Horas”	-	-	-	-	100%
WhatsApp	-	-	50%	-	50%
VBA	-	-	-	-	100%
LMS	-	-	100%	-	-
Primavera P6 EPPM	-	100%	-	-	-

Fonte: Autoria própria (2022)

A escala sugerida para a atribuição de uma “nota” para a importância da ferramenta no dia a dia executivo do entrevistado foi: 1 - Não é essencial; 2 - Não é muito importante; 3 - Às vezes é importante; 4 - É muito importante; 5 - É imprescindível. As porcentagens das respostas dadas pelos profissionais constam na Tabela 2.

Tabela 2 - Porcentagens das respostas sobre a importância de cada ferramenta citada

Qual a importância da ferramenta para executar as atividades?					
Ferramenta	1 - Não é essencial	2 - Não é muito importante	3 - Às vezes é importante	4 - É muito importante	5 - É imprescindível
MS Teams	-	-	29%	14%	57%
MS Project	-	-	14%	14%	72%
MS Excel	-	-	-	-	100%
Outlook	-	-	-	20%	80%
MS PowerPoint	-	33,33%	33,33%	-	33,33%
EPDM	-	-	-	33%	67%
“Horas”	-	-	-	-	100%
WhatsApp	-	50%	-	50%	-
VBA	-	-	-	-	100%
LMS	-	-	100%	-	-
Primavera P6 EPPM	-	-	-	-	100%

Fonte: Autoria própria (2022)

Já as opções de resposta sobre a familiaridade com a ferramenta foram: 1 - Não conhecia; 2 - Já tinha ouvido falar; 3 - Não lembro; 4 - Já tinha usado algumas vezes; 5 - Já era usuário. As porcentagens das respostas dadas por todos os profissionais, de maneira geral, estão exibidas na Tabela 3.

Tabela 3 - Porcentagens das respostas sobre a familiaridade com cada ferramenta citada

Já conhecia a ferramenta antes de assumir o cargo?					
Ferramenta	1 - Não conhecia	2 - Já tinha ouvido falar	3 - Não lembro	4 - Já tinha usado algumas vezes	5 - Já era usuário
MS Teams	57%	-	29%	14%	-
MS Project	-	-	14%	29%	57%
MS Excel	-	-	-	-	100%
Outlook	-	20%	-	-	80%
MS PowerPoint	-	-	-	-	100%
EPDM	33,33%	33,33%	-	-	33%
“Horas”	50%	-	-	-	50%
WhatsApp	-	-	-	-	100%
VBA	-	50%	-	-	50%
LMS	100%	-	-	-	-
Primavera P6 EPPM	-	-	-	-	100%

Fonte: Autoria própria (2022)

4.4 Mapeamento das ferramentas

A partir das conversas com os especialistas, obteve-se conhecimento acerca das ferramentas de gestão especialmente utilizadas nas empresas analisadas, além de uma melhor compreensão da aplicação dos *softwares*, possibilitando às autoras

analisar as ferramentas mais eficientes conforme suas finalidades. Assim, com base em uma análise qualitativa dos resultados da entrevista, mapearam-se as ferramentas digitais utilizadas no gerenciamento dos projetos destas duas corporações do ramo construtivo. Na Figura 7 está apresentada, em uma roda resumo, a disposição das ferramentas digitais mapeadas de acordo com os grupos de processos centrais para o gerenciamento de projetos em que são utilizadas nos serviços executados pelas duas empresas de desenvolvimento e gerenciamento de projetos de alta complexidade.

















Figura 7 - Roda resumo com as ferramentas empregadas nos três grupos de processos do Guia PMBOK estudados nas duas empresas analisadas























Fonte: Autoria própria (2022)

Também foram mapeados os possíveis *softwares* equivalentes às ferramentas digitais atualmente utilizadas pelos profissionais entrevistados nas suas respectivas empresas de atuação. A fim de melhor especificar cada ferramenta digital citada ao longo das entrevistas, referindo-se a logo ao nome do aplicativo, o Quadro 2 exibe a relação detalhada do evidenciado na roda resumo e da listagem dos programas indicados pelos especialistas como similares.

Quadro 2 - Ferramentas digitais identificadas e similares indicadas neste estudo de caso (continua)

FERRAMENTAS DIGITAIS UTILIZADAS		FERRAMENTAS DIGITAIS INDICADAS COMO SIMILARES	
	Microsoft Teams		Skype
			Microsoft OneNote
			Trello
	Microsoft Project		Primavera P6 EPPM
			ProjectLibre
			CA Clarity PPM
	Microsoft Excel		Lotus 1-2-3
			Calc Spreadsheet (LibreOffice)
			Microsoft Power BI
	Outlook		Hotmail
			Gmail
			Mozilla Thunderbird

Quadro 2 - Ferramentas digitais identificadas e similares indicadas neste estudo de caso (conclusão)

FERRAMENTAS DIGITAIS UTILIZADAS		FERRAMENTAS DIGITAIS INDICADAS COMO SIMILARES	
	Microsoft PowerPoint		Impress (LibreOffice)
	EPDM		Microsoft OneDrive
			Microsoft SharePoint
			Construmanager
			SAP Content Server
	"Horas"		TOTVS
	WhatsApp		SMS
			Viber
			Telegram
	VBA		Microsoft Power BI
	LMS	* Não foram apontadas ferramentas digitais equivalentes ao customizado LMS na respectiva empresa.	
	Primavera P6 EPPM		Microsoft Project
			ProjectLibre
			CA Clarity PPM

Fonte: Autoria própria (2022)

Essas ferramentas digitais indicadas como similares às adotadas pelos profissionais das duas empresas deste estudo de caso foram assim referenciadas por possuírem alguns recursos em comum. No entanto, vale ressaltar que nem todas elas são de fato substitutas por não ofertarem todas as mesmas tarefas, mas são equivalentes e podem até mesmo se completar quando utilizadas em conjunto.

Dentre as ferramentas levantadas e atualmente utilizadas pelos especialistas entrevistados, descobriu-se que o Excel é um dos mais amplamente aplicados, sendo utilizado com frequência principalmente para o monitoramento e controle dos projetos. Sua utilização abrange as mais diversas atividades de todas as fases do projeto, como:

- Acompanhamento de documentos emitidos durante o ciclo de vida do projeto de todas as disciplinas (civil, mecânica, elétrica, hidráulica, instrumentação, planejamento, qualidade etc.);
- Monitoramento do avanço de diversas etapas: a de Engenharia, com o controle de projetos concluídos; da etapa de Suprimentos, com o controle dos pedidos de compra realizados; da etapa de Construção e Montagem, com o controle de cada atividade concluída;
- Elaboração de relatórios internos e externos com a inserção de fotos das atividades realizadas no período, gráficos, tabelas, pontos de atenção;
- Controle de histogramas de mão-de-obra e recursos ao longo do projeto;
- Desenvolvimento da Curva S do projeto, além de uma série de outras aplicações.

Vale ressaltar a importância do Microsoft Teams e Microsoft Project para o gerenciamento dos projetos, que foram citados por 76% dos especialistas com aplicação principalmente nas áreas de conhecimento de Integração, Cronograma e Comunicação. Outro ponto de destaque foi a exposição do Outlook como fim de registro jurídico a determinados acontecimentos ao longo do projeto.

Das ferramentas digitais citadas, nenhuma foi considerada de difícil utilização; em alguns casos a capacitação se faz válida para aprofundar o conhecimento acerca de todas as funcionalidades disponíveis. Sobre a

recuperabilidade das informações, todos os arquivos são alocados principalmente no OneDrive, que é um serviço de armazenamento em nuvem da Microsoft.

Quanto à frequência de utilização, oito das onze ferramentas levantadas são utilizadas o tempo todo pelos usuários. Além disso, exceto pelo Microsoft Teams e pelas três ferramentas customizadas, todos os entrevistados já eram usuários dos *softwares*.

5 CONCLUSÕES

Considerando-se o objetivo geral do trabalho em analisar as principais ferramentas digitais utilizadas para o gerenciamento de projetos de alta complexidade na Construção Civil, obteve-se êxito ao realizar o estudo de caso de duas empresas de Curitiba/PR.

Foi possível identificar, teoricamente, as principais tarefas realizadas nos processos de monitoramento e controle de projetos, levantar as principais ferramentas digitais existentes para este fim e analisar a aplicação de cada uma com base no relato dos especialistas entrevistados.

Como síntese do estudo, é evidente a importância da aplicação de ferramentas para suporte ao desenvolvimento do projeto, desde o planejamento até a execução. Confirmando este fato, 84% dos entrevistados consideraram imprescindível ou muito importante o uso das ferramentas tecnológicas citadas para a execução de suas atividades. Uma razão deste alto índice é que as ferramentas facilitam o gerenciamento do projeto como um todo, reduzem o tempo empreendido para o desenvolvimento de atividades, possibilitam o registro de acontecimentos com fins jurídicos e uma comunicação mais ágil e assertiva, além de serem um meio para melhorar a qualidade final das entregas.

Com a conclusão do trabalho, foi possível refletir sobre a importância do mapeamento das ferramentas digitais mais utilizadas disponíveis para aquisição pelos responsáveis pelo gerenciamento de projetos, bem como descobrir outras alternativas de sistemas próprios desenvolvidos para as empresas. Assim, pode-se ajudar a enriquecer a gestão de projetos dentro das corporações ao aplicar o estudo e ainda sugerir inovações com base nos depoimentos de profissionais experientes nas mais complexas áreas da construção civil.

Deste modo, é possível elevar o nível de eficiência no acompanhamento de todo o processo gerencial e executivo de projetos e analisar as melhores decisões a serem tomadas em cada etapa para evitar possíveis falhas ao longo de sua realização. Logo, o uso de *softwares*, aplicativos e programas digitais é essencial para garantir que até mesmo as mais simples atividades sejam acompanhadas e otimizadas, visando ao melhor desempenho da equipe e, assim, da qualidade do resultado obtido ao final da construção do empreendimento.

Quanto à reflexão sobre quais são os melhores aplicativos digitais de suporte à gestão de projetos atualmente utilizados nas grandes organizações, vale ressaltar que o presente trabalho possibilitou o mapeamento e entendimento do funcionamento das ferramentas digitais mais utilizadas nas duas empresas do estudo de caso. Esta reflexão pode proporcionar aos estudantes o aprendizado e capacitação nas ferramentas abordadas, visto que o domínio e conhecimento prévio mais aprofundado pode ser um diferencial ao participar de entrevistas com o intuito de ingressar nas grandes organizações, uma vez que as ferramentas mapeadas nas duas empresas convergiram.

É possível que, dentro de alguns anos, as ferramentas aqui levantadas sejam substituídas ou então reprogramadas, uma vez que constantemente, na rotina de trabalho, notam-se fatores ausentes ou complicada utilização nos recursos disponibilizados por elas. Além disso, a tecnologia continuamente avança em inovação e produz alternativas cada vez mais completas. Isto também se dá por motivos comerciais, posto que as empresas desenvolvedoras das ferramentas estão em permanente concorrência e buscam o pioneirismo na oferta das melhores opções e que atendam inteiramente as dores dos usuários. Por isso, é possível que as ferramentas não caiam em desuso, mas sejam disponibilizadas em novas versões atualizadas e melhoradas.

Ao analisar a finalidade com a qual cada ferramenta mencionada é utilizada e considerando o cenário de alta complexidade em que foram enquadradas, é provável que novos desafios surjam devido à particularidade de cada grande projeto e, como consequência, eles exijam um maior e mais detalhado acompanhamento. Deste modo, os profissionais podem aderir a novos recursos digitais no gerenciamento dos projetos. Assim, sugere-se para vindouros trabalhos que especialistas do setor em questão sejam novamente contatados para que o mapeamento das ferramentas seja atualizado.

Como sugestão para futuras pesquisas, pode-se realizar o mesmo estudo proposto neste documento em outros âmbitos de projetos complexos. Também, no futuro, é viável completar e atualizar o trabalho englobando todos os cinco grupos de processos propostos pelo PMI.

Por fim, para as autoras, foi uma surpresa não terem sido levantadas ferramentas do conceito *Building Information Modeling* (BIM) pelos entrevistados, pois são atualmente ferramentas digitais de destaque. Afirma-se, ainda, que foi de

grande valia para as autoras deste trabalho todo o estudo realizado, enriquecendo e aprimorando seus conhecimentos acerca da gestão de projetos com o alcance dos objetivos específicos e geral ao realizar o estudo de caso nas duas empresas de Curitiba/PR.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, B.; CORREIA, W.; CAMPOS, F. Uso da Escala Likert na Análise de Jogos. *In: SBC - Proceedings of SBGames*. 2011, Salvador. **Anais [...]** Salvador: X SBGames, 2011. p. 1-5. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Fabio-Campos-7/publication/266051378_Uso_da_Escala_Likert_na_Analise_de_Jogos/links/54b1b66e0cf28ebe92e18fdb/UsodaEscalaLikertnaAnalisedeJogos.pdf. Acesso em: 24 Abr. 2022.
- ALBRECHT, J. C.; SPANG, K. *Linking the benefits of project management maturity to project complexity*. **International Journal of Managing Projects in Business**, v. 7, n. 2, p. 285-301, Abr. 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1108/IJMPB-08-2013-0040>. Acesso em: 07 Out. 2021.
- ARITUA, B.; SMITH, N. J.; BOWER, D. *Construction client multi-projects: a complex adaptive systems perspective*. **International Journal of Project Management**, v. 27, n. 1, p. 72-79, Jan. 2009. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2008.02.005>. Acesso em: 07 Out. 2021.
- ARMAC. Obras complexas: entenda o que é e como otimizar a gestão! **Blog**. 9 Mar. 2020. Disponível em: <https://armac.com.br/blog/engenharia/obras-complexas-entenda-o-que-e-e-como-otimizar-a-gestao/>. Acesso em: 16 Nov. 2021.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 9001**: Sistemas de gestão da qualidade — Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO/IEC 25001**: Engenharia de *software* — Requisitos e avaliação da qualidade de produto de *software* (SQuaRE) — Planejamento e gestão. Rio de Janeiro: ABNT, 2009.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO/IEC 25020**: Engenharia de *software* — Requisitos e avaliação da qualidade de produto de *software* (SQuaRE) — Guia e modelo de referência para medição. Rio de Janeiro: ABNT, 2009.
- BOENTE, A. **Gerenciamento & Controle de Projetos**. 1. ed. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2003.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Comissão Nacional de Classificação**: Classificação Nacional de Atividades Econômicas. [IBGE], 2022. Disponível em: <https://concla.ibge.gov.br/busca-online-cnae.html?view=secao&tipo=cnae&versao=10&secao=F>. Acesso em: 12 Abr. 2022.
- BRASIL. **Resolução n. 361, de 10 de Dezembro de 1991**. Dispõe sobre a conceituação de Projeto Básico em Consultoria de Engenharia, Arquitetura e Agronomia. Brasília: CONFEA, 1991. Disponível em: <https://normativos.confea.org.br/downloads/0361-91.pdf>. Acesso em: 11 Nov. 2021.
- CARVALHO, T. M. **Habilidades de liderança do engenheiro civil gestor**. 2017. Monografia (MBA em Gerência Empresarial) - Universidade de Taubaté, Taubaté, 2017. Disponível em:

<http://repositorio.unitau.br/jspui/bitstream/20.500.11874/1071/1/Tiago%20de%20Moraes%20Carvalho.pdf>. Acesso em: 07 Nov. 2021.

CBIC (Câmara Brasileira da Indústria da Construção). **Resultados do PIB Brasil e da construção no 1º trimestre surpreendem**. Disponível em:

<<https://cbic.org.br/resultados-do-pib-brasil-e-da-construcao-no-1o-trimestre-surpreendem/>>. Acesso em: 11 Out. 2021.

CHAPMAN, R. J. *A framework for examining the dimensions and characteristics of complexity inherent within rail megaprojects*. **International Journal of Project Management**, v. 34, n. 6, p. 937-956, Ago. 2016. Disponível em:

<https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2016.05.001>. Acesso em: 07 Out. 2021.

COOKE-DAVIES, T.; CICMIL, S. J. K.; CRAWFORD, L. H.; RICHADSON, K. *We're not in Kansas anymore, Toto: mapping the strange landscape of complexity theory*.

Project Management Journal, v. 38, n. 2, p. 50-61, Jun. 2007. Disponível em:

https://www.academia.edu/522794/Were_not_in_Kansas_anymore_Toto_Mapping_the_strange_landscape_of_complexity_theory_and_its_relationship_to_project_management. Acesso em: 07 Out. 2021.

CRESPO, A. N.; PASQUINI, A.; JINO, M.; MALDONADO, J. C. Cobertura dos critérios potenciais-usos e a confiabilidade do *software*. **Artigo**. Jan. 1997.

Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Adalberto-Crespo-2/publication/290127368_Cobertura_dos_criterios_potenciais-usos_e_a_confiabilidade_do_software/links/56a01c2508ae2c638eb7ea67/Cobertura-dos-criterios-potenciais-usos-e-a-confiabilidade-do-software.pdf.

Acesso em: 17 Maio 2022.

CUNHA, A. M.; ABITANTE, A. L.; LUCIO, C. S.; ESPARTEL, L.; STEIN, R. T.;

SIMIONATO, V. **Construção Civil**. Porto Alegre: SAGAH, 2017. E-book. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595020498/pageid/0>.

Acesso em: 06 Nov. 2021.

DELTAMARIN. Project Services Process. Serviços da empresa. 2021. Disponível em:

<https://deltamarin.com/construction-services/construction-management-process/>. Acesso em: 07 Dez. 2021.

DIEESE (Departamento Intersindical de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos).

Estudo setorial da construção. **Estudo setorial**. Mai. 2013. Disponível em:

<https://www.dieese.org.br/estudosetorial/2012/estPesq65setorialConstrucaoCivil2012.pdf>. Acesso em: 10 Nov. 2021.

DINSMORE, P. C.; CABANIS-BREWING, J. **AMA: Manual de Gerenciamento de Projetos**. Rio de Janeiro: Brasport, 2009.

ENCICLOPÉDIA BARSÁ UNIVERSAL. Editora Planeta, S.A., 2007. 18 v.

FERREIRA, G. S. **Análise e desenvolvimento de projetos de empreendimentos minerais**: Um estudo sobre a aplicação da metodologia *Front End Loading*. 2011.

Dissertação (Mestrado em Engenharia Mineral) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2011. Disponível em:

https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/3178/1/DISSERTA%c3%87%c3%83O_An%c3%a1liseDesenvolvimentoProjetos.pdf. Acesso em: 07 Dez. 2021.

FONSECA, A. V. M.; MIYAKE, D. I. Formas de classificação para as técnicas e ferramentas da qualidade. *In: ENEGEP*. 26., 2006, Fortaleza. **Anais do XXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção**: 2006. Disponível em: http://www.las.inpe.br/~perondi/21.09.2009/Fonseca_2006_CLASSIFICACAO_TECNICAS_FERRAMENTAS_QUALIDADE.pdf. Acesso em: 16 Nov. 2021.

FREITAS, L. A. R. U. **Gestão de resíduos sólidos na construção e montagem de empreendimentos industriais**: uma contribuição da ecologia industrial. 2018. Dissertação (Doutorado em Planejamento Energético) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: http://www.ppe.ufrj.br/images/publica%C3%A7%C3%B5es/doutorado/Larissa_Akemi_Rosa_Utiyama_de_Freitas.pdf. Acesso em: 31 Out. 2021.

GARCIA, V. M. B. Guia PMBOK e as modificações da 7. **Revista Inovação, Projetos e Tecnologias**, v. 10, n. 1, p. 123-125, 2022.

GERALDI, J.; MAYLOR, H.; WILLIAMS, T. *Now, let's make it really complex (complicated): a systematic review of the complexities of projects*. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 31, n. 9, p. 966-990, Ago. 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1108/01443571111165848>. Acesso em: 07 Out. 2021.

GIDADO, K. I. *Project Complexity: the focal point of construction production planning*. **Construction Management and Economic**, v. 14, n. 3, p. 213-225, Mai. 1996.

GOLEMAN, D. **Inteligência Emocional**: a teoria revolucionária que redefine o que é ser inteligente. Rio de Janeiro: Editora Objetiva Ltda., 2012.

GOMES, A. S.; PADOVANI, S. Usabilidade no ciclo de desenvolvimento de *software* educativo. **Mini-curso**. Jan. 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Alex-Gomes-11/publication/228971486_Usabilidade_no_ciclo_de_desenvolvimento_de_software_educativo/links/00b4951a0f0502cb25000000/Usabilidade-no-ciclo-de-desenvolvimento-de-software-educativo.pdf. Acesso em: 18 Maio 2022.

GONÇALVES, M. A. A; SOUZA, E. P. Desenvolvimento de um sistema de gestão para pequenas empresas utilizando planilhas eletrônicas. Aplicação em uma empresa do setor moveleiro. *In: EGEPE – ENCONTRO DE ESTUDOS SOBRE EMPREENDEDORISMO E GESTÃO DE PEQUENAS EMPRESAS*. 3., 2003, Brasília, **Anais [...]** Brasília: UEM/UEL/UnB, 2003, p. 376-392. Disponível em: <https://anegepe.org.br/wp-content/uploads/2021/09/27.pdf>. Acesso em: 03 Nov. 2021.

GP4US. Fases de um projeto – As 5 etapas e suas características. **Blog**. 17 Jul. 2015. Disponível em: <https://www.gp4us.com.br/fases-de-um-projeto-e-o-plano-sumario/>. Acesso em: 09 Dez. 2021.

HIGGINS, Travis. **5 dicas práticas para aumentar a produtividade nas empresas de construção civil**. Construct, 2017. Disponível em: <https://constructapp.io/pt/5-dicas-para-aumentar-a-produtividade-nas-empresas-de-construcao-civil/#:~:text=Para%20lidar%20com%20a%20complexidade%20nos%20projetos%20C%20%C3%A9,3.%20Categorizar%20tarefas%20e%20tomar%20as%20a%C3%A7%C3%B5es%20adequadas>. Acesso em: 16 Nov. 2021.

JUGEND, Daniel. **Gestão de Projetos: teoria, prática e tendências**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

JUSTO, A. S. As 13 ferramentas de gestão de projetos mais utilizadas e como escolher a melhor para sua empresa. **Blog**. 29 Ago. 2018. Disponível em: <https://www.euax.com.br/2018/08/ferramentas-de-gestao-de-projetos-mais-utilizadas/>. Acesso em: 20 Nov. 2021.

LAGO, D.; MINGOSSO, R. A. Gerenciamento de projetos segundo as normas preconizadas pelo PMI - Um estudo de caso. **Revista de Ciências Exatas e Tecnologia**, Boa Vista, v. 2, n. 2, p. 38-52, Jul. 2017. Disponível em: <https://exatatecnologias.pgskroton.com.br/article/view/2380>. Acesso em: 30 Out. 2021.

LEMES, R. Como utilizar ferramentas digitais e aumentar a produtividade nos estudos para concurso público. **Blog**. 2020. Disponível em: <https://www.proximosconcursos.com/como-utilizar-ferramentas-digitais/#:~:text=Ferramentas%20Digitais%20s%C3%A3o%20recursos%20%28softwares%20e%20aplicativos%29%20que,Podem%20ser%20para%20uso%20pessoal%2C%20profissional%20ou%20educacional>. Acesso em: 16 Nov. 2021.

LUKOSEVICIUS, A. P.; MARCHISOTTI, G. G.; SOARES, C. A. P. Panorama da complexidade: principais correntes, definições e constructos. **Revista Sistemas & Gestão**, Niterói, v. 11, n. 4, p. 455-465, Dez. 2016. Disponível em: <https://www.revistasg.uff.br/sg/article/view/1157>. Acesso em: 27 Out. 2021.

LUKOSEVICIUS, A. P.; SOARES, C. A. P.; JOIA, L. A. Caracterização da complexidade em projetos de engenharia. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 25, n. 2, p. 331-342, Abr./Jun.2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/gp/a/yPv6jHHZg8jNHyxddfvsSsg/?format=pdf>. Acesso em: 27 Out. 2021.

LUKOSEVICIUS, A. P.; SOARES, C. A. P.; JOIA, L. A. *Framework* de avaliação da complexidade de projetos em portfólios de engenharia civil. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 17, n. 4, p. 323-342, Out./Dez. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ac/a/KpVvDPvxXW9qsQhrM4qY5FN/>. Acesso em: 27 Out. 2021.

MARÇAL, E. K.; BEUREN, I. M. Auditoria da qualidade de um *software* de contabilidade. **Gestão & Regionalidade**, São Caetano do Sul, v. 23, n. 66, p. 67-81, Jan./Abr. 2007. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/1334/133417929006.pdf>. Acesso em: 18 Maio 2022.

MARTINS, F. S. **Ferramentas de gerenciamento e gestão da construção: Estudo de caso em obra de edificações**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <http://repositorio.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10019303.pdf>. Acesso em: 16 Nov. 2021.

MATTOS, A. D. **Planejamento e controle de obras**. São Paulo: PINI, 2010.

MAYLOR, H.; VIDGEN, R.; CARVER, S. *Managerial complexity in project-based operations: a grounded model and its implications for practice*. **Project Management Journal**, v. 39, n. 1, p. 15-26, Jan. 2008. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1002/pmj.20057>. Acesso em: 07 Out. 2021.

MIRANDA, I. P. **Gestão de Projetos**: proposta de uso da análise de desempenho como apoio ao gerenciamento de equipe. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Uberlândia, Ituiutaba, 2020. Disponível em: <http://clyde.dr.ufu.br/bitstream/123456789/30790/1/Gest%c3%a3oDeProjetos.pdf>. Acesso em: 03 Nov. 2021.

MOREL, B.; RAMANUJAM, R. *Through the looking glass of complexity: the dynamics of organizations as adaptive and evolving systems*. **Organization Science**, v. 10, n. 3, p. 278-293, Jun. 1999. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1287/orsc.10.3.278>. Acesso em: 07 Out. 2021.

MULCAHY, R. **Preparatório para o Exame de PMP**: aprendizagem acelerada para passar no Exame de Profissional de Gerenciamento de Projetos (PMP). 6. ed. Minnesota: RMC Publications, 2018.

OKABAYASHI, A.; BRUNO, M. A. C.; SBAGIA, R. Excelência no gerenciamento de construção de hidrelétrica de grande porte. **Revista de Administração Mackenzie**, São Paulo, v. 9, n. 6, p. 11-25, Out. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1678-69712008000600002>. Acesso em: 14 Nov. 2021.

PACHECO, L. M.; OLIVEIRA, D. M.; PEREIRA, M.; BRANCO, L. Gerenciamento de projetos na construção civil. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO. 12., 2016. **Inovarse**: 2016. Disponível em: https://www.inovarse.org/sites/default/files/T16_324.pdf. Acesso em: 11 Out. 2021.

PATAH, L. A.; CARVALHO, M. M. Sucesso a partir de investimento em metodologias de gestão de projetos. **Production**, São Paulo, v. 26, n. 1, p. 129-144, Jan./Mar. 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/prod/a/GKLQKQt3Cr4KHSx7h9Y3Rhc/?format=pdf&lang=p>. Acesso em: 13 Nov. 2021.

PONCHIROLLI, O. Teoria da complexidade e as organizações. **Diálogo Educ**, Curitiba, v. 7, n. 22, p. 81-100, Set./Dez. 2007. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/207086734.pdf>. Acesso em: 07 Out. 2021.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Navegando na complexidade**: Um guia de práticas. 1. ed. Brasil: Saraiva, 2016.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos**: Guia PMBOK. 6. ed. Estados Unidos da América: Project Management Institute, 2017.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Guia do conhecimento em gerenciamento de projetos**: Guia PMBOK. 7. ed. Estados Unidos da América: Project Management Institute, 2021.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE PORTUGAL. Lançamento do PMBOK 7. **Notícia**. 3 Jul. 2021. Disponível em: <https://pmi-portugal.org/2021/07/lancamento-do-pmbok-7/#:~:text=No%20dia%2001%20de%20julho,vers%C3%A3o%20do%20Guia%20de%20Conhecimento>. Acesso em: 09 Jun. 2022.

QUADROS, A. S.; CARVALO, H. G. O gerenciamento da comunicação de projetos públicos. **Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento**, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 52-60, Dez. 2012. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5262044>. Acesso em 30 Out. 2021.

RAMOS, R. **Gerenciamento de projetos: ênfase na indústria de petróleo**. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

REMINGTON, K.; POLLACK, J. **Tools for complex projects**. Londres: Gower, 2007. E-book. Disponível em: <https://books.google.ad/books?id=NPefCwAAQBAJ&hl=pt-BR>. Acesso em: 27 Out. 2021.

RODRIGUES, A. A. **O projeto do sistema de produção no contexto de obras complexas**. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/8683/000586336.pdf?sequence=1>. Acesso em: 09 Jun. 2022.

RODRIGUES, M. **Gestão de Projetos - Abordagem Conceitual**. 8 Mai. 2008. Disponível em: <https://administradores.com.br/artigos/gestao-de-projetos-abordagem-conceitual>. Acesso em: 03 Nov. 2021.

RUSSO, R. F. S. M.; RUIZ, J. M.; CUNHA, R. P. Liderança e influência nas fases da gestão de projetos. **Revista Produção**, v. 15, n. 3, p. 362-375, Set./Dez. 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/prod/a/Q3Cf6j4gNYJVtRgDTcHwStt/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 01 Nov. 2021.

SANTOS, C. T. **A gestão do cronograma do projeto: uma análise em empresas de engenharia civil sob a ótica do método PMBOK**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Administração) - Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2014. Disponível em: <https://attena.ufpe.br/bitstream/123456789/36115/1/SANTOS%2c%20Camila%20Tayn%c3%a1.pdf>. Acesso em: 13 Nov. 2021.

SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas). Anuário do Trabalho na Micro e Pequena Empresa 2013. **Anuário do Trabalho**. 2013. Disponível em: https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/Anuario%20do%20Trabalho%20Na%20Micro%20e%20Pequena%20Empresa_2013.pdf. Acesso em: 12 Abr. 2022.

SIENGE. *As Built*: o que é e para que serve? **Blog**. 5 Ago. 2019. Disponível em: <https://www.sienge.com.br/blog/as-built/>. Acesso em: 11 Nov. 2021.

- TAMIETTI, R. P. Engenharia de Projetos Industriais. **Apostila**. Jul. 2009. Disponível em:
[http://www.eq.ufrj.br/docentes/per/APOSTILA_PROJETOS_INDUSTRIAIS\(1\).pdf](http://www.eq.ufrj.br/docentes/per/APOSTILA_PROJETOS_INDUSTRIAIS(1).pdf).
 Acesso em: 07 Dez. 2021.
- TARRIDE, M. I. *The complexity of measuring complexity*. **Keybernetes**, v. 42, n. 2, p. 174-184, Fev. 2013. Disponível em:
<http://dx.doi.org/10.1108/03684921311310558>. Acesso em: 07 Out. 2021.
- TRENTIM, M. H. Guia PMBOK 7a Edição - Conheça os Doze Princípios para Gestão de Projetos. **Vídeo**. 10 Dez. 2020. Disponível em:
<https://www.youtube.com/watch?v=iSkhx00QQBA>. Acesso em: 10 Out. 2021.
- TRENTIM, M. H. Novo Guia PMBOK 7 vs PMBOK 6 - O que mudou? **Vídeo**. 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=1b7bvaF207o>. Acesso em: 09 Jun. 2022.
- VALLE, A. B.; CIERCO, A. A.; SOARES, C. A. P.; JUNIOR, J. F. **Fundamentos do gerenciamento de projetos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2014.
- VARGAS, R. V. **Gerenciamento de Projetos**: estabelecendo diferenciais competitivos. Rio de Janeiro: Brasport, 2005.
- VARGAS, R. PMBOK® Guide 6a Edição Explicado com Ricardo Vargas! **Vídeo**. 10 Out. 2017. Disponível em: <https://ricardo-vargas.com/pt/pmbok6-processes-flow/>. Acesso em: 10 Out. 2021.
- VASCONCELOS, A. M. L. D.; ROUILLER, A. C.; MACHADO, C. A. F.; MEDEIROS, T. M. M. D. Introdução à Engenharia de *Software* e à Qualidade de *Software*. **Material educacional**. 2006. Disponível em:
http://nti.facape.br/jocelio/es/apostilas/Mod.01.MPS_Engenharia&QualidadeSoftware_V.28.09.06.pdf. Acesso em: 18 Maio 2022.
- VIDAL, L. A.; MARLE, F. *Understanding project complexity: implications on project management*. **Kybernetes**, v. 37, n. 8, p. 1094-1110, Set. 2008. Disponível em:
<http://dx.doi.org/10.1108/03684920810884928>. Acesso em: 07 Out. 2021.
- VIDAL, L. A.; MARLE, F.; BOCQUET, J. C. *Measuring project complexity using the Analytic Hierarchy Process*. **International Journal of Project Management**, v. 29, n. 6, p. 718-727, Ago. 2011. Disponível em:
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2010.07.005>. Acesso em: 07 Out. 2021.
- VOITTO. Conheça o Prince2 e como otimizar o gerenciamento de projetos da sua empresa. **Blog**. 25 Jul. 2020. Disponível em:
<https://www.voitto.com.br/blog/artigo/prince2>. Acesso em: 13 Nov. 2021.
- WHITTY, S. J.; MAYLOR, H. *And then came Complex Project Management (revised)*. **International Journal of Project Management**, v. 27, n. 3, p. 304-310, Abr. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2008.03.004>. Acesso em: 07 Out. 2021.
- XIA, W.; LEE, G. *Grasping the complexity of IS development projects*. **Communications of the ACM**, v. 47, n. 5, p. 69-74, Mai. 2004. Disponível em:
<http://dx.doi.org/10.1145/986213.986215>. Acesso em: 07 Out. 2021.

APÊNDICE A - Formulário 1

CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA / ENTREVISTADO**> ENTREVISTADO**

Nome: _____

E-mail: _____

Curso de formação:

- Engenharia Civil
- Engenharia Mecânica
- Engenharia Elétrica
- Engenharia de Produção
- Administração
- Outro(s): _____

Em que ano se formou? _____**Há quanto tempo trabalha neste setor?**

- Menos de 1 ano
- De 1 a 3 anos
- De 3 a 5 anos
- De 5 a 10 anos
- Mais de 10 anos

Há quanto tempo trabalha na empresa atual?

- Menos de 1 ano
- De 1 a 3 anos
- De 3 a 5 anos
- De 5 a 10 anos
- Mais de 10 anos

Dentro da área de obras complexas, com quais tipos de projetos você trabalha ou já trabalhou?

- Edifícios (habitação, comércio, igrejas, escolas, universidades, hospitais, hotéis, *shoppings*)
- Energia (usinas hidrelétricas, pequenas centrais hidrelétricas)
- Transportes (metrô, rodovias, ferrovias, portos, aeroportos)
- Indústrias (óleo e gás - petroquímicas, refinarias -, mineração, papel e celulose, siderúrgicas, metalúrgicas)
- Telecomunicações
- Saneamento
- Outro(s): _____

➤ **EMPRESA**

Qual é o porte da empresa atual? (Número de pessoas ocupadas de acordo com o SEBRAE)

- Microempresa (até 19 funcionários)
- Empresa de pequeno porte (20 a 99 funcionários)
- Empresa de porte médio (100 a 499 funcionários)
- Grande empresa (500 ou mais funcionários)

Qual a região de atuação dos projetos da empresa?

- Curitiba e Região metropolitana de Curitiba
- Paraná
- Brasil
- Mundial

➤ **FERRAMENTAS**

Quais as suas áreas de atuação direta nos projetos de acordo as dez áreas de conhecimento do *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK)?

- Integração
- Escopo
- Cronograma
- Custos
- Qualidade
- Recursos
- Comunicação
- Riscos
- Aquisições
- Partes Interessadas

APÊNDICE B - Formulário 2

Quadro - Ferramentas digitais equivalentes às atualmente utilizadas pelos profissionais entrevistados

ENTREVISTADO	FERRAMENTA	Área(s) de aplicação da ferramenta:			De 1 a 5, com qual frequência você utiliza a ferramenta na sua rotina de trabalho? 1 - <i>Quase nunca</i> 2 - <i>Pouco</i> 3 - <i>Às vezes</i> 4 - <i>Bastante</i> 5 - <i>O tempo todo</i>
		Planejamento	Monitoramento e Controle	Execução	
		De 1 a 5, qual é a importância da ferramenta para executar suas atividades? 1 - <i>Não é essencial</i> 2 - <i>Não é muito importante</i> 3 - <i>Às vezes é importante</i> 4 - <i>É muito importante</i> 5 - <i>É imprescindível</i>	Você já conhecia a ferramenta antes de assumir o cargo? Se sim, há quanto tempo? 1 - <i>Não conhecia</i> 2 - <i>Já tinha ouvido falar</i> 3 - <i>Não lembro</i> 4 - <i>Já usei algumas vezes</i> 5 - <i>Já era usuário</i>	É fácil utilizar a ferramenta? Já teve alguma dificuldade de uso? Se sim, qual (is)?	Foi necessário fazer treinamento para utilização? 1 - <i>Não foi preciso</i> 2 - <i>Refiz para lembrar o uso</i> 3 - <i>Era opcional</i> 4 - <i>Fiz para me aprofundar</i> 5 - <i>Foi preciso, pois não sabia nada</i>
		A empresa fornece capacitação ou buscou por fora?	Foi criada especialmente para a sua empresa ou está à disposição no mercado?	A acessibilidade ao aplicativo é a mesma nos dispositivos móveis ? Se sim, mantém a qualidade e facilidade de uso? 1 - <i>Não há acessibilidade móvel</i> 2 - <i>Há acessibilidade móvel, mas muito básica</i> 3 - <i>Há acessibilidade móvel, mas com pouco menos recursos habilitados</i> 4 - <i>Há acessibilidade móvel com os mesmos recursos do desktop</i> 5 - <i>Há acessibilidade móvel e é melhor do que no desktop</i>	Qual a maior vantagem da ferramenta?
		Qual a maior desvantagem da ferramenta?	Existem meios para sanar eventuais dúvidas ou problemas durante o uso da ferramenta? (suporte do fabricante, assistência técnica na empresa...)	Possui rotina para recuperação de dados , como <i>backup / restore</i> ?	Dentro da sua experiência profissional, já utilizou em outra empresa alguma ferramenta diferente para a mesma atividade? Qual(is)?

Fonte: Autoria própria (2022)

APÊNDICE C - Resumo das respostas acerca do perfil dos entrevistados

Quadro - Resumo acerca do perfil de cada profissional entrevistado

ENTREVISTADO	EMPRESA	CURSO DE FORMAÇÃO	ANO DE FORMAÇÃO	HÁ QUANTO TEMPO TRABALHA NESTE SETOR DE OBRAS COMPLEXAS?	HÁ QUANTO TEMPO TRABALHA NA EMPRESA ATUAL?	TIPOS DE PROJETO QUE TRABALHA OU JÁ TRABALHOU	ÁREAS DE ATUAÇÃO DIRETA COM BASE NAS DEZ ÁREAS DE CONHECIMENTO DO PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE (PMBOK)
1	X	Engenharia de Produção Mecânica	2006	Mais de 10 anos	Mais de 10 anos	Edifícios Transportes Indústrias Outros: Mondelez, Renault, Nissan, O Boticário	<input checked="" type="checkbox"/> Integração <input checked="" type="checkbox"/> Escopo <input checked="" type="checkbox"/> Cronograma <input checked="" type="checkbox"/> Custos <input type="checkbox"/> Qualidade <input checked="" type="checkbox"/> Recursos <input checked="" type="checkbox"/> Comunicação <input checked="" type="checkbox"/> Riscos <input type="checkbox"/> Aquisições <input checked="" type="checkbox"/> Partes interessadas
2	X	Engenharia Elétrica	2007	Mais de 10 anos	De 5 a 10 anos	Indústrias	<input checked="" type="checkbox"/> Integração <input checked="" type="checkbox"/> Escopo <input checked="" type="checkbox"/> Cronograma <input type="checkbox"/> Custos <input checked="" type="checkbox"/> Qualidade <input checked="" type="checkbox"/> Recursos <input checked="" type="checkbox"/> Comunicação <input checked="" type="checkbox"/> Riscos <input type="checkbox"/> Aquisições <input checked="" type="checkbox"/> Partes interessadas
3	Y	Ciências da Computação	1999	Mais de 10 anos	De 1 a 3 anos	Energia Transportes Indústrias Telecomunicações Saneamento Outros: Usina fotovoltaica, Usina de tratamento de gás, Mineração, Siderurgia, Jogos Olímpicos, Serviços.	<input checked="" type="checkbox"/> Integração <input checked="" type="checkbox"/> Escopo <input checked="" type="checkbox"/> Cronograma <input checked="" type="checkbox"/> Custos <input type="checkbox"/> Qualidade <input type="checkbox"/> Recursos <input checked="" type="checkbox"/> Comunicação <input checked="" type="checkbox"/> Riscos <input checked="" type="checkbox"/> Aquisições <input checked="" type="checkbox"/> Partes interessadas
4	X	Engenharia de Produção	2019	Mais de 10 anos	De 1 a 3 anos	Indústrias	<input type="checkbox"/> Integração <input checked="" type="checkbox"/> Escopo <input checked="" type="checkbox"/> Cronograma <input checked="" type="checkbox"/> Custos <input type="checkbox"/> Qualidade <input checked="" type="checkbox"/> Recursos <input type="checkbox"/> Comunicação <input checked="" type="checkbox"/> Riscos <input type="checkbox"/> Aquisições <input type="checkbox"/> Partes interessadas
5	Y	Engenharia Civil	1987	Mais de 10 anos	Mais de 10 anos	Energia Outro: Barragem	<input checked="" type="checkbox"/> Integração <input type="checkbox"/> Escopo <input checked="" type="checkbox"/> Cronograma <input checked="" type="checkbox"/> Custos <input checked="" type="checkbox"/> Qualidade <input checked="" type="checkbox"/> Recursos <input checked="" type="checkbox"/> Comunicação <input type="checkbox"/> Riscos <input checked="" type="checkbox"/> Aquisições <input checked="" type="checkbox"/> Partes interessadas
6	X	Técnico em Edificações	1996	Mais de 10 anos	De 1 a 3 anos	Edifícios Indústrias	<input checked="" type="checkbox"/> Integração <input checked="" type="checkbox"/> Escopo <input checked="" type="checkbox"/> Cronograma <input type="checkbox"/> Custos <input type="checkbox"/> Qualidade <input checked="" type="checkbox"/> Recursos <input checked="" type="checkbox"/> Comunicação <input checked="" type="checkbox"/> Riscos <input checked="" type="checkbox"/> Aquisições <input checked="" type="checkbox"/> Partes interessadas
7	Y	Engenharia Civil	2013	Mais de 10 anos	De 5 a 10 anos	Energia Segurança de barragens (abastecimento, produção industrial)	<input checked="" type="checkbox"/> Integração <input checked="" type="checkbox"/> Escopo <input checked="" type="checkbox"/> Cronograma <input checked="" type="checkbox"/> Custos <input checked="" type="checkbox"/> Qualidade <input checked="" type="checkbox"/> Recursos <input checked="" type="checkbox"/> Comunicação <input checked="" type="checkbox"/> Riscos <input checked="" type="checkbox"/> Aquisições <input checked="" type="checkbox"/> Partes interessadas
8	Y	Administração Engenharia Elétrica	Não informado 2005	Mais de 10 anos	Mais de 10 anos	Energia Transportes	<input checked="" type="checkbox"/> Integração <input type="checkbox"/> Escopo <input type="checkbox"/> Cronograma <input checked="" type="checkbox"/> Custos <input checked="" type="checkbox"/> Qualidade <input type="checkbox"/> Recursos <input checked="" type="checkbox"/> Comunicação <input type="checkbox"/> Riscos <input type="checkbox"/> Aquisições <input type="checkbox"/> Partes interessadas
9	Y	Engenharia Civil	2008	De 5 a 10 anos	De 1 a 3 anos	Transportes	<input checked="" type="checkbox"/> Integração <input checked="" type="checkbox"/> Escopo <input checked="" type="checkbox"/> Cronograma <input checked="" type="checkbox"/> Custos <input checked="" type="checkbox"/> Qualidade <input checked="" type="checkbox"/> Recursos <input checked="" type="checkbox"/> Comunicação <input type="checkbox"/> Riscos <input checked="" type="checkbox"/> Aquisições <input checked="" type="checkbox"/> Partes interessadas

Fonte: Autoria própria (2022)