

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE GRADUAÇÃO
CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

ENIO ERNY SCHULZ FILHO

**GESTÃO DE PROJETOS DE SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO NO PÓS PANDEMIA:
Análise de estudo de caso.**

**São Leopoldo
2021**

ENIO ERNY SCHULZ FILHO

**GESTÃO DE PROJETOS DE SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO NO PÓS PANDEMIA:
Análise de estudo de caso.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Elétrica, pelo Curso de Engenharia Elétrica da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

Orientador: Prof. Dr. Maicon Coelho Evaldt

São Leopoldo

2021

Não poderia deixar de dedicar a conclusão desta etapa de muito esforço e aprendizado às pessoas queridas que estiveram sempre ao meu lado nesta longa estrada: minha amada esposa e companheira, Juliana Bitello, minha querida mãe Gilda Scapini, e meus adoráveis irmãos Emili, Eslei e Enri.

AGRADECIMENTOS

Agradeço muito a todas as pessoas que me acompanharam e me deram base para que eu chegasse até aqui. Ótimos professores, ótimos colegas de classe e de profissão, e principalmente ao professor Maicon Evaldt, que orientou este trabalho e me auxiliou nesta jornada.

RESUMO

Fazer previsões sobre como será o trabalho no pós-pandemia ainda é uma tarefa difícil. Tudo dependerá de cada tipo de trabalho, de como cada sociedade lida com o trabalho e a pandemia, e sobre como lidaremos com o que aprendemos nesse momento de mudanças. O trabalho, de uma forma geral, sofreu adaptações em um curto intervalo de tempo, após as restrições causadas pela pandemia. Muitas tarefas rotineiras precisaram ser reinventadas ou modificadas, para que o trabalho, de uma forma geral, não parasse. Apresentam-se nesta pesquisa as etapas definidas para o desenvolvimento de projetos de sistemas de automação, e nos seus métodos e ferramentas, utilizados atualmente para gerenciamento e desenvolvimento destes projetos. Além disso, sobre como a pandemia afetou a forma de trabalhar, mudando a rotina e os processos relacionados aos projetos de sistemas de automação, as relações profissionais, a comunicação entre as pessoas, e os controles utilizados nas diversas etapas. O desafio é entender como está sendo a gestão e a adaptação de todos esses efeitos causados pela pandemia, e a busca de formas e ferramentas alternativas para adaptar o gerenciamento dos projetos a esta nova realidade, já que as principais variáveis de controle foram atingidas: margem de lucro, prazos e qualidade dos projetos. Buscou-se apontar nesta pesquisa, indicações de mudanças ocorridas e eventuais necessidades de melhorias, a partir de estudos de caso de projetos executados antes e durante o período de pandemia. Com base em questionário respondido por profissionais envolvidos em projetos de automação, pôde-se comparar e ponderar sobre as ferramentas e controles utilizados.

Palavras-chave: Gestão, Projetos, Home office, Pandemia, PMBOK.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Método cascata	18
Figura 2 – Áreas de conhecimento para controle de projetos	21
Figura 3 – Discretização <i>fuzzy</i> para uma variável dividida em cinco conjuntos.	36
Figura 4 – Fluxograma da pesquisa	38
Figura 5 – Dados do questionário	62
Figura 6 – Dados do questionário	62
Figura 7 – Dados do questionário	63
Figura 8 – Sistema <i>fuzzy</i> utilizado.....	64
Figura 9 – Entradas equações <i>fuzzy</i>	65
Figura 10 – Entradas equações <i>fuzzy</i>	66
Figura 11 –Funções de pertinência.	67
Figura 12 – Resultados <i>fuzzy</i>	68
Figura 13 – Identificação dos participantes.	79
Figura 14 – Identificação dos participantes e análise de percepção.	80
Figura 15 –Análise de percepção.....	81
Figura 16 –Análise de percepção.....	82
Figura 17 –Análise de percepção.....	83
Figura 18 –Análise de percepção.....	84
Figura 19 –Gráfico de percentual de percepção.	87
Figura 20 –Gráfico de percentual de percepção.	88
Figura 21 –Gráfico de percentual de percepção.	88
Figura 22 –Gráfico de percentual de percepção.	89
Figura 23 –Gráfico de percentual de percepção.	89
Figura 24 –Gráfico de percentual de percepção.	90

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Margem de lucro casos estudados	70
Gráfico 2 – Percepção sobre cada etapa	72

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Relação entre as etapas de um projeto de sistema de automação, os principais documentos, e as áreas de controle	23
Quadro 2 – Relação entre as etapas de um projeto de sistema de automação e as principais ferramentas para controle da integração.....	26
Quadro 3 – Relação entre as etapas de um projeto de sistema de automação e as principais ferramentas para controle do escopo.....	27
Quadro 4 – Relação entre as etapas de um projeto de sistema de automação e as principais ferramentas para controle do tempo.	28
Quadro 5 – Relação entre as etapas de um projeto de sistema de automação e as principais ferramentas para controle dos custos.	28
Quadro 6 – Relação entre as etapas de um projeto de sistema de automação e as principais ferramentas para controle da qualidade.....	29
Quadro 7 – Relação entre as etapas de um projeto de sistema de automação e as principais ferramentas para controle dos recursos humanos.	30
Quadro 8 – Relação entre as etapas de um projeto de sistema de automação e as principais ferramentas para controle das comunicações.....	30
Quadro 9 – Relação entre as etapas de um projeto de sistema de automação e as principais ferramentas para controle dos riscos.	31
Quadro 10 – Relação entre as etapas de um projeto de sistema de automação e as principais ferramentas para controle das aquisições.....	32
Quadro 11 – Relação entre as etapas de um projeto de sistema de automação e as principais ferramentas para controle das partes interessadas.	32
Quadro 12 – Variáveis relacionadas a mudança no controle dos projetos para a área da integração.....	45
Quadro 13 – Variáveis relacionadas a mudança no controle dos projetos para a área do escopo.....	45
Quadro 14 – Variáveis relacionadas a mudança no controle dos projetos para a área do tempo.	46
Quadro 15 – Variáveis relacionadas a mudança no controle dos projetos para a área dos custos.	46
Quadro 16 – Variáveis relacionadas a mudança no controle dos projetos para a área da qualidade.....	47

Quadro 17 – Variáveis relacionadas a mudança no controle dos projetos para a área dos recursos humanos.	47
Quadro 18 – Variáveis relacionadas a mudança no controle dos projetos para a área das comunicações.....	48
Quadro 19 – Variáveis relacionadas a mudança no controle dos projetos para a área dos riscos.	48
Quadro 20 – Variáveis relacionadas a mudança no controle dos projetos para a área das aquisições.....	49
Quadro 21 – Variáveis relacionadas a mudança no controle dos projetos para a área das partes interessadas.	49
Quadro 22 – Perguntas gerais do formulário.....	58
Quadro 23 – Perguntas do formulário relacionadas as áreas de conhecimento.	59
Quadro 24 – Respostas as perguntas abertas.	92

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Informações macro retiradas de sistema de controle dos casos estudados.....	51
Tabela 2 – Pesos de cada área de conhecimento para cálculo da média ponderada.	52
Tabela 3 – Pesos de cada item medido para utilização de cada ferramenta relacionada a área de conhecimento e a etapa do projeto.....	52
Tabela 4 – Medição das variáveis associadas as ferramentas utilizadas.	53
Tabela 5 – Medição das variáveis associadas as ferramentas utilizadas.	56
Tabela 6 – Valores definidos para respostas afirmativas.	60
Tabela 7 – Valores definidos para relevância de cada função sobre a área de controle.	60
Tabela 8 – Relação ponderada de relevância entre as áreas e as funções.....	60
Tabela 9 – Definição dos valores de saída das funções de pertinência com base no valor e relevância das respostas.....	61
Tabela 10 – Resumo de valores encontrados nas respostas aos questionários e resultados do controlador <i>fuzzy</i>	69
Tabela 11 – Medição das variáveis associadas as ferramentas utilizadas.	71
Tabela 12 – Resumo de indicadores.....	72

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
NBR	Normas Brasileiras de Regulação
TA	Tecnologia de Automação
AP	Antes da pandemia
DP	Depois da pandemia
EPM	Gestão de Projetos Empresariais
PMI	Instituto de Gerenciamento de Projetos
PMBOK	Conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos
ISO	Organização Internacional de Normalização

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Justificativa	14
1.2 Objetivos	14
1.2.1 Objetivo geral	14
1.2.2 Objetivos específicos.....	14
1.3 Delimitação do tema	15
1.4 Problema	15
1.5 Estrutura do trabalho	15
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1 Projetos de sistemas de automação	17
2.1.1 Definição de um projeto.....	17
2.2 Etapas de um projeto de sistema de automação	17
2.2.1 Escopo	18
2.2.2 Especificação	19
2.2.3 Desenvolvimento	19
2.2.4 Testes integrados	19
2.2.5 Implantação	20
2.3 Gerenciamento de projetos de sistemas de automação	20
2.3.1 Controles e ferramentas	22
2.3.2 Documentos	23
2.3.3 Técnicas para controle de projetos	24
2.4 Definição das ferramentas utilizadas para controle do processo	26
2.5 Pandemia	33
2.6 O trabalho na pandemia	33
2.7 Média ponderada	35
2.8 Lógica e média <i>fuzzy</i>	35
3 METODOLOGIA PROPOSTA	37
3.1 Fluxograma proposto para identificar as diferenças no controle de projetos de automação, antes e depois da pandemia	37
3.1.1 Definição de metodologia, etapas e ferramentas	39
3.1.2 Definição de fluxo comparativo com etapas	39
3.1.3 Definição de variáveis para medição e comparação	40

3.1.4 Levantamento de casos	40
3.1.5 Análise de dados entre projetos	41
3.1.6 Escolha de casos	41
3.1.7 Definição de pesos	41
3.1.8 Estruturação de questionário.....	41
3.1.9 Gerenciamento de questionários comparativos	42
3.1.10 Validação dos questionários.....	42
3.1.11 Análise dos questionários.....	42
3.1.12 Análise dos indicadores.....	42
3.1.13 Resultados	43
4 ESTUDO DE CASO	44
4.1 Definição das variáveis relacionadas as ferramentas utilizadas para controle do processo	44
4.2 Projetos escolhidos e suas características	50
4.2.1 Levantamento de casos	50
4.2.2 Análise de similaridade em escopo e processo.....	50
4.2.3 Comparação de casos.....	50
4.3 Definição de pesos e medição de variáveis	51
4.3.1 Critérios para definição de pesos	52
4.3.2 Medição de variáveis.....	53
5 LEVANTAMENTO DE PERCEPÇÃO DE RESULTADOS	58
5.1 Definição do processo de levantamento dos dados	58
5.2 Envio de questionário	61
5.3 Análise de questionários	61
5.3.1 Ferramentas para análise dos questionários.....	63
6 ANÁLISE DE DADOS.....	70
6.1 Dados de registro de sistema	70
6.2 Dados de variáveis de controle.....	71
6.3 Dados de percepção sobre as alterações	71
6.4 Resumo de análise	72
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	74
7.1 Sugestões de continuidade.....	75
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO ENVIADO	78

APÊNDICE B - GRÁFICOS INDICADORES DE SENTIMENTO DE MUDANÇAS NO CONTROLE DOS PROJETOS	85
APÊNDICE C – RESPOSTAS ÀS PERGUNTAS ABERTAS.....	91

1 INTRODUÇÃO

A necessidade de adaptação e a reconstrução de conceitos, custos e valoração do trabalho surgiu da mudança da forma de trabalho tradicional em muitas áreas que aconteceu abruptamente, não havendo tempo para transição. Os ajustes foram ocorrendo em meio às mudanças impostas em função da pandemia, incluindo os projetos de automação que tiveram alterações substanciais em todas as etapas do processo.

1.1 Justificativa

Com a mudança ocorrida no universo do trabalho, principalmente no desenvolvimento e gerenciamento de projetos de sistemas, e como as relações entre as pessoas foram afetadas, se faz necessário analisar como foram essas adaptações, e qual o resultado delas nas integrações entre o time de desenvolvimento, na análise do andamento do desenvolvimento pelos coordenadores, nas relações com os clientes, na verificação de cada etapa dos projetos, e como todas essas diferenças impactaram em variáveis como tempo de entrega, custos, engajamento de equipe e satisfação do cliente.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

O objetivo deste trabalho é medir se as adaptações aplicadas para desenvolver projetos de sistemas de automação foram positivas ou negativas, e apontar as melhores escolhas de ferramentas e processos para utilização neste novo cenário, e numa eventual volta à normalidade.

1.2.2 Objetivos específicos

Medir se as mudanças no controle dos projetos foram positivas ou negativas, tendo os seguintes objetivos secundários:

- Definir quais controles são usados em cada etapa de um projeto;

- Definir quais variáveis podem ser impactadas pela mudança na forma desses controles;
- Comparar os resultados apresentados pela utilização dos controles nas diferentes etapas;
- Identificar como as pessoas envolvidas nesses processos estão percebendo as mudanças ocorridas.

1.3 Delimitação do tema

Identificação de mudanças nos processos de controle e desenvolvimento dos projetos de automação, desenvolvidos com o método *Waterfall*, e sob a ótica do gerenciamento de projetos PMBOK - guia para o conjunto de conhecimentos de gerenciamento de projetos, do inglês Project Management Body of Knowledge, com estudo de casos de projetos iniciados e concluídos antes do evento da pandemia, e de projetos iniciados e concluídos depois do início dela, com comparações analisadas com auxílio da lógica Fuzzy. Também com levantamento de dados de percepção de mudanças de participantes desse tipo de projeto, ainda durante a pandemia e antes de uma eventual volta à rotina anterior.

1.4 Problema

As mudanças repentinas das estruturas e das ferramentas usadas para controles de projetos de sistemas, inviabilizaram a análise e definição das melhores práticas e métodos a serem utilizados.

1.5 Estrutura do trabalho

Este trabalho foi particionado em cinco capítulos, sendo eles:

- Capítulo 1: Introdução, com apresentação dos objetivos, delimitação do tema e apresentação do problema que se deseja analisar.
- Capítulo 2: Apresentação da revisão bibliográfica do trabalho, onde se procura definir o que é um projeto de sistema de automação, como é feito o gerenciamento desses projetos, quais são suas etapas e ferramentas utilizadas, qual método de desenvolvimento desse tipo de

projeto, e quais métodos escolhidos para identificar as diferenças decorrentes da pandemia.

- Capítulo 3: Apresentação da metodologia utilizada para definir as diferenças entre os projetos, suas ferramentas e seus controles utilizados.
- Capítulo 4: Apresentação dos casos levantados, seus dados, detalhes e diferenças.
- Capítulo 5: Apresentação de pesquisa definida para medição de percepção de mudanças para todas as partes interessadas.
- Capítulo 6: Apresentação dos resultados levantados e das diferenças entre os modelos escolhidos para a execução dos projetos, e também dos dados levantados em pesquisa.
- Capítulo 7: Apresentação das considerações acerca do trabalho e dos dados levantados.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo apresenta-se um resumo da revisão bibliográfica sobre a definição conceitual dos projetos de automação, como eles se estruturam, e quais suas etapas. Como o gerenciamento de projetos funciona, quais seus objetivos, e quais ferramentas são usadas para auxiliar este processo, também fazem parte deste capítulo.

2.1 Projetos de sistemas de automação

Para entender como os projetos de automação são controlados, e como as eventuais mudanças no cenário global impactam neste controle, precisamos primeiramente definir como um projeto de sistemas de automação se estrutura.

2.1.1 Definição de um projeto

Um projeto normalmente é um trabalho específico para criar um produto, serviço ou resultado. Segundo o Guia PMBOK (2014), os projetos têm início e término definidos, ou seja, o projeto é concluído quando seus objetivos são alcançados, ou quando o projeto é encerrado por que os objetivos não poderão ser alcançados, ou porque esta necessidade não é mais a mesma que foi definida inicialmente.

Além da definição de que um projeto é uma tarefa bem definida com objetivos, os projetos de sistemas de automação podem ter como objetivos, principalmente os seguintes objetivos:

- Implantação de sistemas de controle de processos manuais ou mecânicos sem automação;
- Implantação de sistemas adicionais a processos já automatizados;
- Melhorias de sistemas em processo já automatizados;

2.2 Etapas de um projeto de sistema de automação

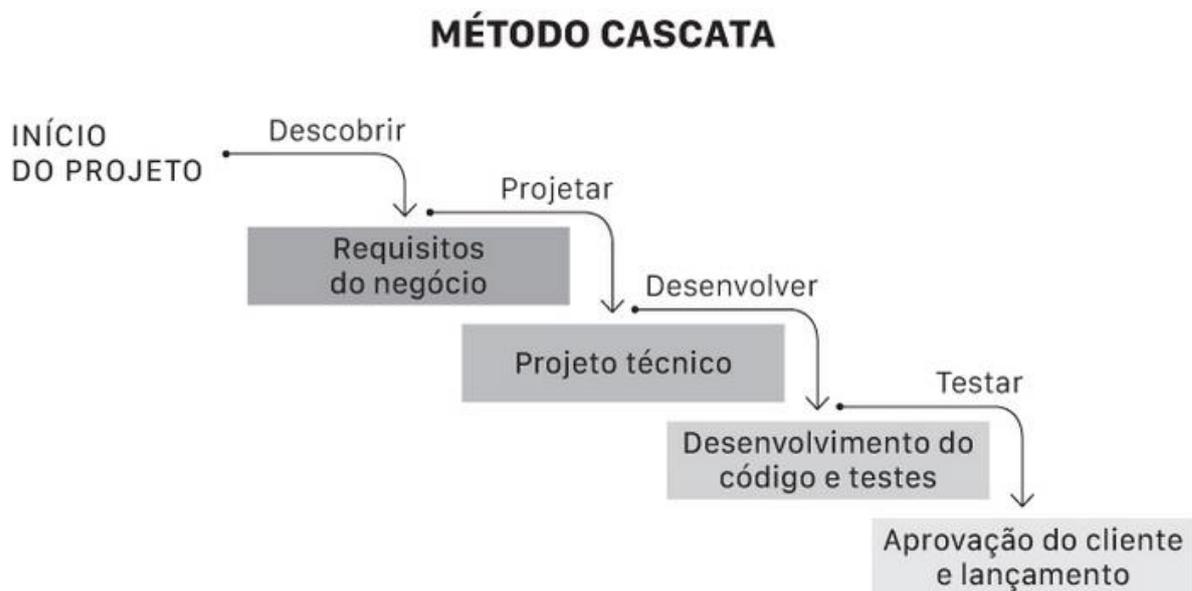
Dentro das definições de um projeto que se baseiam em tempo e objetivos definidos, ainda segundo o (GUIA PMBOK., 2014), é normal separarmos os projetos

em etapas e processos bem definidos, que, conforme Castrucci (2002), no caso de projetos de sistemas de automação, normalmente se dividem em:

- Escopo;
- Especificação;
- Desenvolvimento;
- Testes integrados;
- Implantação

Essa é a metodologia tradicional, conforme (GUIMARÃES RUAS, 2011), onde as etapas são bem definidas e desenvolvidas no modelo cascata, onde existe um planejamento linear sequencial, de início e término de cada etapa. Esta também é a metodologia mais empregada no desenvolvimento de projetos de sistemas de automação, com suas etapas definidas conforme figura 1.

Figura 1 – Método cascata



Fonte: (SUTHERLAND, [s. d.]

2.2.1 Escopo

Na primeira etapa do desenvolvimento de um projeto de automação, temos duas modalidades distintas de objetivo, que deve ser definido para construção do escopo: ou o cliente sabe todas as ações e processos que devem ser automatizados

definindo o que deve ocorrer em cada fase, ou o cliente só define o resultado final desejado, esperando que o desenvolvedor defina o que vai ser controlado, fechando assim o escopo (CASTRUCCI, 2002).

Ainda no escopo, são definidos outros detalhes além do objetivo, como responsáveis, setores afetados pela automação, previsão de orçamento, e estimativa de início e conclusão do projeto (ALVES DINIZ, 2008).

2.2.2 Especificação

Na segunda etapa de um projeto, temos a especificação funcional, que é o momento da validação de todos os requisitos do projeto, incluindo prazos, escopo, tecnologias utilizadas, qualidade exigida, premissas, fluxograma de processo, lista de materiais e todos itens que definem o projeto em detalhes. (ALVES DINIZ, 2008)

E a etapa de especificação é onde se formaliza o projeto, onde ele é descrito e essa descrição deve ser feita da forma mais detalhada, clara, sistemática e completa possível, possibilitando a análise de eventuais contradições e falhas no sistema que será desenvolvido (BAYER; MACHADO; ECKHARDT, 2011).

2.2.3 Desenvolvimento

Na terceira etapa, ocorre o desenvolvimento do sistema propriamente dito, onde o objetivo é concluir todas as tarefas relativas a programação e configuração de todas as interfaces e equipamentos que fazem parte do conjunto (CASTRUCCI, 2002).

Esta é a etapa onde toda a equipe está envolvida nas atividades do projeto, interagindo entre si e concluindo as diversas partes de um todo, com controles e testes intermediários de validação (ALVES DINIZ, 2008).

2.2.4 Testes integrados

Na quarta etapa, dos testes integrados, ou testes de aceitação em fábrica, é o momento de se integrar todos os dispositivos que fazem parte do sistema, e que foram programados ou configurados num ambiente de testes, que simule o processo que será controlado (ALVES DINIZ, 2008).

Nesta etapa o escopo será confirmado e haverá o controle de qualidade do projeto que está pronto. Neste momento, todas as eventuais pendências deverão ser concluídas. Além disso, o cliente acompanha esta etapa para garantir alinhamento entre expectativa e execução (ALVES DINIZ, 2008).

2.2.5 Implantação

Na quinta e última etapa, temos uma série de itens e sequência de tarefas, que também devem ser cumpridas para a entrega do sistema de automação funcional que normalmente são, conforme (VENTURELLI, 2021):

- Envio de equipamentos para montagem no cliente;
- Montagem de infraestrutura de TA – Tecnologia de Automação, e interligação entre seus componentes;
- Comissionamento, com parametrização dos componentes para o ambiente do cliente;
- Partida do sistema, com energização do sistema rodando em modo de teste, ou “a vazio”, com análise do funcionamento controlado e seguro e posteriormente com liberação de carga;
- Operação assistida, com análise de comportamento, eventuais ajustes e apoio operacional.

2.3 Gerenciamento de projetos de sistemas de automação

O gerenciamento de projetos de sistemas de automação, a princípio, tem semelhança com gerenciamento de projetos de outras disciplinas, portanto, podemos seguir guias de gerenciamento de projetos clássicos como o PMBOK, ou a ISO21500, lançada em 2012, e por isso menos difundida atualmente.

A ANSI hoje adota o PMBOK, e alguns países como Japão, Austrália e Alemanha, tem seus próprios padrões. No intuito de padronizar definições e interpretações de forma global, a ISO criou seu novo padrão, a ISO21500, guiada pelo PMBOK para recomendar às organizações a forma de gerenciar projetos no mercado global (SOTILLE, 2013).

De uma forma geral, esses guias procuram definir boas práticas, técnicas, ferramentas e diretrizes para o gerenciamento dos projetos, e tem praticamente os mesmos itens que iremos descrever neste subcapítulo (VENTURELLI, 2021).

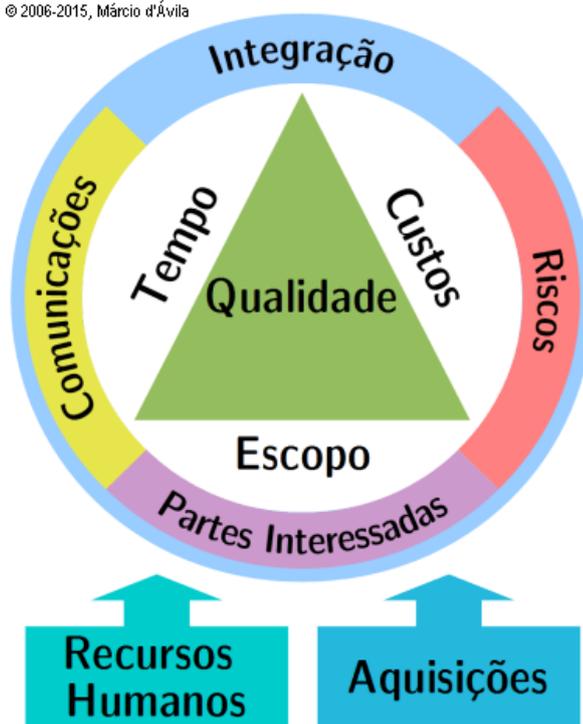
Para facilitar o gerenciamento dos projetos, conforme o Guia PMBOK (2014), há uma divisão de aspectos do projeto que são classificados em áreas de conhecimento, para facilitar seu controle, que são.

- Integração
- Escopo
- Tempo
- Custos
- Qualidade
- Recursos humanos
- Comunicações
- Riscos
- Aquisições
- Partes interessadas

Cada uma dessas áreas tem seu grau de importância, as quais devem ser medidas e controladas durante o projeto, para garantir seu sucesso (GUIA PMBOK., 2014). Como pode-se observar na figura 2, escopo, tempo, custos e qualidade são as áreas mais importantes para controle, pois são determinantes para entrega de resultado alinhado a escopo, dentro do prazo definido, com custos controlados e não ultrapassados, e com qualidade adequada. Recursos humanos e aquisições são os insumos para o andamento do projeto. Comunicações, Partes interessadas e Riscos são tratados em todas as etapas do projeto para manter as expectativas e as incertezas sob controle e o projeto nos trilhos, e a integração é a orquestração de todos estes aspectos (D'ÁVILA, 2006).

Figura 2 – Áreas de conhecimento para controle de projetos

© 2006-2015, Márcio d'Ávila



Fonte: (D'ÁVILA, 2006)

Conforme (SAFIN, 2016), os projetos de automação, de uma maneira mais específica, ainda tem outros aspectos determinantes que precisam ser controlados e considerados para sua conclusão com sucesso, conforme vemos abaixo

- Projetos de sistemas de automação industrial são uma combinação de construção e programação;
- Envolvem várias disciplinas;
- A qualificação dos membros da equipe é fundamental;
- A definição do escopo;
- Não há reserva de tempo;
- O comissionamento é uma parte significativa do projeto;
- As peculiaridades do startup.

2.3.1 Controles e ferramentas

A utilização de técnicas e ferramentas para controle e gestão deste tipo de projeto são importantes e devem fazer parte das etapas definidas, com foco nas áreas de conhecimento, para gerenciamento do projeto com busca dos seguintes objetivos e resultados (VENTURELLI, 2021):

- Comprometimento em objetivos e resultados;
- Disponibilidade de informações para tomada de decisões;
- Perfeita integração entre as áreas envolvidas;
- Melhoria da qualidade de todos os itens do projeto;
- Aumento da satisfação de clientes internos e externos;
- Perfeito entendimento dos benefícios do processo;
- Melhoria na otimização de competência;
- Controle adequado dos riscos do projeto;
- Atendimento ou redução nos prazos de entrega;
- Aumento de produtividade;
- Atendimento ou redução nos custos relacionados;

Para atendimento a estes objetivos são usadas técnicas e documentos que são detalhados no quadro 1.

2.3.2 Documentos

Quadro 1 – Relação entre as etapas de um projeto de sistema de automação, os principais documentos, e as áreas de controle

Fase ou etapa do projeto	Documentos principais	Grupo de processo do PMBOOK
Definição de escopo	Termo de abertura Memorial descritivo	Iniciação
Especificação	Especificação técnica	Planejamento
Desenvolvimento	Lista de alterações	Execução / Monitoramento e controle
Testes de aceitação	Relatórios de verificação de escopo e qualidade	Monitoramento e controle
Implantação	Relatórios de desempenho e validação do sistema Lista de pendências e melhorias	Monitoramento e controle
Entrega e finalização	Termo de encerramento	Encerramento

Fonte: (ALVES DINIZ, 2008)

O principal documento para a primeira etapa, de definição de escopo, é o termo de abertura, onde deverão constar o escopo, objetivos, responsáveis, custos e

outros. Na segunda etapa, da especificação, é o momento de validar os requisitos e definir o planejamento de escopo, prazos, custos, qualidade, recursos humanos, comunicação, riscos e aquisições. Na terceira etapa, de desenvolvimento, são usados relatórios de status do projeto com medição de mudanças no escopo e controle sobre a comunicação. Na quarta etapa, dos testes, ainda há controle de escopo e qualidade, com apoio dos relatórios de testes para confirmação de requisitos com alinhamento entre as partes interessadas e resolução de eventuais pendências. Na quinta etapa, da implantação, serão utilizados relatórios de validação e qualidade da entrega, com medição de desvios e alinhamento entre as partes. Após conclusão da última etapa, o principal documento de controle da finalização é o termo de encerramento.

2.3.3 Técnicas para controle de projetos

Ainda podemos citar algumas técnicas, dentro do contexto das áreas de conhecimento, utilizadas para auxiliar no controle dos projetos de automação conforme abaixo (GUIA PMBOK, 2014):

- Integração
 - Utilização de sistema para gerenciamento de registros;
 - Consulta com analistas;
 - Reuniões com controle de mudanças;
 - Análise de habilidades;
 - Técnicas de tomada de decisão em grupo;
 - Ferramentas para controle de mudanças.
- Escopo
 - Desenho de fluxogramas;
 - Levantamento e análise de documentação;
 - Grupos de discussão;
 - Análise de alternativas para componentes do projeto;
 - Sistema para acompanhamento de desenvolvimento.
- Tempo
 - Planejamento em ondas sucessivas;
 - Determinação de dependências;
 - Sistema para gerenciamento de projetos;

- Sistema para controle de cronograma.
- Custos
 - Análise de custo benefício;
 - Análise de custos efetuados e a incorrer;
 - Análise de margem;
 - Análise de desvios.
- Qualidade
 - Análise de cumprimento de fluxograma;
 - Análise de relatórios de testes;
 - Análise de relatórios de pendências.
- Recursos humanos
 - Definição de equipe e organograma;
 - Redes de relacionamentos;
 - Definição de regras básicas na interação;
 - Treinamentos;
 - Ferramentas de avaliação;
 - Reuniões de acompanhamento;
 - Gerenciamento de conflitos.
- Comunicações
 - Reuniões de planejamento;
 - Reuniões de acompanhamento;
 - Ferramentas de registro de comunicação.
- Riscos
 - Análise de premissas;
 - Análise de itens fora de escopo.
- Aquisições
 - Análise de listas de itens;
 - Acompanhamento de compras.
- Partes interessadas
 - Análise de alinhamento geral entre expectativa e resultado;
 - Análise de questionários de satisfação.

Todas essas técnicas e documentos citados são importantes para o controle de projetos de sistemas de automação e seguem um padrão de desenvolvimento, acompanhamento e sequência de etapas.

2.4 Definição das ferramentas utilizadas para controle do processo

Dentro do contexto das etapas deste modelo sequencial tradicional, de acordo com a definição das áreas de conhecimento para gerenciamento de projetos listadas no PMBOK, selecionamos as tarefas realizadas e ferramentas utilizadas para controlar cada aspecto do projeto, que apresentamos nos quadros abaixo, segregados pelas áreas de conhecimento (GUIA PMBOK., 2014).

O controle da integração é a área de conhecimento do projeto relacionada à união entre todas as partes do projeto. O objetivo é garantir que todos os processos estejam funcionando sem impactos nos processos paralelos, e no quadro 2, define-se as principais ferramentas que serão usadas para medir os impactos das mudanças causadas pela pandemia.

Quadro 2 – Relação entre as etapas de um projeto de sistema de automação e as principais ferramentas para controle da integração.

Etapas do projeto	Integração
Definição de escopo	Termo de abertura (define a data) ou recepção de contrato e confirmação do início do projeto
Especificação	Reunião de abertura e análise crítica com plano de gerenciamento do trabalho
Desenvolvimento	Monitorar andamento do projeto identificando eventuais desvios
Testes de aceitação	Monitorar finalização do desenvolvimento e entrega do sistema
Implantação	Encerramento de projeto

Fonte: (GUIA PMBOK., 2014)

O controle do escopo é a área de conhecimento do projeto com foco no trabalho necessário para conclusão do projeto com sucesso, buscando eficiência no desenvolvimento, com definição clara das atividades e necessidades. No quadro 3, definem-se as principais ferramentas que serão usadas para medir os impactos das mudanças causadas pela pandemia.

Quadro 3 – Relação entre as etapas de um projeto de sistema de automação e as principais ferramentas para controle do escopo

Etapas do projeto	Escopo
Definição de escopo	Levantamento de infraestrutura e processo Emissão de memorial descritivo
Especificação	Emissão de especificação técnica e validação de escopo
Desenvolvimento	Reuniões internas de alinhamento e controle de escopo
Testes de aceitação	Finalização de desenvolvimento com Testes integrados em fábrica Apresentação de sistema para cliente
Implantação	Entrega de projeto e correções para implantação

Fonte: (GUIA PMBOK., 2014)

O controle do tempo é a área de conhecimento do projeto com foco na análise da sequência de eventos de forma precisa e atualizada, com foco no cumprimento dos prazos e mitigação de eventuais impactos. No quadro 4, definem-se as principais ferramentas que serão usadas para medir os impactos das mudanças causadas pela pandemia.

Quadro 4 – Relação entre as etapas de um projeto de sistema de automação e as principais ferramentas para controle do tempo.

Etapas do projeto	Tempo
Definição de escopo	Definição de estimativa de horas
Especificação	Definição cronograma e prazos
Desenvolvimento	Controle cronograma e prazos
Testes de aceitação	Controle cronograma e prazos
Implantação	Controle cronograma e prazos

Fonte: (GUIA PMBOK., 2014)

O controle dos custos é a área de conhecimento do projeto com foco na análise da sequência de eventos de forma precisa e atualizada, com foco no cumprimento dos prazos e mitigação de eventuais impactos. No quadro 5, definem-se as principais ferramentas que serão usadas para medir os impactos das mudanças causadas pela pandemia.

Quadro 5 – Relação entre as etapas de um projeto de sistema de automação e as principais ferramentas para controle dos custos.

Etapas do projeto	Custos
Definição de escopo	Estimativa de custos
Especificação	Planejamento de custos
Desenvolvimento	Controle de orçamento de desenvolvimento
Testes de aceitação	Controle de orçamento de testes
Implantação	Controle de orçamento de implantação

Fonte: (GUIA PMBOK., 2014)

O controle da qualidade é a área de conhecimento do projeto com foco na definição de objetivos, e organização das atividades relacionadas a garantia de satisfação destes objetivos. No quadro 6, definem-se as principais ferramentas que serão usadas para medir os impactos das mudanças causadas pela pandemia.

Quadro 6 – Relação entre as etapas de um projeto de sistema de automação e as principais ferramentas para controle da qualidade.

Etapas do projeto	Qualidade
Definição de escopo	Definição de requisitos mínimos
Especificação	Definição de objetivos
Desenvolvimento	Garantia de qualidade do projeto
Testes de aceitação	Controle da qualidade do projeto
Implantação	Medição de qualidade na entrega final

Fonte: (GUIA PMBOK., 2014)

O controle dos recursos humanos é a área de conhecimento do projeto com foco na definição das pessoas que farão parte da equipe do projeto, com cuidado para as necessidades do projeto, relacionando as necessidades de conhecimento, habilidades e capacidades. No quadro 7, definem-se as principais ferramentas que serão usadas para medir os impactos das mudanças causadas pela pandemia.

Quadro 7 – Relação entre as etapas de um projeto de sistema de automação e as principais ferramentas para controle dos recursos humanos.

Etapas do projeto	Recursos Humanos
Definição de escopo	Estimativa de equipe
Especificação	Definição de equipe
Desenvolvimento	Desenvolvimento, acompanhamento e gerenciamento de equipe
Testes de aceitação	Desenvolvimento, acompanhamento e gerenciamento de equipe
Implantação	Desenvolvimento, acompanhamento e gerenciamento de equipe

Fonte: (GUIA PMBOK., 2014)

O controle das comunicações é a área de conhecimento do projeto com foco na efetiva comunicação para as partes interessadas durante todas as etapas do projeto com o devido registro. No quadro 8, definem-se as principais ferramentas que serão usadas para medir os impactos das mudanças causadas pela pandemia.

Quadro 8 – Relação entre as etapas de um projeto de sistema de automação e as principais ferramentas para controle das comunicações.

Etapas do projeto	Comunicações
Definição de escopo	Registrar informações de definição
Especificação	Confirmar informações de definição
Desenvolvimento	Apresentar evolução do projeto
Testes de aceitação	Registrar resultado dos testes
Implantação	Registrar andamento do processo e registrar conclusão

Fonte: (GUIA PMBOK., 2014)

O controle dos riscos é a área de conhecimento do projeto que envolve planejamento, identificação, e análise de riscos, com eventuais planos de resposta para tratar de problemas que possam surgir, aumentando assim a probabilidade da ocorrência de eventos positivos e reduzindo a probabilidade e o impacto dos eventos negativos. No quadro 9, definem-se as principais ferramentas que serão usadas para medir os impactos das mudanças causadas pela pandemia.

Quadro 9 – Relação entre as etapas de um projeto de sistema de automação e as principais ferramentas para controle dos riscos.

Etapas do projeto	Riscos
Definição de escopo	Análise de premissas
Especificação	Confirmar detalhes com partes interessadas
Desenvolvimento	Cronograma
Testes de aceitação	Confirmar funcionamento pleno
Implantação	Integração de campo

Fonte: (GUIA PMBOK., 2014)

O controle das aquisições é a área de conhecimento do projeto relacionada à compra ou aquisição de produtos e serviços necessários para o desenvolvimento e entrega do projeto. No quadro 10 definem-se as principais ferramentas que serão usadas para medir os impactos das mudanças causadas pela pandemia.

Quadro 10 – Relação entre as etapas de um projeto de sistema de automação e as principais ferramentas para controle das aquisições.

Etapas do projeto	Aquisições
Definição de escopo	Estimativa de itens para entrega de projeto
Especificação	Análise de listas de itens
Desenvolvimento	Acompanhamento de compras
Testes de aceitação	Materiais para testes
Implantação	Materiais para implantação

Fonte: (GUIA PMBOK., 2014)

O controle das partes interessadas é a área de conhecimento do projeto relacionada à identificação, planejamento, engajamento e gerenciamento das partes interessadas, com foco no aumento do engajamento e comprometimento de todos para o sucesso do projeto. No quadro 11 definem-se as principais ferramentas que serão usadas para medir os impactos das mudanças causadas pela pandemia.

Quadro 11 – Relação entre as etapas de um projeto de sistema de automação e as principais ferramentas para controle das partes interessadas.

Etapas do projeto	Partes interessadas
Definição de escopo	Identificação das partes interessadas no projeto
Especificação	Análise de alinhamento geral entre expectativa e resultado;
Desenvolvimento	Reuniões de acompanhamento
Testes de aceitação	Envio de questionário de satisfação
Implantação	Análise de alinhamento geral entre expectativa e resultado;

Fonte: (GUIA PMBOK., 2014)

2.5 Pandemia

Definiu-se nos capítulos anteriores o que é um projeto de automação e como ele é controlado. Neste capítulo, descreve-se o evento que alterou a forma como os projetos de automação estão sendo conduzidos.

A pandemia de COVID-19 começou no início de 2020, quando um surto de uma misteriosa pneumonia causada por uma variação do coronavírus, cujo primeiro caso foi reportado em dezembro de 2019 na cidade de Wuhan, na China. O aumento do número de casos fez com que a OMS declarasse a situação como uma emergência em saúde pública de interesse internacional, no final de janeiro de 2020.

Em função de fatores como período de incubação, propagação facilitada com alta taxa de contaminação e elevado número de mortes, houve uma nova declaração da OMS, em março de 2020, definindo a COVID-19 como uma pandemia, além disso, enquanto não se encontrava a cura para a doença, foram definidas uma série de medidas de prevenção como a utilização de máscaras, higienização de objetos e mãos, e isolamento social.

Hoje, mesmo com a fabricação e aplicação de vacinas para proteção, não temos o fim da pandemia definido (DE OLIVERA; COAGLIO; ALDO, 2020).

2.6 O trabalho na pandemia

Diante do cenário atual, onde restrições foram impostas para controle da pandemia sem que se pudesse haver uma adaptação às alterações impostas nas empresas, e pessoas que tiveram mudanças em seus ambientes de trabalho com a adoção do trabalho feito de forma remota e isolamento social, o que parecia que iria durar algumas semanas estende-se a vários meses. Essas mudanças foram profundas a ponto de afetar a forma como as pessoas irão trabalhar mesmo após o fim da pandemia, e algumas tendências serão permanentes como vemos abaixo (NAOMI, 2021; CHAMBERLAIN, 2021).

A tendência que mais afetou as relações entre as pessoas e a forma como são conduzidos os projetos de automação, sem dúvida foi o *home office*, com vantagens como a redução de custos e flexibilização de horários, e desvantagens como falhas na comunicação, falta de motivação, sentido de pertencimento, e menos oportunidades para criação, inovação e espontaneidade. A previsão é de

que, num cenário pós-pandêmico, as pessoas voltem aos escritórios, mas num modelo híbrido, tanto nos horários quanto na quantidade de dias.

Outra tendência, desencadeada neste cenário, será uma maior cobrança e adoção por parte das empresas, de políticas relacionadas à diversidade. Com a pandemia, muitas pessoas tomaram consciência das desigualdades, e isso está sendo determinante para que esta pauta seja prioritária (NAOMI, 2021).

Conforme pesquisa feita pela GLASSDOOR, cerca de 76% das pessoas entrevistadas afirmaram que um time diverso é fator importante para procurar emprego, e a avaliação das empresas que tem essa política é vista de forma positiva (GLASSDOOR, 2020).

Outra tendência, desencadeada pelos altos e baixos, principalmente na parte econômica, que resultou em perda de empregos, fechamento de negócios ou redução de salários, será a busca por estabilidade e previsibilidade, onde as pessoas irão se preocupar mais com segurança e benefícios, se preocupando mais com planos de saúde e agenda de horários flexíveis (CHAMBERLAIN, 2021).

Além disso, a forma mais efetiva das empresas transmitirem sua cultura e deixá-la viva é através da vivência no ambiente de trabalho, o que foi abruptamente interrompido em 2020. Com o trabalho remoto, a experiência do trabalho acaba ficando restrita a relações entre poucas pessoas que trabalham juntas nos projetos, de forma virtual, o que pode alterar a relação entre a empresa e o empregado, impactando na performance do time (NAOMI, 2021). No entanto, de acordo com outra pesquisa da GLASSDOOR, alguns motivos para a satisfação no trabalho podem ser focados pelas empresas, como a missão atraente, que conecta as pessoas ao bem social, lideranças transparentes e empáticas, e caminhos claros de ascensão e oportunidades de carreira (GLASSDOOR, 2019).

A quinta e última tendência observada é a de que esta mudança radical nos hábitos das pessoas irá se perdurar, com exemplos relacionados a funções como compras *on-line*, cozinha em casa ou até mesmo corte de cabelo, e isso poderá se perdurar após a pandemia, modificando a importância e demanda por determinadas posições de trabalho e mercados (CHAMBERLAIN, 2021).

Isso poderá desencadear crises em empresas consolidadas, mas por outro lado acaba gerando oportunidades para empresas específicas, como as de e-commerce, tecnologia e área da saúde.

2.7 Média ponderada

Para comparação e análise dos dados e valores encontrados no estudo de caso levantados nesta pesquisa, se usará a técnica da média ponderada, com base na experiência de especialistas no assunto.

E diferente da média aritmética, que é a soma de todos os valores dividido pelo número de elementos somados, a média ponderada é a média de todos os valores de todos os itens, multiplicados por um fator de importância (CANCIAN, 1987).

Esta média é importante para termos um escore que demonstra a diferença entre um projeto ideal, levando-se em consideração que o peso de alguns itens como tempo e custo são maiores, e que determinadas ferramentas utilizadas em cada uma das fases dos projetos, antes e depois da pandemia, irão determinar se essas mudanças foram efetivas para uma melhoria nos processos, ou se a pandemia piorou os controles estabelecidos no modelo anterior.

2.8 Lógica e média *fuzzy*

Para comparação e análise dos dados e valores encontrados no levantamento de percepção de mudança, se usará o método de análise de indicadores *fuzzy*.

A lógica *fuzzy* trata dos conjuntos não totalmente verdadeiros nem totalmente falsos, ou seja, a lógica *fuzzy* é uma teoria matemática formal para representação de incertezas (NAZARENO; BOENTE; MORE, 2009).

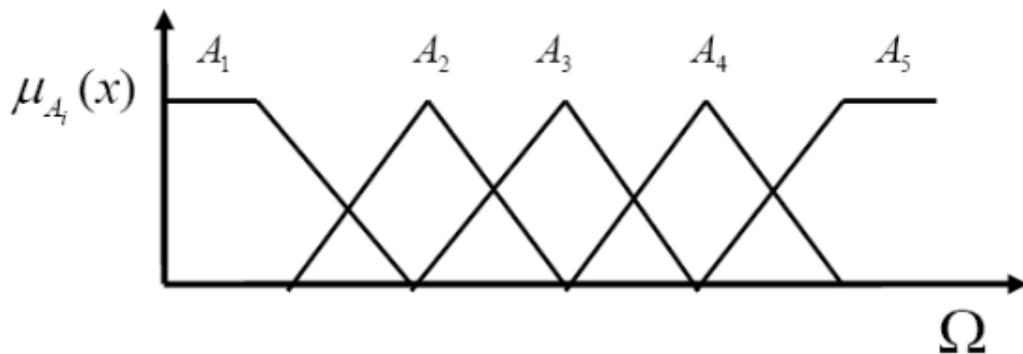
Este sistema é válido e apropriado para avaliação do questionário de percepção, onde as respostas podem apresentar nuances do entendimento de valor para cada uma das questões levantadas. Ou seja, a média de questões com valor ruim e valor bom podem dar um resultado ligeiramente ruim ou ligeiramente bom, ou quase ruim ou quase bom.

Para a definição do resultado lógico, definimos inicialmente conjuntos *fuzzy* com base na classificação das respostas, e também na importância da função dos participantes para cada uma das questões apresentadas.

Depois disso, definem-se as funções de pertinência para obter o resultado da discretização *fuzzy* sobre cada entrada de dados.

E por último, temos o valor *defuzzyficado*, com base nos valores de entrada, apresentando assim valores intermediários diferentes das respostas dadas pelos participantes. Na figura abaixo podemos identificar um exemplo de discretização *fuzzy* para o caso de uma variável dividida em cinco conjuntos *fuzzy*, que é o caso de um dos nossos conjuntos de entrada, como apresentado no exemplo da figura 3.

Figura 3 – Discretização *fuzzy* para uma variável dividida em cinco conjuntos.



Fonte: Boente (2009) (BOENTE, 2009)

Para fazer o uso desta lógica, são usadas ferramentas de apoio como o Excel, para compilar as respostas e associar a o grau de importância as respostas, definindo assim a influência do sentimento de cada participante sobre cada item, e também o Matlab, para auxílio ao cálculo da defuzzyficação do valor de saída com base nas funções de pertinência definidas.

3 METODOLOGIA PROPOSTA

Neste capítulo apresentam-se os métodos que serão utilizados para identificar os controles e ferramentas relacionados ao gerenciamento dos projetos de sistemas de automação, e apontam-se as diferenças nos resultados e nas variáveis encontradas antes e depois da pandemia.

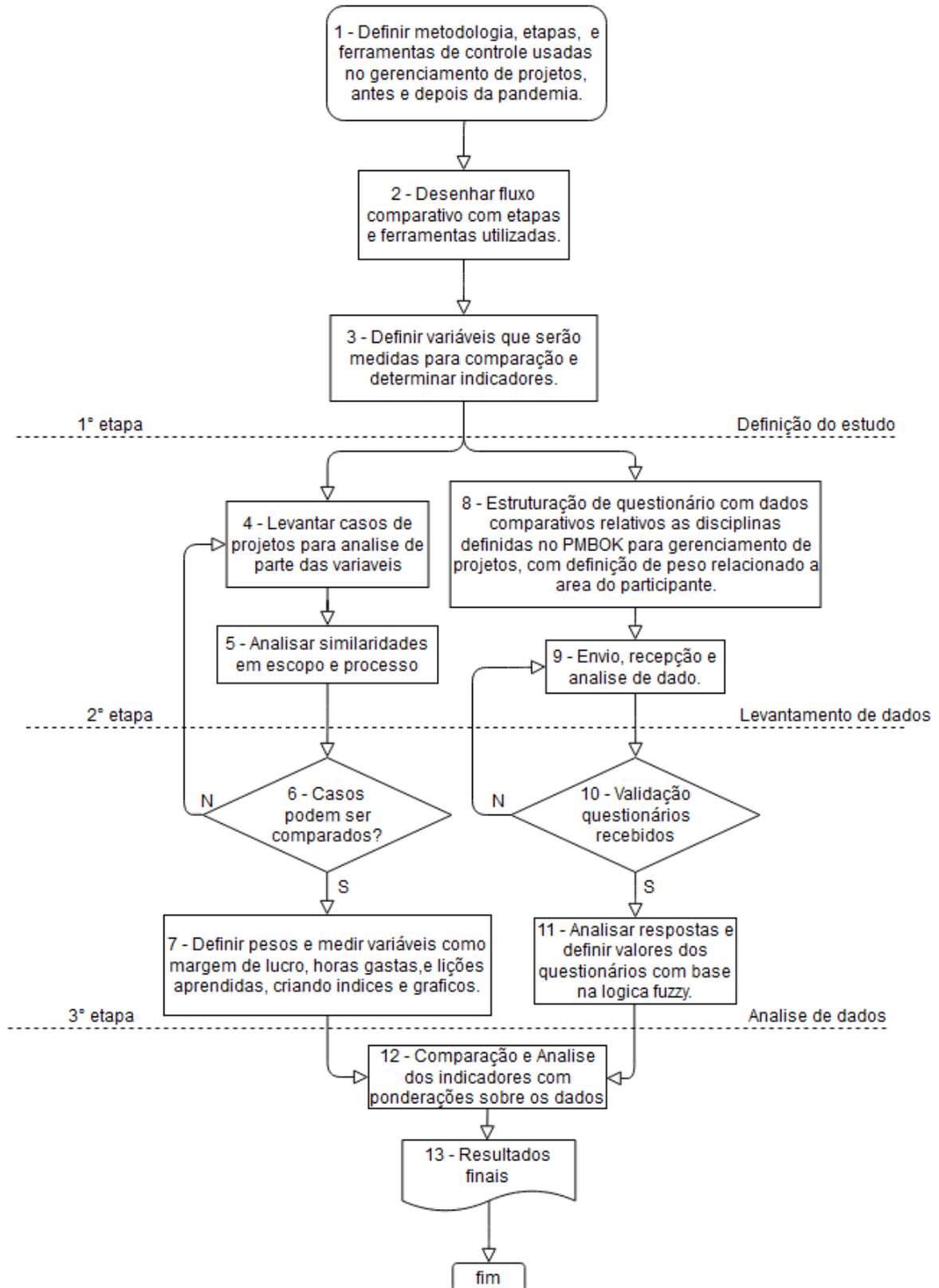
Quanto a abordagem, realizou-se uma pesquisa quantitativa medindo resultados da utilização de ferramentas e técnicas para gestão dos projetos, antes e depois da pandemia. Quanto a natureza, a pesquisa foi aplicada com o objetivo de definir o conjunto de técnicas e ferramentas mais adequado para gestão de projetos no pós-pandemia. Quanto aos objetivos, a pesquisa foi exploratória, analisando bibliografia e estudos de casos, e quanto aos procedimentos, a pesquisa foi de campo e de levantamento, investigando possíveis relações de causa e efeito.

Inicialmente, apresenta-se um fluxograma com as considerações e identificação do processo, e posteriormente será apresentada a metodologia de análise utilizada para identificar as diferenças, baseada nas relações entre as etapas definidas para o desenvolvimento de projetos de sistemas de automação, e as áreas de controle relacionadas a cada uma dessas etapas com suas respectivas ferramentas.

3.1 Fluxograma proposto para identificar as diferenças no controle de projetos de automação, antes e depois da pandemia.

Busca-se na metodologia analisar as formas para gerir projetos de automação, antes e depois das mudanças causadas pelo coronavírus, conforme apresenta-se na figura 4.

Figura 4 – Fluxograma da pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor

3.1.1 Definição de metodologia, etapas e ferramentas

A primeira etapa da pesquisa trata do estudo e levantamento dos métodos utilizados para gerenciamento dos projetos de sistemas de automação, quais etapas serão analisadas e comparadas, e quais ferramentas são utilizadas para auxiliar no controle e medição de resultado nessas etapas.

Como mencionado na revisão bibliográfica, o método que será analisado é definido com base em estudo de caso e procedimentos de empresas de automação e segue o modelo *waterfall*.

Dentro dessa mesma análise, as etapas definidas para estudo e que serão comparadas são:

- Levantamento, ou definição do escopo;
- Documentação, ou especificação;
- Desenvolvimento;
- Testes de aceitação;
- Instalação, ou implantação;

As ferramentas utilizadas para controle de cada etapa normalmente fazem parte de um conjunto de técnicas, como reuniões internas e externas, levantamento de campo, prospecção de tecnologia disponível e definição de fornecedores. Elas são sustentadas por *softwares* específicos para gestão de projetos, planilhas de custos, quadros de controle de tarefas, como *kanban*, gráficos de *gant*, reuniões de análise crítica e lista de tarefas padrão;

3.1.2 Definição de fluxo comparativo com etapas

Nesta fase da pesquisa, é necessário definir o fluxo de controle do projeto, dentro de cada etapa, e a forma de controle de projetos de sistemas de automação antes e depois do início da pandemia.

Baseado nas disciplinas do PMBOK e do modelo de gerenciamento de projetos, antes da pandemia o fluxo de controle dos projetos de automação seguia a ordem abaixo:

- Reunião presencial de âmbito nacional no cliente para definição de escopo;
- Emissão de documento de especificação;

- Desenvolvimento de sistema em equipe centralizada;
- Teste de sistema de forma presencial;
- Comissionamento de sistema;
- Entrega de documentação revisada e atualizada, e fechamento do projeto.

Após o início da pandemia, algumas etapas e ferramentas tiveram algumas alterações ou adaptações para que os projetos seguissem seu fluxo. No entanto, essas etapas e ferramentas foram definidas de forma contingencial, e sem análise de viabilidade com possíveis resultados adversos.

Abaixo tem-se uma sequência de ferramentas utilizadas e adaptadas para este novo cenário.

- Reunião por vídeo conferência;
- Emissão de documentação inicial;
- Desenvolvimento de sistema com equipe isolada, comunicando-se de forma remota;
- Teste de sistema de forma remota;
- Comissionamento de sistema com restrições de campo;
- Entrega de documentação revisada e atualizada, e fechamento de projeto.

3.1.3 Definição de variáveis para medição e comparação

Após definir quais etapas e quais ferramentas utilizadas serão comparadas, definem-se as variáveis que são determinantes para medição e comparação. Essa definição de variáveis é feita em cima de análise dos casos selecionados, da forma como foram conduzidos e dos resultados obtidos em cada etapa dos projetos, antes e depois da pandemia.

3.1.4 Levantamento de casos

Com os dados que serão controlados, definidos na etapa anterior, o próximo passo é o levantamento de projetos similares que tenham sido executados antes e depois da pandemia, e que tem essas variáveis medidas, contando também com a utilização das etapas e ferramentas pré-determinadas.

Nesta etapa utilizaremos estudos de casos práticos de empresas de desenvolvimento de sistemas de automação.

3.1.5 Análise de dados entre projetos

Após levantamento de casos, é importante definir projetos que tenham escopos similares, tanto em complexidade e sistema a ser controlado, quanto em valores e tempo de vida estimado, para que eventuais diferenças sejam relacionadas a mudanças causadas pela pandemia.

3.1.6 Escolha de casos

Os projetos precisarão ter similaridade para que as diferenças entre as variáveis medidas possam ser relacionadas às mudanças causadas pela pandemia.

3.1.7 Definição de pesos

Para definição dos pesos das tarefas executadas, utiliza-se a ponderação com a experiência das pessoas envolvidas nos processos e projetos escolhidos, onde prioriza-se escopo, tempo e custos, que tem pesos mais importantes e que são sustentados pelas outras áreas. Depois disto definem-se valores para cada uma das tarefas executadas dentro de cada etapa, relacionada a cada uma das áreas de conhecimento levando em consideração se esta foi executada plenamente, executada parcialmente, ou ignorada.

A definição e ponderação dos critérios é feita com base em questionários e discussões de alinhamento entre especialistas e tomadores de decisão, relacionados aos projetos e a sua gestão.

3.1.8 Estruturação de questionário

Além da definição da importância dos processos e análise de diferença de resultados entre casos de projetos executados antes e depois da pandemia, foi desenvolvido um questionário, que pode ser visto no apêndice A, para levantamento de itens referentes ao sentimento dos participantes no projeto, quanto a diferenças

em itens como dificuldades no controle e desenvolvimento de cada etapa, retrabalhos, ambiente, comunicação e produtividade.

3.1.9 Gerenciamento de questionários comparativos

Após definição do questionário, que pode ser visto no apêndice A, para levantamento de percepção de alteração em determinadas variáveis, enviou-se aos profissionais que fazem parte do ciclo de vida dos projetos de automação, sendo estes clientes, gerentes, coordenadores, desenvolvedores e outras partes interessadas. Finalizado o prazo para resposta, foram analisados os dados, com base nos valores relativos a cada função dentro de um projeto.

3.1.10 Validação dos questionários

A validação dos questionários depende do entendimento das questões pelos participantes, do correto preenchimento dos dados e do prazo atendido para devolução dos dados.

Questionários que não tiveram a todas as questões respondidas foram desconsiderados, além disso fez-se uma análise sobre o envolvimento das pessoas que responderam o questionário, aos processos relativos ao gerenciamento e desenvolvimento de projetos de sistemas de automação.

3.1.11 Análise dos questionários

Após recebimento dos dados, são compiladas as respostas, quantificadas, e comparadas as diferenças apresentadas na percepção dos participantes sobre as alterações ou manutenção nos processos e etapas dos projetos de automação, antes e depois da pandemia.

3.1.12 Análise dos indicadores

Após conclusão das atividades relacionadas aos questionários e a comparação de dados de projetos reais, são analisados os indicadores criados que vão apoiar eventuais tomadas de decisão na definição das melhores práticas e ferramentas para controle de projetos de automação.

3.1.13 Resultados

Com base nos resultados apresentados pode-se indicar um possível modelo ideal para o controle de projetos de automação no pós-pandemia.

4 ESTUDO DE CASO

Apresenta-se neste capítulo o levantamento de casos de projetos que foram executados antes e depois da pandemia, que possam ser comparados, tanto em método de controle com todas as etapas concluídas, escopo e objetivos iguais, e que tenham suas variáveis devidamente registradas.

Partindo do princípio de controle de projeto pelo método sequencial de desenvolvimento em formato “cascata”, temos os projetos de sistemas de automação divididos em etapas bem definidas, com áreas de controle e ferramentas para auxílio no controle do processo, e entrega de cada etapa.

4.1 Definição das variáveis relacionadas as ferramentas utilizadas para controle do processo

Cada uma das etapas do projeto tem suas ferramentas para controle de cada uma das áreas de conhecimento, e com base nos casos levantados pode-se definir as variáveis que serão comparadas.

Essas variáveis podem mudar em função dos tipos de projetos e de quem define o seu controle, por isso foca-se em projetos que tenham o mesmo escopo, os quais tiveram seus controles padronizados.

No quadro 12 pontuam-se as ferramentas utilizadas nos projetos desenvolvidos totalmente antes da pandemia, e totalmente depois da pandemia, dentro do contexto de controle da primeira área que é a integração, para cada uma das etapas dos projetos.

Quadro 12 – Variáveis relacionadas a mudança no controle dos projetos para a área da integração.

Etapas do projeto	Integração		
	O que fazer	Como fazer AP	Como fazer DP
Definição de escopo	Termo de abertura (define a data) ou recepção de contrato e confirmação do início do projeto	E-mail	E-mail
Especificação	Reunião de abertura e análise crítica com plano de gerenciamento do trabalho	Reunião presencial	Reunião online
Desenvolvimento	Monitorar andamento do projeto identificando eventuais desvios	Acompanhamento presencial	Reuniões diárias ou semanais online
Testes de aceitação	Monitorar finalização do desenvolvimento e entrega do sistema	Acompanhamento presencial	Acompanhamento remoto
Implantação	Encerramento de projeto	Reunião presencial	Reunião online

Fonte: Estudo de caso elaborado pelo autor

No quadro 13, pontuam-se as ferramentas utilizadas nos projetos desenvolvidos totalmente antes da pandemia, e totalmente depois da pandemia, dentro do contexto de controle da segunda área, que é o controle do escopo, para cada uma das etapas dos projetos.

Quadro 13 – Variáveis relacionadas a mudança no controle dos projetos para a área do escopo.

Etapas do projeto	Escopo		
	O que fazer	Como fazer AP	Como fazer DP
Definição de escopo	Levantamento de infraestrutura e processo Emissão de memorial descritivo	Reunião presencial	Reunião online
Especificação	Emissão de especificação técnica e validação de escopo	E-mail	E-mail
Desenvolvimento	Reuniões internas de alinhamento e controle de escopo	Reunião presencial	Reunião online
Testes de aceitação	Finalização de desenvolvimento com Testes integrados em fábrica Apresentação de sistema para cliente	Reunião presencial	Reunião online
Implantação	Entrega de projeto e correções para implantação	Instalação local	Instalação local

Fonte: Estudo de caso elaborado pelo autor

No quadro 14, pontuam-se as ferramentas utilizadas nos projetos desenvolvidos totalmente antes da pandemia e totalmente depois da pandemia dentro do contexto de controle da terceira área que é o controle do tempo, para cada uma das etapas dos projetos.

Quadro 14 – Variáveis relacionadas a mudança no controle dos projetos para a área do tempo.

Etapas do projeto	Tempo		
	O que fazer	Como fazer AP	Como fazer DP
Definição de escopo	Definição de estimativa de horas	Estimar em duplas	Estimar em duplas
Especificação	Definição cronograma e prazos	Reunião presencial	Reunião online
Desenvolvimento	Controle cronograma e prazos	Reunião presencial	Reunião online
Testes de aceitação	Controle cronograma e prazos	Reunião online	Reunião online
Implantação	Controle cronograma e prazos	Instalação local	Instalação local

Fonte: Estudo de caso elaborado pelo autor

No quadro 15, pontuam-se as ferramentas utilizadas nos projetos desenvolvidos totalmente antes da pandemia e totalmente depois da pandemia dentro do contexto de controle da quarta área que é o controle dos custos, para cada uma das etapas dos projetos.

Quadro 15 – Variáveis relacionadas a mudança no controle dos projetos para a área dos custos.

Etapas do projeto	Custos		
	O que fazer	Como fazer AP	Como fazer DP
Definição de escopo	Estimativa de custos	Reunião presencial	Reunião online
Especificação	Planejamento de custos	Reunião presencial	Reunião online
Desenvolvimento	Controle de orçamento de desenvolvimento	Reunião presencial	Reunião online
Testes de aceitação	Controle de orçamento de testes	Reunião presencial	Reunião online
Implantação	Controle de orçamento de implantação	Reunião online	Reunião online

Fonte: Estudo de caso elaborado pelo autor

No quadro 16, pontuam-se as ferramentas utilizadas nos projetos desenvolvidos totalmente antes da pandemia e totalmente depois da pandemia dentro do contexto de controle da quinta área que é o controle da qualidade, para cada uma das etapas dos projetos.

Quadro 16 – Variáveis relacionadas a mudança no controle dos projetos para a área da qualidade.

Etapas do projeto	Qualidade		
	O que fazer	Como fazer AP	Como fazer DP
Definição de escopo	Definição de requisitos mínimos	Reunião local com cliente	Reunião online
Especificação	Definição de objetivos	Reunião presencial	Reunião online
Desenvolvimento	Garantia de qualidade do projeto	Reunião presencial	Reunião online
Testes de aceitação	Controle da qualidade do projeto	Reunião presencial	Reunião online
Implantação	Medição de qualidade na entrega final	Análise checklist itens local	Análise checklist itens local

Fonte: Estudo de caso elaborado pelo autor

No quadro 17, pontuam-se as ferramentas utilizadas nos projetos desenvolvidos totalmente antes da pandemia e totalmente depois da pandemia dentro do contexto de controle da sexta área que é o controle dos recursos humanos, para cada uma das etapas dos projetos.

Quadro 17 – Variáveis relacionadas a mudança no controle dos projetos para a área dos recursos humanos.

Etapas do projeto	Recursos Humanos		
	O que fazer	Como fazer AP	Como fazer DP
Definição de escopo	Estimativa de equipe	Reunião presencial	Reunião online
Especificação	Definição de equipe	Reunião presencial	Reunião online
Desenvolvimento	Desenvolvimento, acompanhamento e gerenciamento de equipe	Acompanhamento presencial	Acompanhamento remoto
Testes de aceitação	Desenvolvimento, acompanhamento e gerenciamento de equipe	Reunião presencial	Reunião online
Implantação	Desenvolvimento, acompanhamento e gerenciamento de equipe	Reunião presencial	Reunião online

Fonte: Estudo de caso elaborado pelo autor

No quadro 18, pontuam-se as ferramentas utilizadas nos projetos desenvolvidos totalmente antes da pandemia e totalmente depois da pandemia dentro do contexto de controle da sétima área que é o controle das comunicações, para cada uma das etapas dos projetos.

Quadro 18 – Variáveis relacionadas a mudança no controle dos projetos para a área das comunicações.

Etapas do projeto	Comunicações		
	O que fazer	Como fazer AP	Como fazer DP
Definição de escopo	Registrar informações de definição	E-mail	E-mail
Especificação	Confirmar informações de definição	Reunião presencial	Reunião online
Desenvolvimento	Apresentar evolução do projeto	E-mail	E-mail
Testes de aceitação	Registrar resultado dos testes	E-mail	E-mail
Implantação	Registrar andamento do processo e registrar conclusão	E-mail	E-mail

Fonte: Estudo de caso elaborado pelo autor

No quadro 19, pontuam-se as ferramentas utilizadas nos projetos desenvolvidos totalmente antes da pandemia e totalmente depois da pandemia dentro do contexto de controle da oitava área que é o controle dos riscos, para cada uma das etapas dos projetos.

Quadro 19 – Variáveis relacionadas a mudança no controle dos projetos para a área dos riscos.

Etapas do projeto	Riscos		
	O que fazer	Como fazer AP	Como fazer DP
Definição de escopo	Análise de premissas	Reunião presencial	Reunião online
Especificação	Confirmar detalhes com partes interessadas	Reunião presencial	Reunião online
Desenvolvimento	Cronograma	Acompanhamento presencial	Reuniões diárias ou semanais online
Testes de aceitação	Confirmar funcionamento pleno	Reunião presencial	Reunião online
Implantação	Integração de campo	Reunião online	Reunião online

Fonte: Estudo de caso elaborado pelo autor

No quadro 20, pontuam-se as ferramentas utilizadas nos projetos desenvolvidos totalmente antes da pandemia e totalmente depois da pandemia

dentro do contexto de controle da nona área que é o controle das aquisições, para cada uma das etapas dos projetos.

Quadro 20 – Variáveis relacionadas a mudança no controle dos projetos para a área das aquisições.

Etapas do projeto	Aquisições		
	O que fazer	Como fazer AP	Como fazer DP
Definição de escopo	Estimativa de itens para entrega de projeto	Reunião presencial	Reunião online
Especificação	Análise de listas de itens	E-mail	E-mail
Desenvolvimento	Acompanhamento de compras	E-mail	E-mail
Testes de aceitação	Materiais para testes	E-mail	E-mail
Implantação	Materiais para implantação	E-mail	E-mail

Fonte: Estudo de caso elaborado pelo autor

No quadro 21, pontuam-se as ferramentas utilizadas nos projetos desenvolvidos totalmente antes da pandemia e totalmente depois da pandemia dentro do contexto de controle da décima área que é o controle das partes interessadas, para cada uma das etapas dos projetos.

Quadro 21 – Variáveis relacionadas a mudança no controle dos projetos para a área das partes interessadas.

Etapas do projeto	Partes interessadas		
	O que fazer	Como fazer AP	Como fazer DP
Definição de escopo	Identificação das partes interessadas no projeto	Reunião presencial	Reunião online
Especificação	Análise de alinhamento geral entre expectativa e resultado;	Reunião presencial	Reunião online
Desenvolvimento	Reuniões de acompanhamento	Reunião presencial	Reunião online
Testes de aceitação	Envio de questionário de satisfação	E-mail	E-mail
Implantação	Análise de alinhamento geral entre expectativa e resultado;	E-mail	E-mail

Fonte: Estudo de caso elaborado pelo autor

4.2 Projetos escolhidos e suas características

Neste capítulo define-se como foi feito o levantamento, se os projetos são similares e faz-se a comparação dos seus principais indicadores.

4.2.1 Levantamento de casos

Os projetos foram escolhidos em função do seu tempo total não serem muito longos, com ciclo de vida de alguns meses, por terem escopo idêntico, e pelo fato de terem sido iniciados e concluídos antes da pandemia e depois da pandemia, respectivamente, permitindo assim que se possa identificar alterações no processo causadas exclusivamente pelo evento em discussão.

4.2.2 Análise de similaridade em escopo e processo

Para entendimento do contexto, foram definidos projetos de atualização de sistemas para controle de bases de combustível, pois tinha-se um histórico de execuções antes e depois da pandemia, com aplicação no mesmo cliente em vários locais do Brasil. Esses sistemas tem as mesmas características, o mesmo escopo e um cronograma de execução teoricamente equalizado, podendo variar em função de customizações locais.

4.2.3 Comparação de casos

Para comparar os casos selecionados fez-se um levantamento de detalhes em sistema de armazenamento de informações de projetos da empresa de desenvolvimento de sistemas. Neste sistema dá-se foco a quantidade de horas gastas, a receita líquida, e principalmente a margem de lucro, conforme vemos na tabela 1.

Tabela 1 – Informações macro retiradas de sistema de controle dos casos estudados.

Período	Projeto	Código sistema	Margem inicial (%)	Margem final (%)	H/H (h)	Início	Conclusão	Lições aprendidas
AP	Canoas	70259	41.06	32.07	815.37	Aug-17	Dec-18	Necessidade de maior HH para realizar testes internos antes de convocar o cliente a validação dos sistemas.
AP	Londrina	70314	40.66	40.68	408.9	May-18	Nov-18	Antes de realizar a mobilização para as atividades de comissionamento, incluir uma atividade de verificação das instalações em campo, evitando a necessidade de desmobilização correções daquilo que for escopo do contratante.
DP	São Caetano	70386	40.00	46.03	512.28	Jul-19	Feb-20	Com servidores configurados na localmente e o conhecimento do status da infraestrutura do cliente foi possível reduzir o tempo em campo, concluindo os serviços dentro de 2 semanas.
DP	Betim	70384	41.85	48.29	734.39	Jun-19	Dec-20	Verificar de uma forma mais pontual se todas as atividades necessárias para o comissionamento estão concluídas pelo Cliente. Envio de checklist de verificação o cliente não faz as verificações e validações necessárias, gerando atrasos nas atividades de campo.

Fonte: Sistema de gestão de projetos EPM

4.3 Definição de pesos e medição de variáveis

Neste capítulo define-se os critérios para pesagem das áreas de conhecimento, e aponta-se a forma como as variáveis foram medidas.

4.3.1 Critérios para definição de pesos

Para a definição dos pesos de cada área de conhecimento, baseou-se nos critérios de importância ponderados por especialistas envolvidos diretamente no gerenciamento e desenvolvimento desse tipo de projeto, onde escopo, tempo, custos e qualidade são as áreas mais importantes para controle, pois são determinantes para entrega do projeto. Recursos humanos e aquisições são os insumos para o andamento do projeto. Comunicações, partes interessadas e riscos são tratados em todas as etapas do projeto para manter as expectativas e as incertezas sob controle e o projeto nos trilhos, e a integração é a orquestração de todos estes aspectos.

De posse deste entendimento, e a partir dos principais controles efetuados nos casos levantados, definem-se os pesos conforme tabela 2.

Tabela 2 – Pesos de cada área de conhecimento para cálculo da média ponderada.

Área conhecimento	Peso
Integração	3
Escopo	4
Tempo	4
Custos	4
Qualidade	5
Recursos Humanos	1
Comunicações	2
Riscos	2
Aquisições	1
Partes interessadas	2

Fonte: Estudo de caso elaborado pelo autor

Para definição dos pesos das variáveis relacionadas às ferramentas, definem-se pesos pela execução da tarefa de forma plena, ou não, levando-se em consideração as áreas mais importantes para medição da tarefa que são escopo, tempo, e custos para execução de cada item, conforme tabela 3.

Tabela 3 – Pesos de cada item medido para utilização de cada ferramenta relacionada a área de conhecimento e a etapa do projeto.

Conseguiu executar plenamente	10
Conseguiu executar com restrições	5
Não conseguiu executar	0

Fonte: Estudo de caso elaborado pelo autor

4.3.2 Medição de variáveis

Com base nos pesos definidos no subcapítulo acima, pode-se medir as variáveis levando em consideração se a ferramenta foi utilizada de forma plena, ou teve restrições para execução, considerando escopo adequado, tempo correto para execução, ou custos adicionais.

Os valores definidos para a utilização de cada ferramenta multiplicados pela importância da área de controle são apresentados na tabela 4.

Tabela 4 – Medição das variáveis associadas as ferramentas utilizadas.

Etapas do projeto	O que fazer	Como fazer AP	Como fazer DP	Peso AP	Peso DP	Peso área	Soma ponderada	
Integração								
Definição de escopo	Termo de abertura (define a data) ou recepção de contrato e confirmação do início do projeto	E-mail	E-mail	10	10	3	30	30
Especificação	Reunião de abertura e análise crítica com plano de gerenciamento do trabalho	Reunião presencial	Reunião online	10	10		30	30
Desenvolvimento	Monitorar andamento do projeto identificando eventuais desvios	Acompanhamento presencial	Reuniões diárias ou semanais online	10	10		30	30
Testes de aceitação	Monitorar finalização do desenvolvimento e entrega do sistema	Acompanhamento presencial	Acompanhamento remoto	10	10		30	30
Implantação	Encerramento de projeto	Reunião presencial	Reunião online	10	10		30	30
Escopo								
Definição de escopo	Levantamento de infraestrutura e processo Emissão de memorial descritivo	Reunião presencial	Reunião online	5	10	4	20	40
Especificação	Emissão de especificação técnica e validação de	E-mail	E-mail	10	10		40	40

	escopo							
Desenvolvimento	Reuniões internas de alinhamento e controle de escopo	Reunião presencial	Reunião online	10	10		40	40
Testes de aceitação	Finalização de desenvolvimento com Testes integrados em fábrica Apresentação de sistema para cliente	Reunião presencial	Reunião online	5	10		20	40
Implantação	Entrega de projeto e correções para implantação	Instalação local	Instalação local	10	10		40	40
Tempo								
Definição de escopo	Definição de estimativa de horas	Estimar em duplas	Estimar em duplas	10	10	4	40	40
Especificação	Definição cronograma e prazos	Reunião presencial	Reunião online	5	10		20	40
Desenvolvimento	Controle cronograma e prazos	Acompanhamento presencial	Acompanhamento remoto	10	10		40	40
Testes de aceitação	Controle cronograma e prazos	Reunião presencial	Reunião online	5	10		20	40
Implantação	Controle cronograma e prazos	Reunião online	Reunião online	10	10		40	40
Custos								
Definição de escopo	Estimativa de custos	Reunião presencial	Reunião online	5	10	4	20	40
Especificação	Planejamento de custos	Reunião presencial	Reunião online	10	10		40	40
Desenvolvimento	Controle de orçamento de desenvolvimento	Acompanhamento presencial	Acompanhamento remoto	10	10		40	40
Testes de aceitação	Controle de orçamento de testes	Reunião presencial	Reunião online	5	10		20	40
Implantação	Controle de orçamento de implantação	Reunião online	Reunião online	10	10		40	40
Qualidade								
Definição de escopo	Definição de requisitos mínimos	Reunião local com cliente	Reunião online	10	10	5	50	50
Especificação	Definição de objetivos	Reunião presencial	Reunião online	10	10		50	50
Desenvolvimento	Garantia de qualidade do projeto	Acompanhamento presencial	Acompanhamento remoto	10	10		50	50
Testes de aceitação	Controle da qualidade do projeto	Reunião presencial	Reunião online	10	10		50	50

Implantação	Medição de qualidade na entrega final	Análise checklist itens local	Análise checklist itens local	10	10		50	50
Recursos Humanos								
Definição de escopo	Estimativa de equipe	Reunião presencial	Reunião online	10	10	1	10	10
Especificação	Definição de equipe	Reunião presencial	Reunião online	10	10		10	10
Desenvolvimento	Desenvolvimento, acompanhamento e gerenciamento de equipe	Acompanhamento presencial	Acompanhamento remoto	10	5		10	5
Testes de aceitação	Desenvolvimento, acompanhamento e gerenciamento de equipe	Reunião presencial	Reunião online	10	5		10	5
Implantação	Desenvolvimento, acompanhamento e gerenciamento de equipe	Reunião presencial	Reunião online	10	10		10	10
Comunicações								
Definição de escopo	Registrar informações de definição	E-mail	E-mail	10	10	2	20	20
Especificação	Confirmar informações de definição	Reunião presencial	Reunião online	5	10		10	20
Desenvolvimento	Apresentar evolução do projeto	E-mail	E-mail	10	10		20	20
Testes de aceitação	Registrar resultado dos testes	E-mail	E-mail	10	10		20	20
Implantação	Registrar andamento do processo e registrar conclusão	E-mail	E-mail	10	10		20	20
Riscos								
Definição de escopo	Análise de premissas	Reunião presencial	Reunião online	10	10	2	20	20
Especificação	Confirmar detalhes com partes interessadas	Reunião presencial	Reunião online	5	10		10	20
Desenvolvimento	Cronograma	Acompanhamento presencial	Reuniões diárias ou semanais online	10	10		20	20
Testes de aceitação	Confirmar funcionamento pleno	Reunião presencial	Reunião online	5	10		10	20
Implantação	Integração de campo	Reunião online	Reunião online	10	10		20	20
Aquisições								
Definição de escopo	Estimativa de itens para entrega de projeto	Reunião presencial	Reunião online	10	5	1	10	5

Especificação	Análise de listas de itens	E-mail	E-mail	10	10		10	10
Desenvolvimento	Acompanhamento de compras	E-mail	E-mail	10	10		10	10
Testes de aceitação	Materiais para testes	E-mail	E-mail	10	10		10	10
Implantação	Materiais para implantação	E-mail	E-mail	10	10		10	10
Partes interessadas								
Definição de escopo	Identificação das partes interessadas no projeto	Reunião presencial	Reunião online	10	5	2	20	10
Especificação	Análise de alinhamento geral entre expectativa e resultado;	Reunião presencial	Reunião online	10	5		20	10
Desenvolvimento	Reuniões de acompanhamento	Reunião presencial	Reunião online	10	10		20	20
Testes de aceitação	Envio de questionário de satisfação	E-mail	E-mail	10	10		20	20
Implantação	Análise de alinhamento geral entre expectativa e resultado;	E-mail	E-mail	10	10		20	20

Fonte: Estudo de caso elaborado pelo autor

Considerando-se a abrangência de todas as etapas do projeto em todas as áreas de controle atendidas de forma plena, com as melhores aplicações de custo, tempo e qualidade, obter-se-ia um somatório de 1400 pontos. Como pode-se ver na tabela 5, obteve-se uma pontuação menor que este número nos casos levantados, em função das variadas ferramentas utilizadas.

Tabela 5 – Medição das variáveis associadas as ferramentas utilizadas.

Execução ideal (tempo*custos*escopo)	1400
Soma ponderada de variáveis do controle pré pandemia	1250
Soma ponderada de variáveis do controle pós pandemia	1365

Fonte: Estudo de caso elaborado pelo autor

O valor de 1400 seria encontrado se todas as ferramentas utilizadas garantissem que todas as disciplinas de controle fossem garantidas com o menor custo, no menor tempo, e garantindo a qualidade do escopo. O controle pré pandemia teve uma média de 1250 pontos em função da escolha de ferramentas que não garantiam o menor custo, com reuniões presenciais, com custos de

deslocamento elevados, para casos de projetos em outros estados. O controle pós pandemia teve um valor medido em função das ferramentas escolhidas de 1365, próximo ao valor ideal, pois houveram melhorias nos processos e melhorias nos índices e variáveis medidas para o controle dos projetos.

5 LEVANTAMENTO DE PERCEPÇÃO DE RESULTADOS

Neste capítulo busca-se identificar a percepção qualitativa dos trabalhos e processos aplicados para controle dos projetos dentro de um cenário pós-pandêmico.

O objetivo deste levantamento é buscar base e afirmação aos dados levantados no estudo de caso, com a percepção dos agentes envolvidos nesses projetos, como desenvolvedores, montadores, instaladores, gestores e clientes.

5.1 Definição do processo de levantamento dos dados

As questões formuladas procuram associar a percepção qualitativa sobre as dez áreas de conhecimento, sobre a gestão dos projetos de automação definidas no PMBOK. Além disso, optou-se por definir pesos, de forma ponderada para cada resposta, relacionados à função do papel de cada participante da pesquisa.

No quadro 22, foram definidas as perguntas iniciais para definição ao papel do participante, nos projetos de sistemas de automação, e também as perguntas sobre os pontos positivos e os pontos negativos encontrados em função das mudanças nos processos.

Quadro 22 – Perguntas gerais do formulário.

Perguntas gerais do formulário	Objetivo
Você trabalha ou participa do processo de aquisição, fornecimento, desenvolvimento e gestão de projetos de sistemas de automação?	Medir peso da resposta
Qual seu nome (opcional)	Identificar possíveis erros nas respostas
Qual seu e-mail (opcional)	Identificar possíveis erros nas respostas
Qual sua função?	Medir peso da resposta
Na sua opinião, quais os pontos positivos ou o maior ponto positivo na mudança dos processos?	Identificar motivos e base para análise de dados
Na sua opinião, quais os pontos negativos ou o maior ponto negativo na mudança dos processos?	Identificar motivos e base para análise de dados

Fonte: Elaborado pelo autor

Com embasamento e definição dos participantes, foram formuladas perguntas relacionadas as áreas de conhecimento de controle dos projetos, conforme indicado no quadro 23.

Quadro 23 – Perguntas do formulário relacionadas as áreas de conhecimento.

Área conhecimento	Perguntas definidas
Integração	Com relação a INTEGRAÇÃO E CONTROLE GERAL dos processos na pandemia, podemos dizer que.
Escopo	Com relação ao CONTROLE DO ESCOPO DO PROJETO na pandemia, podemos dizer que.
Tempo	Com relação ao controle do TEMPO necessário para execução de todas as tarefas na pandemia, podemos dizer que.
Custos	Com relação aos CUSTOS para execução de todas as etapas dos projetos na pandemia, podemos dizer que.
Qualidade	Com relação ao controle da QUALIDADE dos projetos na pandemia, podemos dizer que.
Recursos Humanos	Com relação a gestão de RH, com desenvolvimento e administração das equipes, podemos dizer que.
Comunicações	Com relação as COMUNICAÇÕES entre as partes interessadas, podemos dizer que.
Riscos	Com relação ao controle de RISCOS durante a execução dos projetos podemos dizer que.
Aquisições	Com relação as AQUISIÇÕES de materiais e insumos para o andamento do projeto podemos dizer que.
Partes interessadas	Com relação a definição das PARTES INTERESSADAS e sua interação no projeto podemos dizer que.
Geral	De forma geral, no que tange o DESENVOLVIMENTO E CONTROLE dos projetos, as mudanças nos processos.

Fonte: Elaborado pelo autor

As respostas às perguntas acima eram de opção única, e tinham nível de intensidade em função do item selecionado, conforme vemos na tabela 6.

Tabela 6 – Valores definidos para respostas afirmativas.

Piorou significativamente	1
Piorou um pouco	2
Ficou igual	3
Melhorou um pouco	4
Melhorou significativamente	5

Fonte: Elaborado pelo autor

Além disso, foram definidos pesos, de forma ponderada para cada resposta, relacionados à função de cada participante da pesquisa com base na sua percepção e atuação ativa sobre cada área de controle, conforme tabela 7.

Tabela 7 – Valores definidos para relevância de cada função sobre a área de controle.

Pouco relevante	1
Relevante	2
Muito relevante	3

Fonte: Elaborado pelo autor

A relevância da resposta é associada à função de cada participante no projeto, relacionada a cada área de controle onde ele mais participa ou é mais impactado, como definido na tabela 8.

Tabela 8 – Relação ponderada de relevância entre as áreas e as funções.

Área conhecimento	Estudante	Cliente	Desenvolvedor Instalador	Administrador Coordenador Gerente	Fornecedor Comercial	Outras
Integração	1	1	2	3	1	1
Escopo	1	3	3	3	1	1
Tempo	1	3	3	3	1	1
Custos	1	1	2	3	1	1
Qualidade	1	3	3	3	1	1
Recursos Humanos	1	1	3	3	1	1
Comunicações	1	3	2	3	1	1
Riscos	1	2	2	3	1	1
Aquisições	1	1	1	3	3	1
Partes interessadas	1	1	1	3	1	1
Geral	3	3	3	3	3	3

Fonte: Elaborado pelo autor

Para fazer a média das respostas será utilizada a lógica *fuzzy*, e para isso é preciso definir as funções de pertinência com base na relevância das respostas para cada etapa, conforme a tabela 9.

Tabela 9 – Definição dos valores de saída das funções de pertinência com base no valor e relevância das respostas.

Valor da resposta	Relevância	Valor de Saída
1	3	1
2	3	2
3	3	3
4	3	4
5	3	5
1	2	2
2	2	2
3	2	3
4	2	4
5	2	4
1	1	2
2	1	3
3	1	3
4	1	3
5	1	4

Fonte: Elaborado pelo autor

5.2 Envio de questionário

O questionário foi enviado para grupos de profissionais formadores de opinião, inseridos no processo de aquisição, desenvolvimento e gestão de projetos de engenharia, através de *e-mails* e grupos de rede social.

Usou-se a ferramenta Google Forms para organizar o questionário e receber as respostas de forma mais dinâmica possível conforme o link <https://forms.gle/GAFsq6u9TFFjW2i99> disponibilizado para preenchimento, conforme formatação que pode ser verificada no apêndice A.

5.3 Análise de questionários

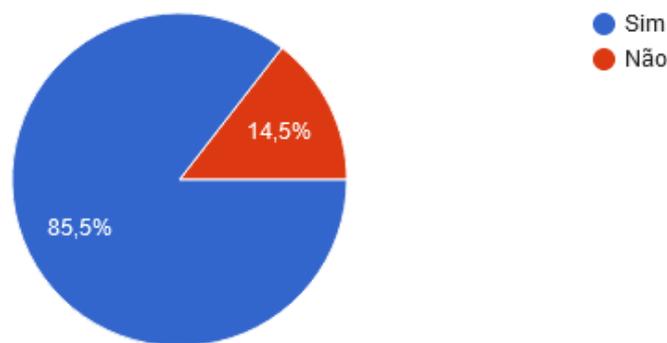
Após um período de três semanas, teve-se a recepção de 62 questionários preenchidos.

Esses questionários foram enviados através de grupos de redes sociais compostos de integrantes do universo de projetos de engenharia e sistemas de automação. Destes questionários enviados, pôde-se levantar as seguintes informações apresentadas nas figuras 5 e 6.

Figura 5 – Dados do questionário

Você trabalha ou participa do processo de aquisição, fornecimento, desenvolvimento e gestão de projetos de sistemas de automação?

62 respostas



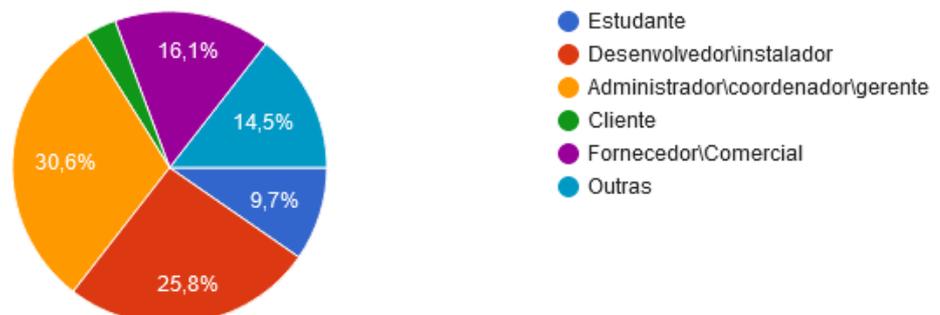
Fonte: Questionário elaborado pelo autor

Observa-se na figura 5 um recorte dos resultados do questionário enviado, após seu fechamento para respostas, onde pôde-se checar que mais de 85% das respostas foram de pessoas diretamente relacionadas aos processos estudados aqui, validando assim, as percepções sobre as mudanças.

Figura 6 – Dados do questionário

Qual sua função?

62 respostas



Fonte: Questionário elaborado pelo autor

Na figura 6 também é um recorte dos resultados do questionário enviado, após seu fechamento para respostas, onde se observa o percentual de participação de cada área envolvida na pesquisa, o que pode ser usado como base para identificação da percepção por área também.

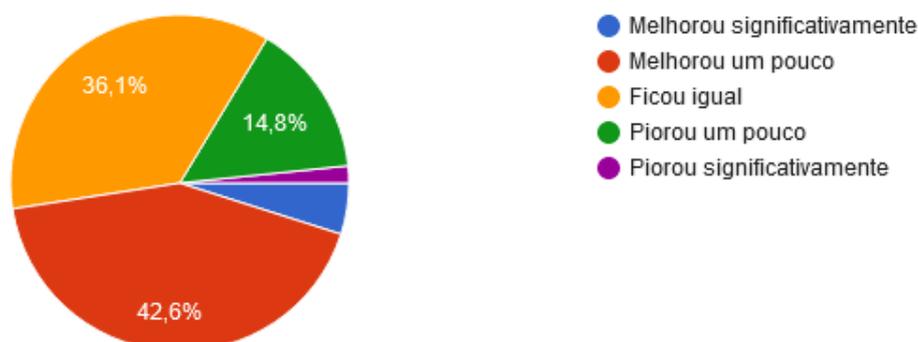
O percentual indicativo do sentimento de mudança para cada uma das áreas de controle dos projetos pode ser verificado no apêndice B. No entanto, na figura 7 apresentam-se os percentuais indicativos de sentimento de mudança de forma geral sobre os processos.

Além disso, pode-se verificar as respostas as perguntas abertas, que servem de base para compreensão das respostas postadas sobre as dez disciplinas de controle, no apêndice C.

Figura 7 – Dados do questionário

De forma geral, no que tange o DESENVOLVIMENTO E CONTROLE dos projetos, as mudanças nos processos.

61 respostas



Fonte: Questionário elaborado pelo autor

Na figura 7, pode-se verificar que, de forma geral, o sentimento é de que o desenvolvimento e controle de projetos de sistemas de automação melhoraram após o início da pandemia de corona vírus.

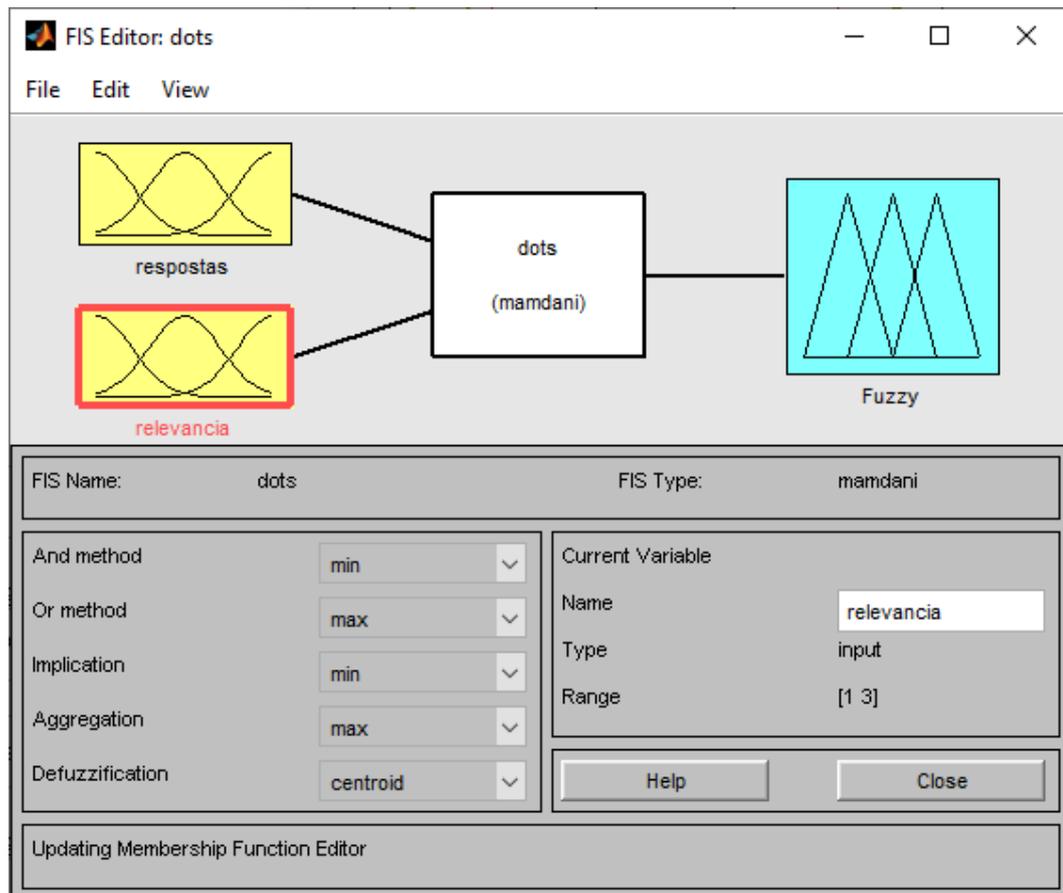
5.3.1 Ferramentas para análise dos questionários

Para identificação dos valores atribuídos a cada uma das etapas analisadas, foram utilizadas três ferramentas: o Google Forms, como dito acima, para recepção dos dados; o Excel, para definição das respostas com base na relevância e cálculo

da média; e o Matlab, para encontrar o valor *defuzzyficado*, com base na inserção das regras de pertinência.

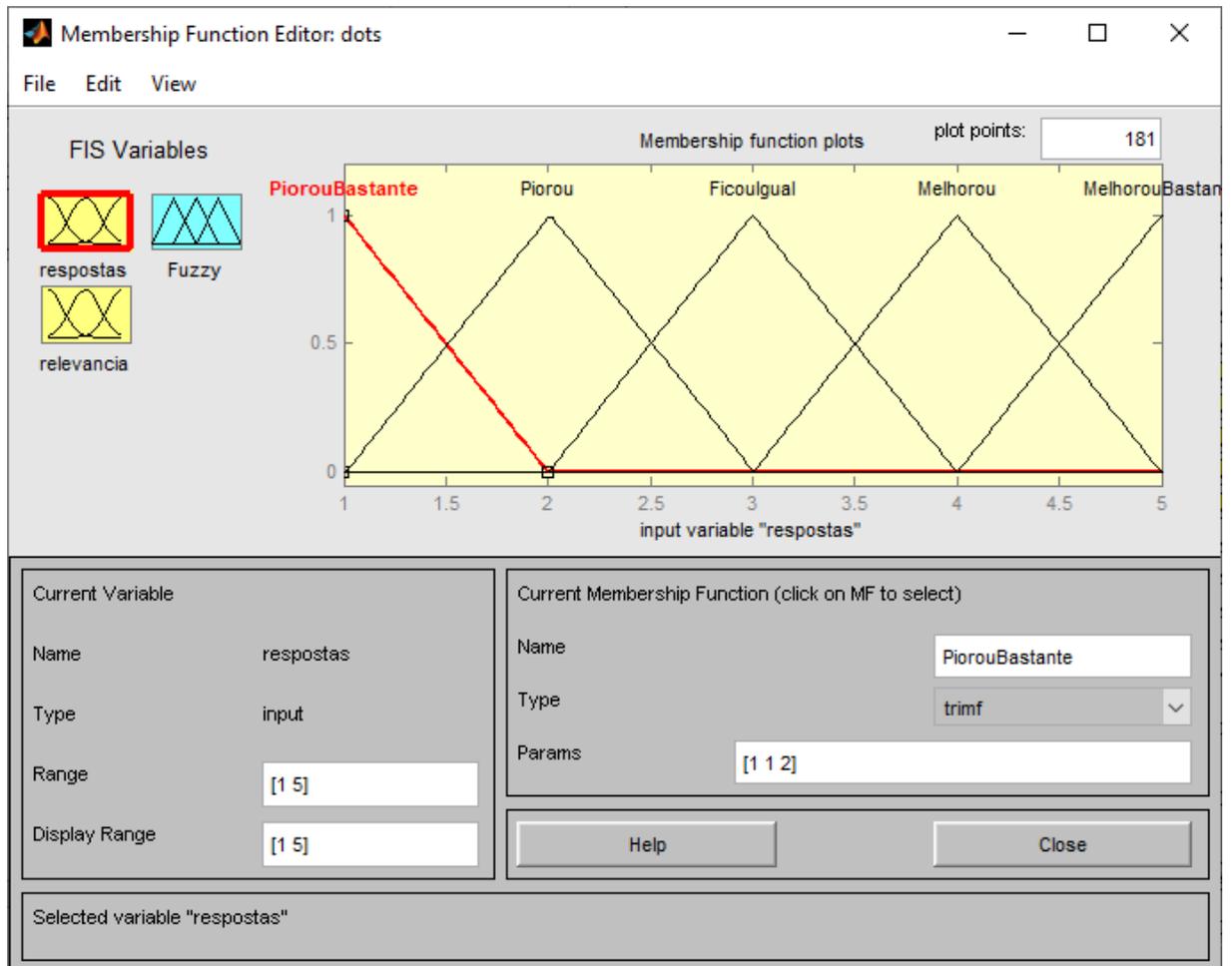
Abaixo, na figura 8, apresenta-se a estrutura do controlador utilizado para avaliar as respostas associadas as suas relevâncias. O sistema *fuzzy* utilizado foi o mamdani. Suas entradas são: as respostas dos questionários e as respectivas relevâncias; e sua saída é o valor definido com base nas regras de pertinência.

Figura 8 – Sistema *fuzzy* utilizado.



Fonte: Sistema elaborado pelo autor

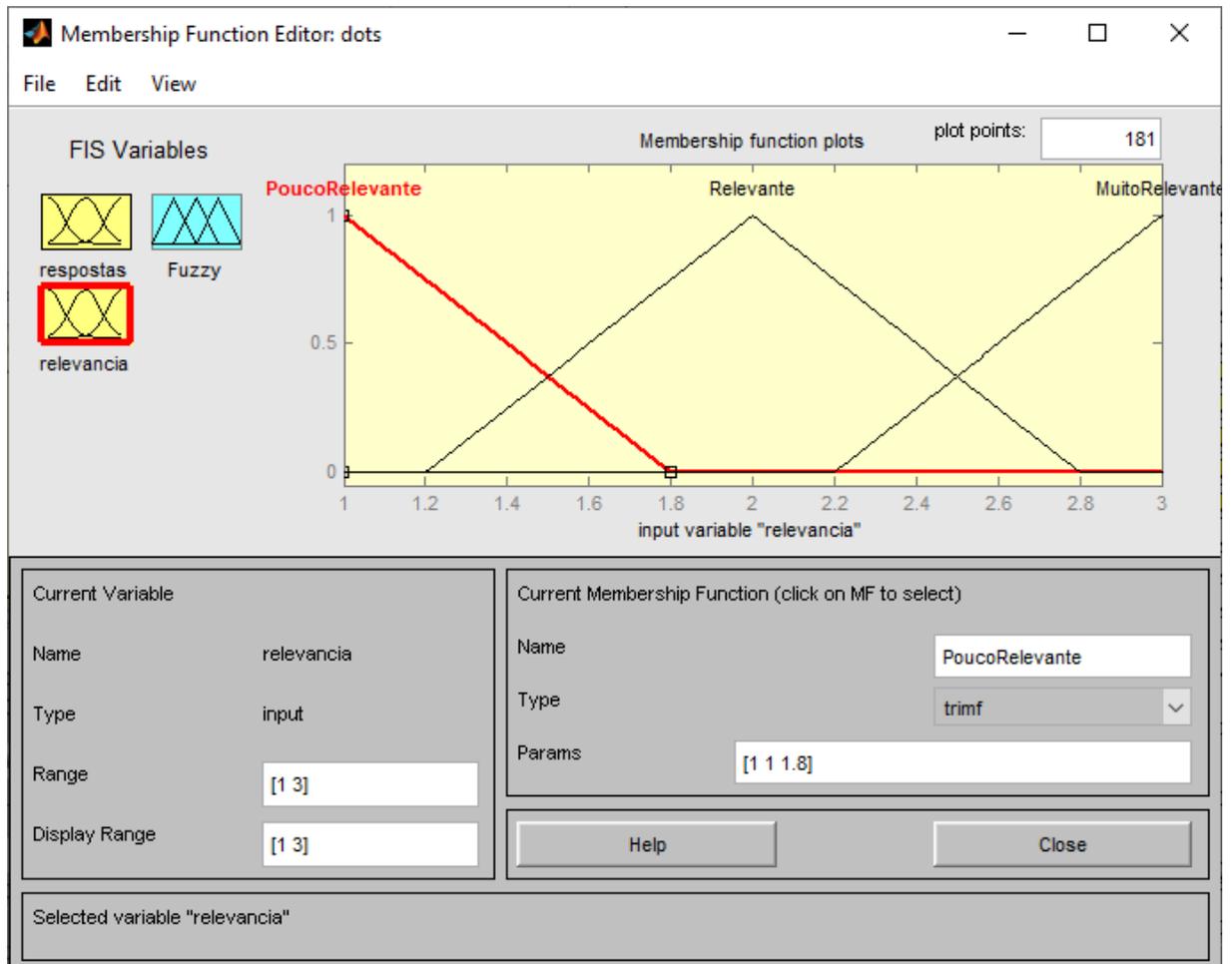
Na figura 9, apresenta-se a configuração da primeira entrada do sistema que é a resposta. Nele podemos identificar as cinco possíveis respostas que se interceptam e estão definidas por seus níveis, conforme já indicado anteriormente.

Figura 9 – Entradas equações *fuzzy*.

Fonte: Sistema elaborado pelo autor

Na figura 10, apresenta-se a configuração de segunda entrada do sistema, que é a relevância, conforme já indicado anteriormente. Nele pode-se identificar os três possíveis níveis de relevância que se interceptam, dentro do contexto de análise *fuzzy*.

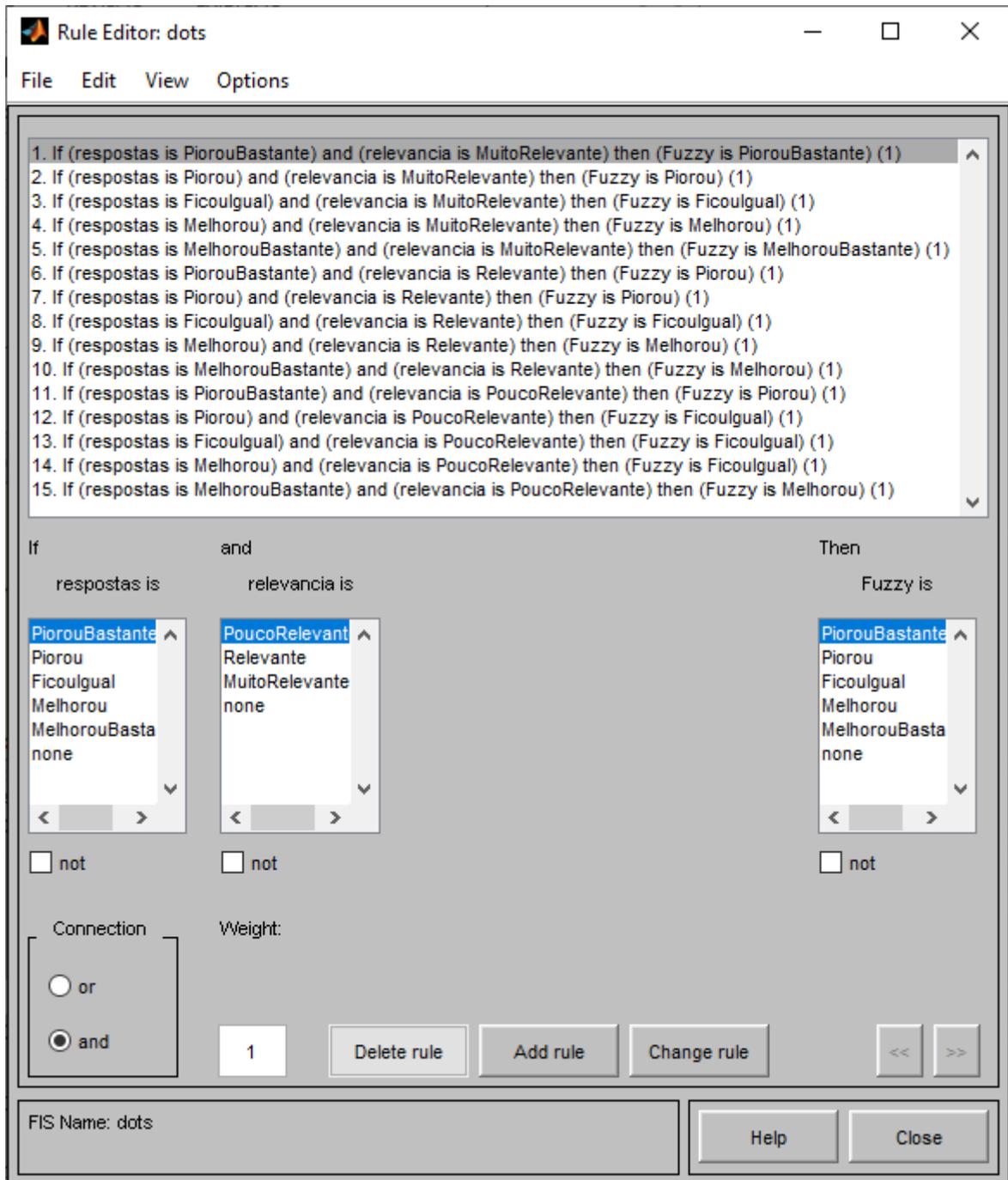
Figura 10 – Entradas equações fuzzy.



Fonte: Sistema elaborado pelo autor

Na figura 11, pode-se ver as quinze funções aplicadas ao controlador, para determinar o valor das respostas de cada item, conforme a definição dos valores de saída apresentados na tabela 9.

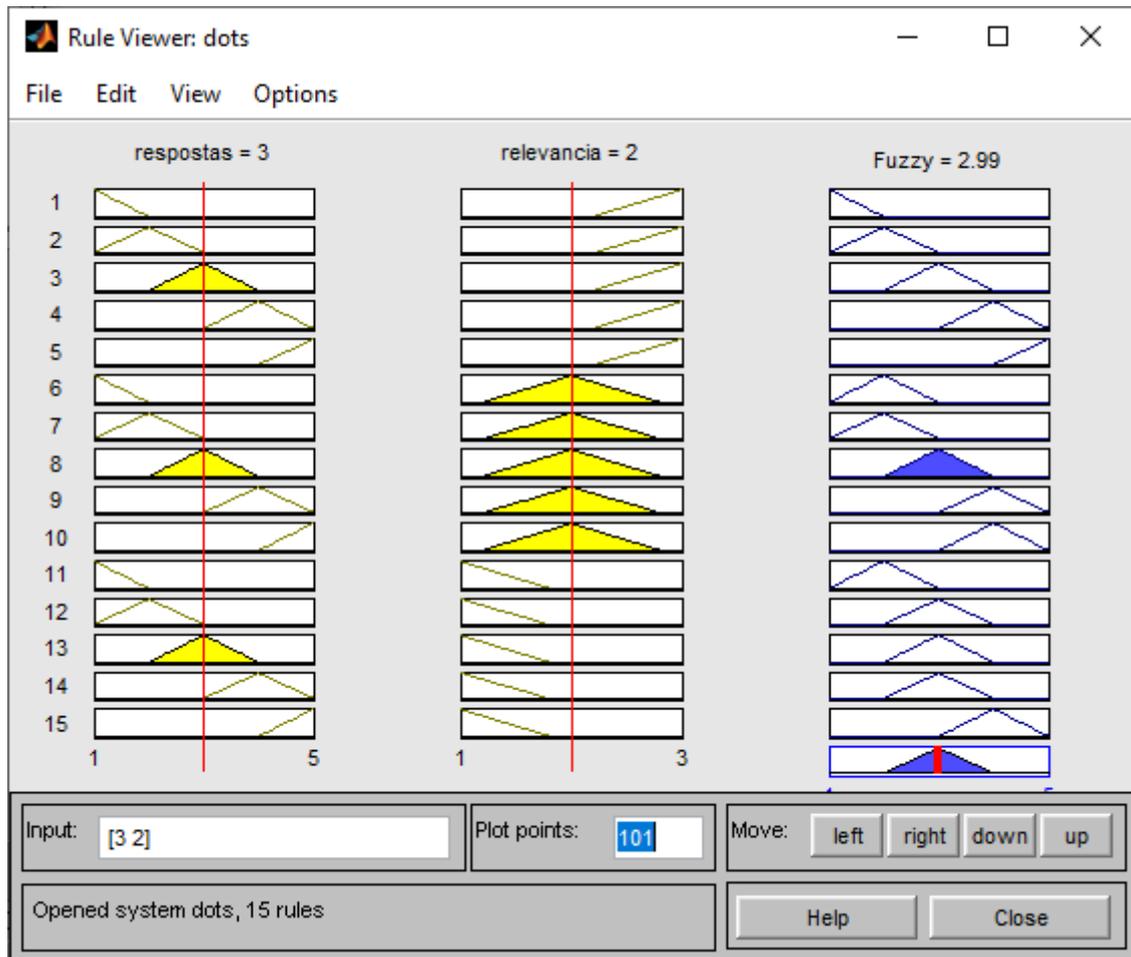
Figura 11 –Funções de pertinência.



Fonte: Sistema elaborado pelo autor

Na figura 12 apresenta-se a aplicação das regras de pertinência e os resultados obtidos em função da variação dos valores das entradas definidas ao controlador *fuzzy*.

Figura 12 – Resultados fuzzy.



Fonte: Sistema elaborado pelo autor

Após análise de todas as respostas e com a aplicação deste controlador tem-se os dados resumidos na tabela 10, lembrando que os valores das respostas relacionadas a percepção das etapas de controle valiam de 1 a 5, e a relevância valia de 1 a 3, com saída que também variaria de 1 a 5.

Tabela 10 – Resumo de valores encontrados nas respostas aos questionários e resultados do controlador *fuzzy*.

Dados entradas	Média entradas	Saída <i>fuzzy</i>
Relevância integração	1.85483871	3.33
Integração	3.290322581	
Relevância Escopo	2.161290323	3.27
Escopo	3.225806452	
Relevância Tempo	2.161290323	3.15
Tempo	3.112903226	
Relevância Custos	1.85483871	2.72
Custos	2.758064516	
Relevância Qualidade	2.161290323	3
Qualidade	3	
Relevância Recursos Humanos	2.096774194	3.11
Recursos Humanos	3.080645161	
Relevância Comunicações	1.919354839	3.31
Comunicações	3.274193548	
Relevância Riscos	1.887096774	3.02
Riscos	3.016129032	
Relevância Aquisições	1.967741935	2.3
Aquisições	2.258064516	
Relevância Partes Interessadas	1.612903226	3.03
Partes Interessadas	3.016129032	
Relevância Geral	3	3.37
Geral	3.344262295	

Fonte: Sistema elaborado pelo autor

A tabela 10 têm a média dos valores de entrada da função *fuzzy*, considerando todas as respostas fornecidas no questionário, que foram inseridos no controlador *fuzzy* montado no Matlab, e suas respectivas repostas defuzzyficadas, com base nas regras de pertinência definidas.

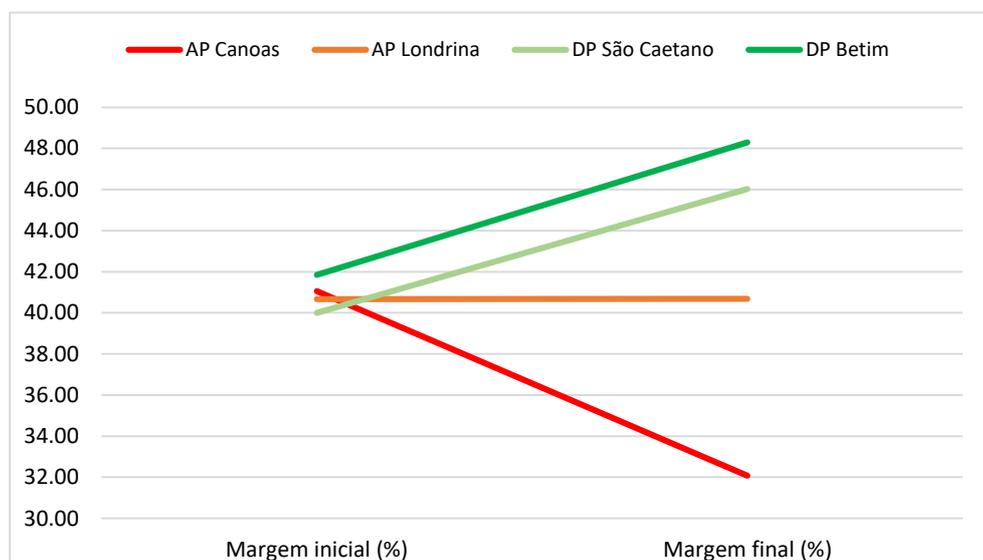
6 ANÁLISE DE DADOS

Neste capítulo analisam-se todos os dados relativos aos casos estudados e aos questionários preenchidos, com o objetivo de entender os impactos causados pelas mudanças impostas no processo de desenvolvimento e gestão de projetos de sistemas de automação, após o início da pandemia do coronavírus.

6.1 Dados de registro de sistema

O principal indicador analisado e controlado pelo sistema de gestão de projetos EPM, é a margem de lucro do projeto. Este é o indicador de sucesso de um projeto onde todos os outros detalhes relativos a todas as etapas foram corretamente administrados. No gráfico 1, pode-se comparar a diferença deste indicador para os projetos estudados.

Gráfico 1 – Margem de lucro casos estudados



Fonte: Elaborado pelo autor.

Apenas com o gráfico 1 pode-se identificar que nos projetos desenvolvidos durante a pandemia houve um aumento de margem de lucro de aproximadamente 6%.

Além disso, pode-se ver nos apontamentos das lições aprendidas, que são ferramentas de análise para melhoria contínua, que todos os pontos levantados dizem respeito a controles de etapas anteriores a entrega do projeto. Esta deveria

ser de responsabilidade de outras equipes, e agora são controladas de forma indireta pela equipe dos projetos de automação, pois impactam diretamente nos trabalhos desenvolvidos.

Portanto, verifica-se que o aumento de margem nesses casos se deu em função de orçamentos e estimativas feitas com base na estrutura de projetos executados no formato convencional, mas que foram executados em um novo cenário, onde gastos com viagens foram suprimidos e cronogramas foram reduzidos pela otimização dos trabalhos.

6.2 Dados de variáveis de controle

Da mesma forma que o indicado pelo sistema de gestão, pode-se perceber que os resultados da análise quantitativa, relativa as ferramentas utilizadas no estudo de caso, também indicaram uma provável melhora nos processos.

Considerando-se o tempo e o custo necessários para a aplicação de cada uma das ferramentas, conclui-se que cada um dos controles poderia ser feito de forma plena ou com restrições, e que após o desenvolvimento e aplicação dessas ferramentas ainda há espaço para melhoria nos processos atuais, como se vê na tabela 11.

Tabela 11 – Medição das variáveis associadas as ferramentas utilizadas.

Execução ideal (tempo*custos*escopo)	1400	100.00%
Soma ponderada de variáveis do controle pré-pandemia	1250	89.29%
Soma ponderada de variáveis do controle pós pandemia	1365	97.50%

Fonte: Estudo de caso elaborado pelo autor

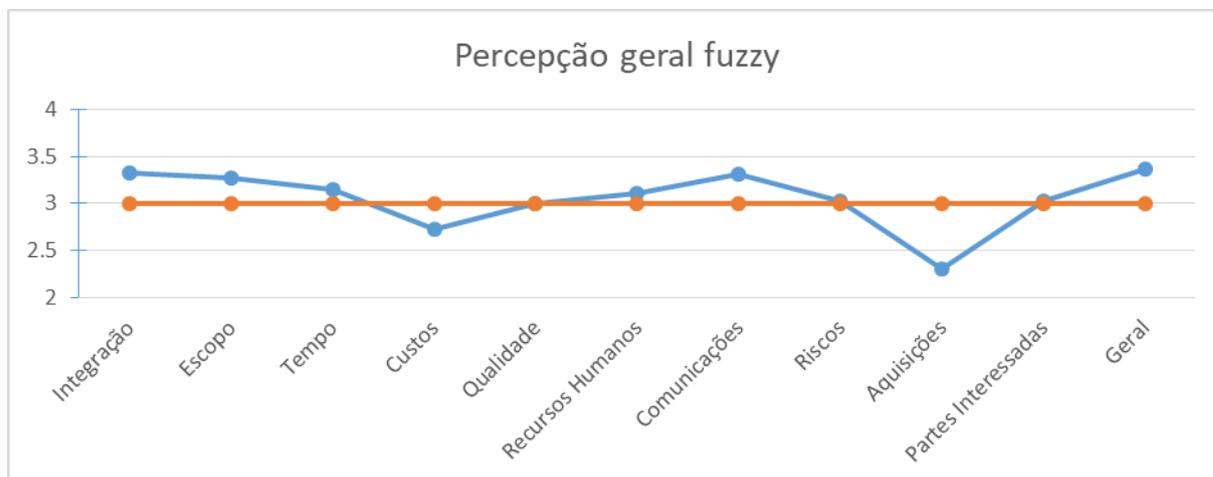
Com base no cálculo do percentual da soma ponderada das variáveis relacionadas as ferramentas utilizadas para controle e desenvolvimento dos projetos temos uma diferença de quase 10% de melhoria no controle de processo depois da pandemia.

6.3 Dados de percepção sobre as alterações

Os resultados da análise qualitativa relativa aos questionários respondidos pelos participantes dos processos impactados pela pandemia indicaram percepção

de leve melhora na maioria dos itens, e piora em dois itens específicos, como pode-se ver no gráfico 2.

Gráfico 2 – Percepção sobre cada etapa



Fonte: Elaborado pelo autor.

No gráfico 2 pode-se identificar que os itens tiveram percepção de melhoria, exceto pelas disciplinas de qualidade e custos, e pelas respostas podemos associar que os custos de projeto foram otimizados, mas os eventuais custos de insumos e os tempos de entrega sofreram impactos negativos em função da pandemia, o que é refletido na percepção geral desses dois itens.

6.4 Resumo de análise

Na tabela 12, apresenta-se um resumo das diferenças entre as medições feitas sobre o estudo de caso, ferramentas utilizadas e também sobre a percepção de mudança dos participantes.

Tabela 12 – Resumo de indicadores.

Período	Margem de lucros dos projetos (%)	Efetividade das ferramentas utilizadas (%)	Percepção geral sobre os impactos (%)
AP	40%	90%	50%
DP	45%	97%	61%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com este resumo pode-se perceber que, de forma geral, houveram ganhos e avanços sobre todos os aspectos medidos e controlados, que são determinantes para indicação de tendência e eventual análise de melhoria nos processos.

É importante entender os números apresentados, onde historicamente temos margens de lucro para serviços na faixa dos 40%, e que neste caso o ganho foi de aproximadamente 5% sobre o percentual inicial, analisando os quatro casos levantados.

Para processos consolidados também foi importante perceber que a pandemia forçou a mudança de processos consolidados, como as reuniões presenciais, e que estas mudanças melhoraram a forma de condução dos projetos.

E também pode-se perceber que houve uma melhora de 11% acima da normalidade, na percepção de melhoria nos processos, pelas pessoas que participam dos projetos, o que pode ter ocorrido pela dinâmica do *home office* e pela utilização das ferramentas eletrônicas como auxiliares na condução destes processos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Abordou-se neste trabalho a identificação dos ganhos e perdas associadas às mudanças impostas pela pandemia, nos projetos de sistemas de automação. Verificou-se que este foi um grande desafio, o qual exigiu uma rápida adaptação e alteração de processos que antes já eram estabelecidos. Esse evento foi o grande motor dessas mudanças, as quais eventualmente acabaram melhorando os processos para controle e desenvolvimento de projetos.

O objetivo geral do trabalho foi verificar se as adaptações aplicadas foram positivas ou negativas, e apontar as melhores escolhas de ferramentas e processos para utilização neste novo cenário, e numa eventual volta à normalidade, além de apontar pontos de atenção para correção, ajustes e melhoria.

Para atingir este objetivo, três análises principais foram feitas:

- Análise de dados sobre estudo de casos de projetos, onde percebeu-se melhora no principal indicador medido, que é a margem de lucro, e manutenção dos indicadores relativos ao tempo, escopo e qualidade da entrega do projeto.
- Análise sobre as ferramentas utilizadas para controle dos processos de gerenciamento e desenvolvimento dos projetos escolhidos para o estudo de caso, antes e depois da pandemia. Neste ponto, pôde-se medir uma melhora nos processos, principalmente em função das reduções de custos com viagens e deslocamento, otimização dos tempos para entrega do mesmo resultado, e implementação de ferramentas para controle colaborativo e digital sobre execução de tarefas;
- Análise sobre as percepções de mudança nos processos causados pela pandemia, levantados em questionários com questões relativas às dez principais disciplinas de controle de projetos, definidos no PMBOK. O questionário foi respondido por profissionais da área que participam deste tipo de projetos, e que participam ativamente das transformações dos processos. Analisando as respostas, também pôde-se identificar uma melhora nos principais indicadores, salvo exceções pontuais, como custos e aquisições, em função dos atrasos nas entregas de material, causados pelos grandes impactos na cadeia de transportes e na fabricação de componentes.

De uma forma geral, percebe-se os impactos da pandemia para este setor foram pequenos, visto que a maior parte das respostas mostra que os resultados continuam os mesmos, apesar dos desafios impostos.

Como ponto negativo principal, apesar de o mais relevante, na prática, ter sido o aumento dos custos de materiais e atrasos nas entregas de materiais e equipamentos, verificou-se também certa dificuldade de adaptação ao controle do trabalho remoto. Foi uma grande mudança, que acabou gerando impacto negativo de ordem emocional para parte dos profissionais, que se viram sem contato humano, sem horário definido de trabalho, e sobrecarregados com um grande volume de reuniões on-line.

Com as comparações entre os resultados obtidos, é possível concluir que a metodologia para identificação dos impactos foi válida, e que o objetivo de análise dos impactos sobre os processos foi alcançado, com resultados indicando melhoria nos processos.

Destaca-se, por fim, que não havia estudos sobre esses impactos quando este trabalho foi iniciado, e que os resultados apresentados podem ter aplicação prática sobre a melhoria de processos, e servem de base para estudos posteriores, conforme sugestões de continuidade apresentadas a seguir.

7.1 Sugestões de continuidade

Com o objetivo de melhorar os processos relativos aos projetos de sistemas de automação levantados neste trabalho, sugere-se dar continuidade às seguintes análises e estudos:

- Analisar pontualmente os motivos relacionados à redução dos valores medidos nas etapas que não tiveram pontuação maior depois da pandemia;
- Analisar por que a percepção de alguns pontos de controle dos projetos não teve pontuação maior depois da pandemia, e o que pode ser feito nesses casos;
- Fazer uma análise dos dados de percepção mais detalhada sobre a ótica de cada uma das funções envolvidas nos projetos.
- Buscar soluções para reduzir o impacto emocional do trabalho remoto, e para otimizar os processos de encontros on-line.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES DINIZ, A. Gerenciamento de Projetos de Automação Industrial, suas Fases e Principais Documentos. **IETEC - Instituto de Educação Tecnológica**, [s. l.], n. May, 2008.

BAYER, F. M.; MACHADO, R.; ECKHARDT, M. Automação de Sistemas. [s. l.], p. 100, 2011.

BOENTE, A. N. P. Um Modelo Fuzzy para Avaliação da Qualidade de Produtos de Software e da Satisfação dos Gerentes de Projetos numa Fundação Pública Estadual. [s. l.], 2009.

CANCIAN, L. A. B. C. Modalidade do trabalho : Ensaio teórico Evento : XIX Jornada de Pesquisa. [s. l.], p. 2010–2013, 1987.

CASTRUCCI, C. de M. C. P. de L. De. **Engenharia de automação industrial**. [S. l.: s. n.], 2002. ISSN 0103-1759.v. 13 Available at: <https://doi.org/10.1590/s0103-17592002000100010>

CHAMBERLAIN, B. A. Glassdoor Workplace Trends 2021. [s. l.], 2021.

D'ÁVILA, M. **PMBOK e gerenciamento de projetos**. [S. l.], 2006. Available at: <http://www.mhavila.com.br/topicos/gestao/pmbok.html>. Acesso em: 17 jun. 2021.

DE OLIVERA, A.; COAGLIO, T.; ALDO, R. O Que a Pandemia Da Covid-19 Tem Nos Ensinado Sobre Adoção De Medidas De Prevenção? **Texto & Contexto Enfermagem**, [s. l.], v. 29, p. 13, 2020. Available at: https://www.scielo.br/pdf/tce/v29/pt_1980-265X-tce-29-e20200106.pdf

GLASSDOOR. **Diversity & Inclusion Workplace Survey**. [S. l.: s. n.], 2020.

GLASSDOOR. **Which Workplace Factors Drive Employee Satisfaction Around the World? - Glassdoor**. [S. l.], 2019. Available at: <https://www.glassdoor.com/research/employee-satisfaction-drivers/#>. Acesso em: 18 jun. 2021.

GUIA PMBOK. 5ªed. [S. l.]: Project Management Institute, 2014.

GUIMARÃES RUAS, S. Gerenciamento ágil de projetos em ta. **Intech**, [s. l.], p. 32–38, 2011.

NAOMI, A. **Entenda quais serão as tendências de trabalho no pós-pandemia**. [S. l.], 2021. Available at: <https://www.napratica.org.br/tendencias->

de-trabalho-pos-pandemia/. Acesso em: 15 jun. 2021.

NAZARENO, A.; BOENTE, P.; MORE, J. D. Um Modelo Fuzzy Para Avaliação Da Satisfação dos Gerentes de Projetos numa Fundação Pública Estadual. **Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, [s. l.], 2009.

SAFIN, D. Os sete aspectos especiais dos projetos automação para gerentes de projeto Considerações para o sucesso. **Intech**, [s. l.], p. 1–7, 2016.

SOTILLE, M. **ISO 21500: Orientações sobre Gerenciamento de Projetos - PM Tech Blog**. [S. l.], 2013. Available at: <https://blog.pmttech.com.br/iso-21500-orientacoes-sobre-gerenciamento-de-projetos/>. Acesso em: 16 jun. 2021.

SUTHERLAND, J. “**SCRUM: a arte de fazer o dobro do trabalho...**” por Jeff Sutherland. [S. l.], [s. d.]. Available at: <https://trechos.org/scrum-a-arte-de-fazer-o-dobro-do-trabalho-na-metade-do-tempo-jeff-sutherland/>. Acesso em: 13 dez. 2021.

VENTURELLI, M. **Gerenciamento de Projetos de Automação Industrial**. [S. l.], 2021. Available at: <https://www.automacaoindustrial.info/gerenciamento-de-projetos-de-automacao-industrial/>. Acesso em: 15 jun. 2021.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO ENVIADO

Este é um recorte das questões enviadas e a apresentadas aos participantes da pesquisa sobre percepção de alterações dos processos de desenvolvimento e controle de projetos de sistemas de automação.

Foram definidas quatro questões de identificação dos participantes e treze questões para identificação da percepção de mudanças nos processos, conforme apresentado nas figuras 13 a 18.

Figura 13 – Identificação dos participantes.

The image shows a screenshot of a survey form. At the top left, there is a purple tab labeled 'Seção 1 de 2'. The main title of the form is 'Controle de projetos de sistemas de automação no pós pandemia'. Below the title, there is a subtitle: 'Este formulário visa identificar possíveis alterações na percepção de controle dos processos envolvidos nos projetos de sistemas de automação, após o início da pandemia do coronavírus.' and a note: 'Pesquisa para desenvolvimento de trabalho Final de conclusão de de curso, sua opinião será mantida em sigilo.' The first question is 'Você trabalha ou participa do processo de aquisição, fornecimento, desenvolvimento e gestão * de projetos de sistemas de automação?' with two radio button options: 'Sim' and 'Não'. Below this, there are two optional text input fields: 'Qual seu nome (opcional)' and 'Qual seu e-mail (opcional)', both with a 'Texto de resposta curta' label and a dotted line for input.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 14 – Identificação dos participantes e análise de percepção.

Qual sua função?

1. Estudante
2. Desenvolvedor\instalador
3. Administrador\coordenador\gerente
4. Cliente
5. Fornecedor\Comercial
6. Outras

Após a seção 1 Continuar para a próxima seção ▼

Seção 2 de 2

Áreas de conhecimento na gestão de projetos

Abaixo visamos identificar impactos nas dez principais áreas de controle de projetos de engenharia, com foco em sistemas de automação (hardware e software)

Pesquisa para desenvolvimento de trabalho Final de conclusão de de curso, sua opinião será mantida em sigilo.

Com relação a INTEGRAÇÃO E CONTROLE GERAL dos processos na pandemia, podemos dizer que.

Melhorou significativamente

Melhorou um pouco

Ficou igual

Piorou um pouco

Piorou significativamente

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 15 –Análise de percepção.

⋮

Com relação ao **CONTROLE DO ESCOPO DO PROJETO** na pandemia, podemos dizer que.

Melhorou significativamente

Melhorou um pouco

Ficou igual

Piorou um pouco

Piorou significativamente

Com relação ao **controle do TEMPO** necessário para execução de todas as tarefas na pandemia, podemos dizer que.

Melhorou significativamente

Melhorou um pouco

Ficou igual

Piorou um pouco

Piorou significativamente

Com relação aos **CUSTOS** para execução de todas as etapas do projetos na pandemia, podemos dizer que.

Melhorou significativamente

Melhorou um pouco

Ficou igual

Piorou um pouco

Piorou significativamente

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 16 –Análise de percepção.

Com relação ao controle da QUALIDADE dos projetos na pandemia, podemos dizer que.

- Melhorou significativamente
- Melhorou um pouco
- Ficou igual
- Piorou um pouco
- Piorou significativamente

Com relação a gestão de RH, com desenvolvimento e administração das equipes, podemos dizer que.

- Melhorou significativamente
- Melhorou um pouco
- Ficou igual
- Piorou um pouco
- Piorou significativamente

Com relação as COMUNICAÇÕES entre as partes interessadas , podemos dizer que.

- Melhorou significativamente
- Melhorou um pouco
- Ficou igual
- Piorou um pouco
- Piorou significativamente

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 17 –Análise de percepção.

Com relação ao controle de RISCOS durante a execução dos projetos podemos dizer que.

- Melhorou significativamente
- Melhorou um pouco
- Ficou igual
- Piorou um pouco
- Piorou significativamente

Com relação as AQUISIÇÕES de materiais e insumos para o andamento do projeto podemos dizer que.

- Melhorou significativamente
- Melhorou um pouco
- Ficou igual
- Piorou um pouco
- Piorou significativamente

Com relação a definição das PARTES INTERESSADAS e sua interação no projeto podemos dizer que.

- Melhorou significativamente
- Melhorou um pouco
- Ficou igual
- Piorou um pouco
- Piorou significativamente

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 18 –Análise de percepção.

De forma geral, no que tange o DESENVOLVIMENTO E CONTROLE dos projetos, as mudanças nos processos.

Melhorou significativamente

Melhorou um pouco

Ficou igual

Piorou um pouco

Piorou significativamente

Na sua opinião, quais os pontos positivos ou o maior ponto positivo na mudança dos processos?

Texto de resposta longa
.....

Na sua opinião, quais os pontos negativos ou o maior ponto negativo na mudança dos processos?

Texto de resposta longa
.....

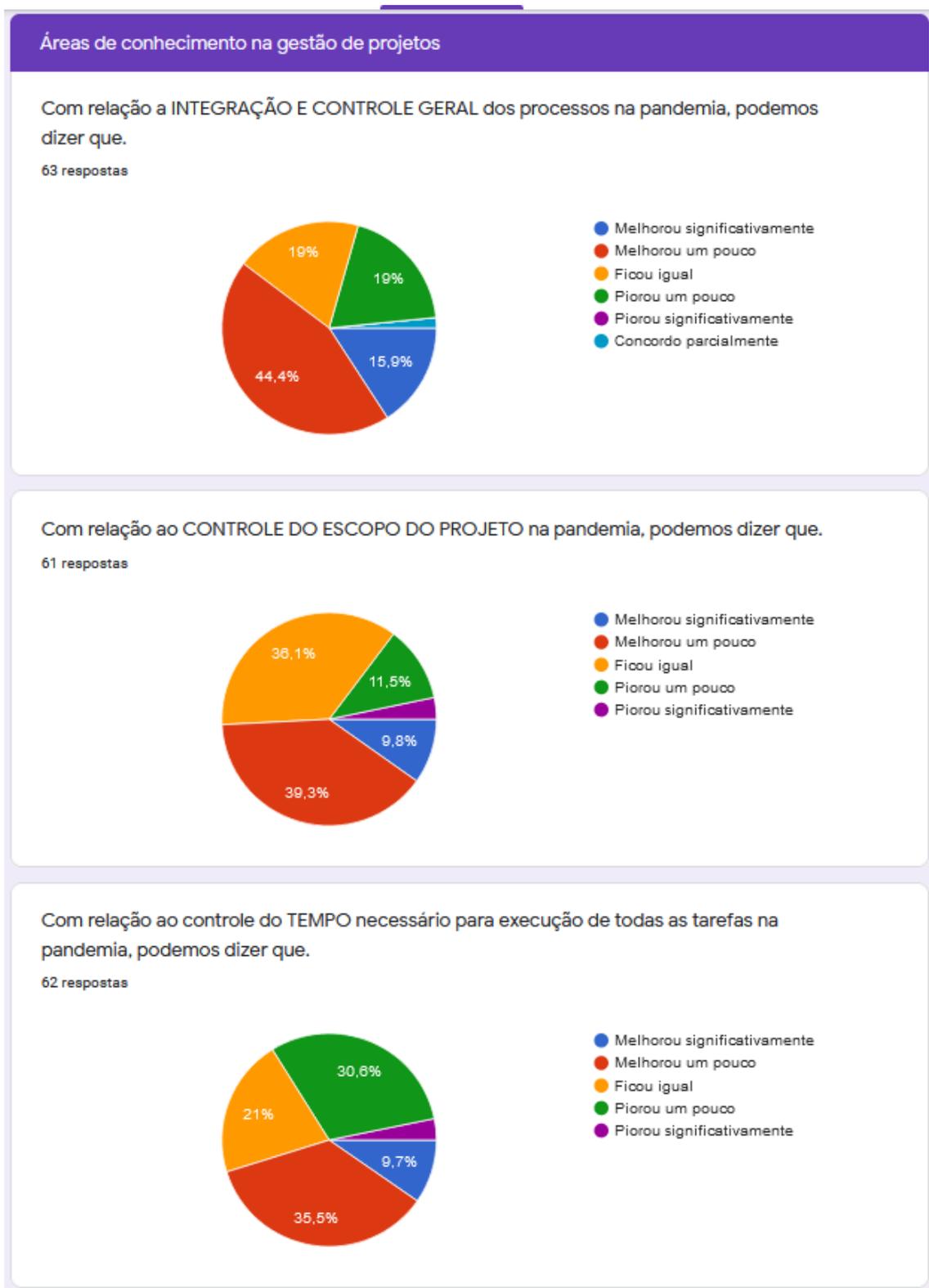
Fonte: Elaborado pelo autor.

**APÊNDICE B - GRÁFICOS INDICADORES DE SENTIMENTO DE
MUDANÇAS NO CONTROLE DOS PROJETOS**

Neste apêndice apresenta-se os gráficos indicadores de percentual de percepção sobre cada uma das perguntas enviadas, relativas as disciplinas de controle de projetos.

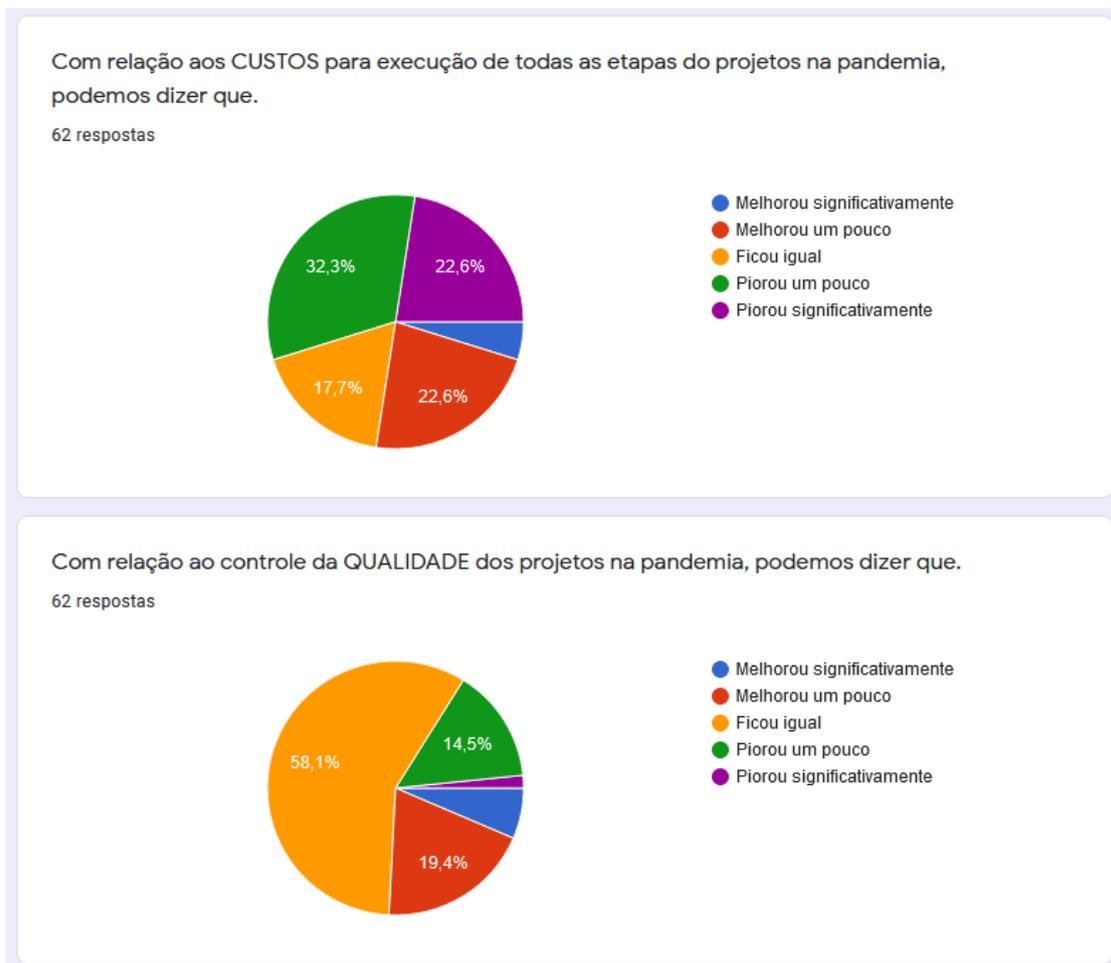
Este é um recorte do resumo das respostas recebidas dos participantes da pesquisa sobre percepção de alterações dos processos de desenvolvimento e controle de projetos de sistemas de automação, que se pode verificar nas figuras 19 a 24.

Figura 19 –Gráfico de percentual de percepção.



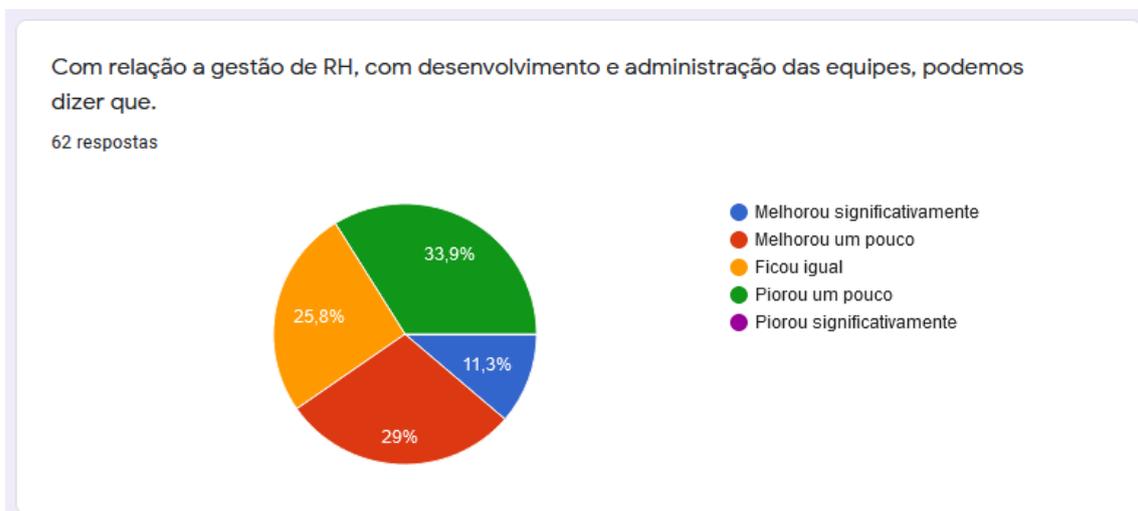
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 20 –Gráfico de percentual de percepção.



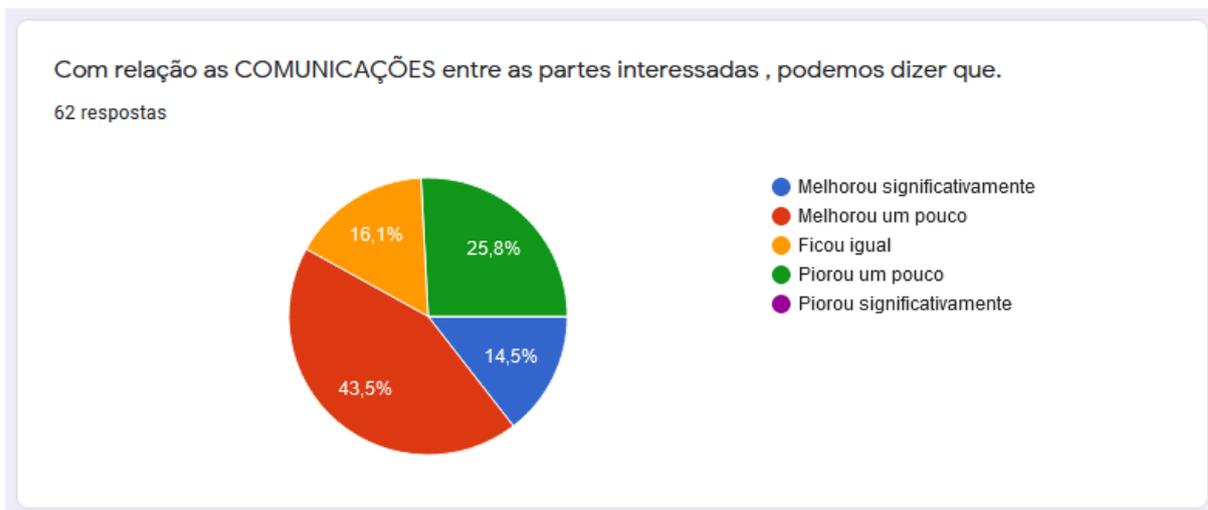
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 21 –Gráfico de percentual de percepção.



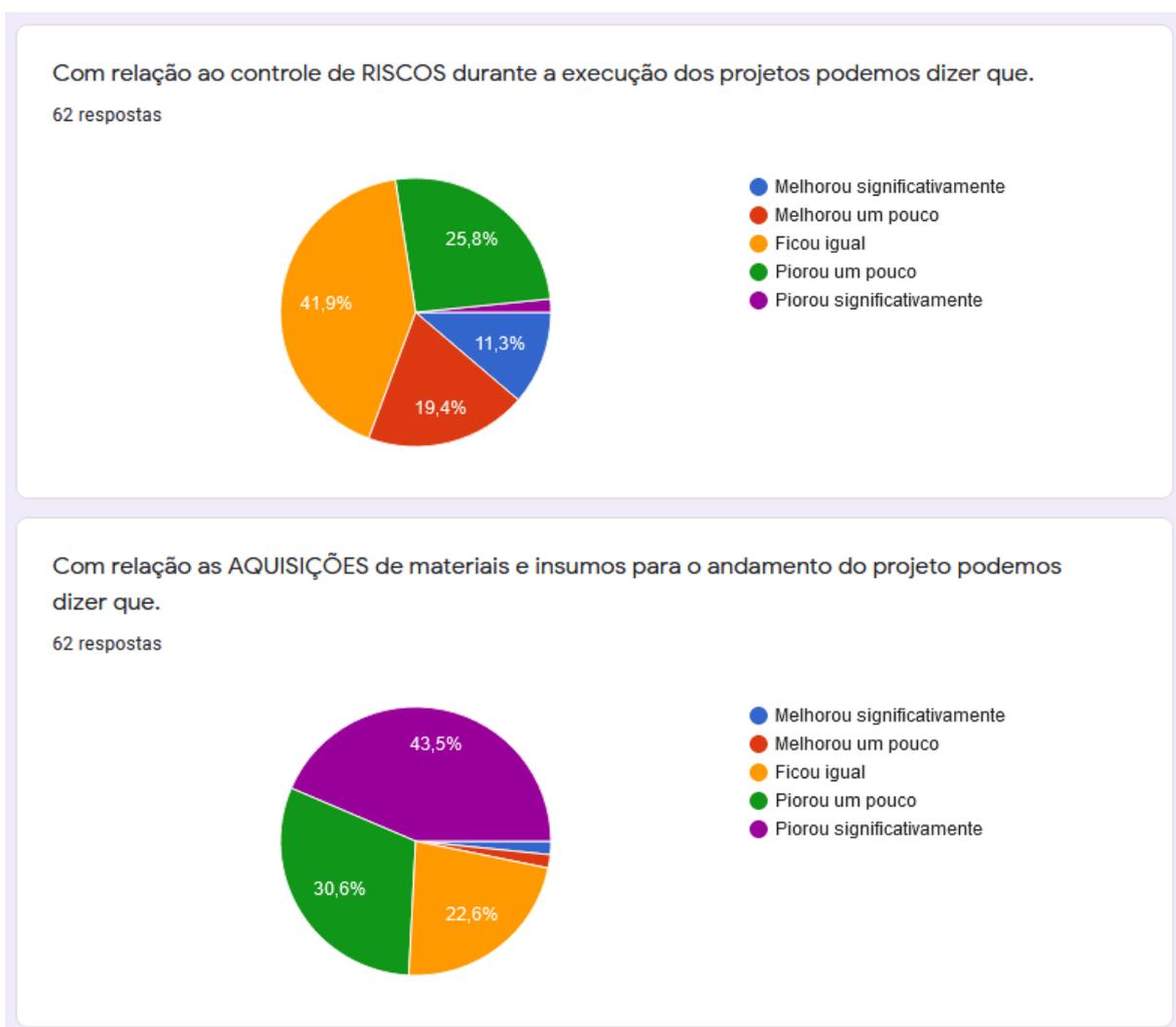
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 22 –Gráfico de percentual de percepção.



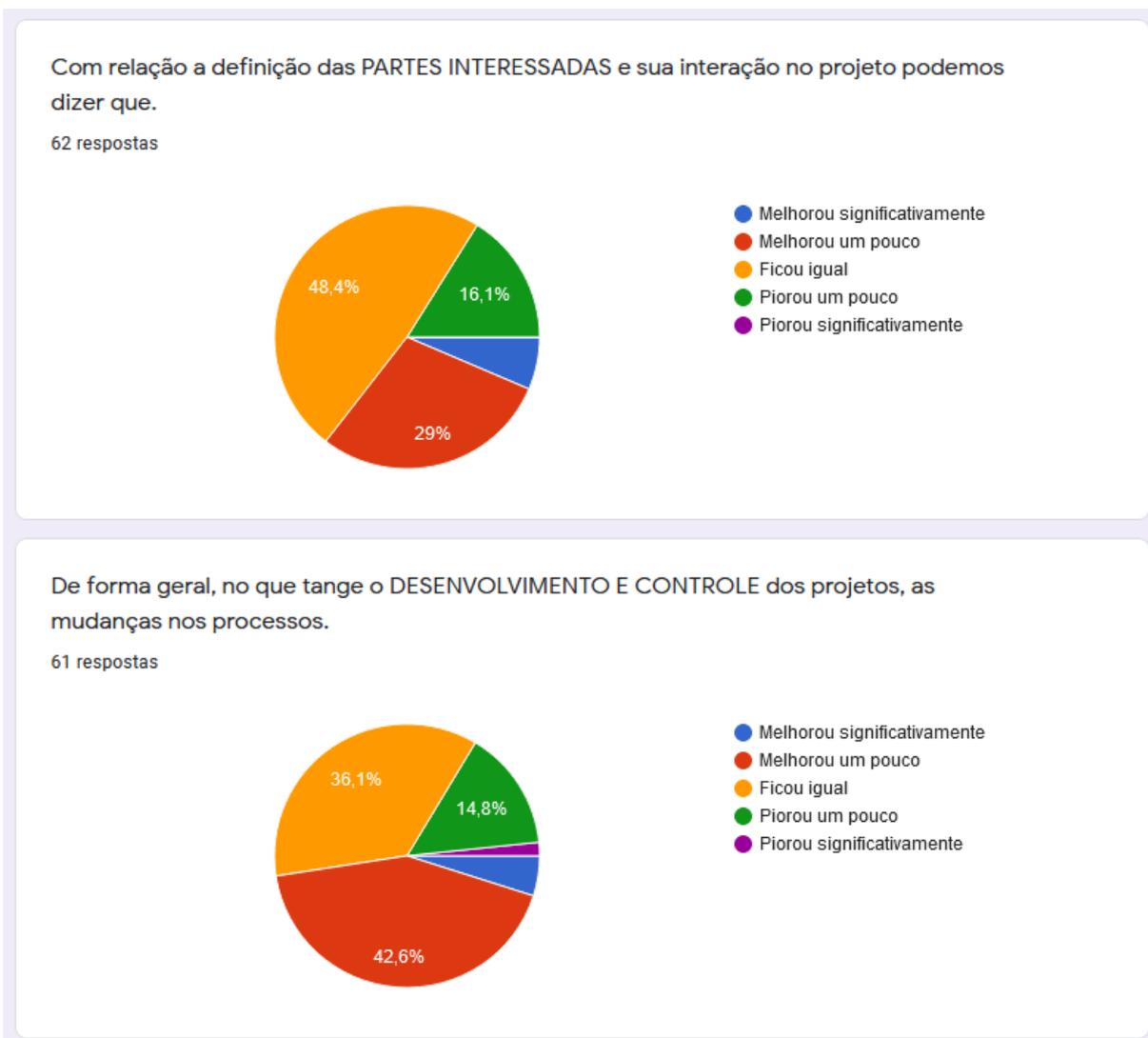
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 23 –Gráfico de percentual de percepção.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 24 –Gráfico de percentual de percepção.



Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE C – RESPOSTAS ÀS PERGUNTAS ABERTAS

Neste apêndice apresenta-se as respostas as perguntas abertas, que serviram de base para entendimento e compreensão dos motivos para que levaram as respostas sobre os sentimentos de alteração das dez disciplinas formais para controle dos processos de gerenciamento e desenvolvimento de projetos, conforme apresentado no quadro 24.

Este é um recorte do resumo das respostas recebidas dos participantes da pesquisa sobre percepção de alterações dos processos de desenvolvimento e controle de projetos de sistemas de automação.

Importante salientar que todas as respostas foram incluídas neste apêndice, inclusive aquelas que foram deixadas em branco.

Quadro 24 – Respostas as perguntas abertas.

Você trabalha ou participa do processo de aquisição, fornecimento, desenvolvimento e gestão de projetos de sistemas de automação?	Qual sua função?	Na sua opinião, quais os pontos positivos ou o maior ponto positivo na mudança dos processos?	Na sua opinião, quais os pontos negativos ou o maior ponto negativo na mudança dos processos?
Não	Outras		
Sim	Estudante		
Sim	Administrador\coordenador\gerente	Flexibilidade, interação, comunicação e custos.	Ferramentas para desenvolvimento, quando se há menos quantidade, fica mais complicado o compartilhamento.
Sim	Estudante		
Não	Outras	Percebo a demanda cada vez maior e a situação de pandemia abriu novas possibilidades como o Teletrabalho, por exemplo. O lado positivo é a velocidade com que os processos são concluídos, mais rápido do que antes.	Percebo a demanda cada vez maior e a situação de pandemia abriu novas possibilidades como o Teletrabalho, por exemplo. O lado negativo é a cobrança que sofremos cada vez maior também.

Sim	Desenvolvedor\instalador		
Sim	Desenvolvedor\instalador	Flexibilidade na Comunicação com as partes envolvidas, adotando reuniões remotas quando possível	Atraso generalizado em tudo, mas principalmente na entrega de peças eletrônicas
Sim	Administrador\coordenador\gerente	Aumento da concentração devido ao Home Office, reuniões mais rápidas e com maior frequência com o auxílio das vídeos conferencias,	Alta dos preços no insumos, prazo de entrega de materiais, dificuldade de achar alternativas técnicas de qualidade.
Sim	Desenvolvedor\instalador		
Sim	Fornecedor\Comercial	trabalho a distância	falta de insumos
Sim	Outras	Comunicação através de video conferência	Comunicação a distância possui seus limitantes, nos aspectos humanos, que também possuem sua importância
Sim	Desenvolvedor\instalador	Ferramentas como TEAMS para reunião com o cliente e TAF	Viagens internacionais interrompidas
Não	Desenvolvedor\instalador	Acredito que haja uma maior aderência a ferramentas online, o que torna o processo mais transparente	Na minha opinião a comunicação ficou bastante prejudicada, e de modo geral empresas de manufatura perdem eficiência com as restrições do corona vírus
Sim	Fornecedor\Comercial		
Sim	Estudante	Maior ponto positivo na minha opinião foi o maior acompanhamento da equipe como um todo, como muitos trabalharam/estudaram remotamente houve uma necessidade de maior necessidade de conversas e pontuações quase que diariamente. Houve também uma melhoria no sentido	Preço maior no mercado mundial, crise de fornecimento.

		prático, onde-se tiveram que repensar na automação dos processos pois não tinham um time completo a disposição o tempo todo.	
Não	Estudante		
Sim	Administrador\coordenador\gerente	as múltiplas opções de plataformas/ferramentas para maior agilidade na comunicação	porém, o ganho na agilidade na comunicação trouxe muita informalidade para as relações. O que no ponto de vista de contratual é prejudicial para o controle e possíveis pleitos/discussões. São muitas mensagens, videochamadas e poucos registros formais do que é acordado.
Sim	Administrador\coordenador\gerente	Entendo que barreiras foram quebradas e a comunicação entre pessoas distantes foi facilitada. Vejo tanto interno quanto externo , uma aceitação maior pelo contato remoto , onde muitos assuntos são resolvidos sem perde de tempo do deslocamento	Ao longo da pandemia muitas visitas foram canceladas , o que prejudicou muito o levantamento de requisitos
Sim	Administrador\coordenador\gerente	A autonomia na gestão do tempo (reposta que pode ser positiva ou negativa dependendo da ótica)	A ausência de percepção de horário por parte de todos. A impressão que tenho é que ninguém (incluindo a mim)

			tem noção de horário para trabalhar. (Resposta que pode ser positiva vou negativa dependendo da ótica)
Sim	Outras		
Sim	Administrador\coordenador\gerente	Comunicação com maior frequência	NA
Sim	Administrador\coordenador\gerente	Quantidade menor de interrupções	Agilidade de comunicação
Sim	Administrador\coordenador\gerente	A busca por novas alternativas melhoraram muitos processos; redução de custos com viagens (testes remotos); a capacidade de adaptação rápida à novas rotinas.	Falta de contato mais próximo com o cliente; a comunicação (que é fundamental em projetos) foi prejudicada com a mudança; os impactos econômicos refletidos na falta de insumos e materiais.
Sim	Administrador\coordenador\gerente		Interação da equipe, a troca de informações ficou reduzida em relação a troca presencial.
Não	Estudante		
Sim	Desenvolvedor\instalador	Poder ficar em casa	Ficar em casa
Sim	Desenvolvedor\instalador	Maior disponibilidade de tempo entre as partes interessadas	Prazo muito longos para entrega de materiais e mão de obra e encarecimento significativo dos mesmos
Não	Desenvolvedor\instalador		
Não	Outras	Diminuição de burocracia desnecessária	
Sim	Estudante	Segurança e qualidade	Custos
Sim	Fornecedor\Comercial	Apesar das equipes estarem atuando remotamente, a comunicação não foi tão prejudicada, e favoreceu	Infelizmente, notamos aumento de custos principalmente em equipamentos,

		uma integração maior entre as equipes, justamente por estarem distantes.	devido à escassez de matéria prima e grande demanda na logística.
Sim	Fornecedor\Comercial	Home office, referente a custo X produtividade	Falta de agilidade na troca de informações
Sim	Administrador\coordenador\gerente	Melhorou no registro de tudo que é dito, de forma virtual ou ficou gravado, ou um e-mail, etc.	Ponto negativo foi a necessidade de mudar e toda a adaptação necessária.
Sim	Administrador\coordenador\gerente	As ferramentas online possibilitaram que as pessoas, por incrível que pareça, se comunicassem mais. Ficou mais fácil encontrar as pessoas e resolver assuntos.	A disponibilidade aumentou. Com o trabalho remoto as pessoas "devem estar sempre disponíveis".
Sim	Administrador\coordenador\gerente	A atualização dos processos e a ampliação das facilidades de comunicação.	Dificuldade maior de retenção de novos colaboradores.
Sim	Fornecedor\Comercial	Flexibilização da dinâmica de desenvolvimento	Aumento dos custos!
Sim	Desenvolvedor\instalador	Gestão de tempo, os colaboradores estudaram melhores formas de administrar o seu tempo, pra execução de projetos	A procura de materiais e a difícil aquisição dos mesmos, somado ao aumento do preço.
Sim	Administrador\coordenador\gerente	Pela comunicação ser toda remota, a taxa de respostas ficou um pouco mais assertiva.	A falta de interação diária pode causar a perda de vínculo entre colegas, portanto as conversas casuais, onde eventuais ideias boas surgem, deixaram de acontecer.
Sim	Administrador\coordenador\gerente	Produtividade devido a flexibilidade do horário de trabalho.	Perda de sinergia entre os integrantes da equipe.
Sim	Outras		

Sim	Outras	Nas atividades que desempenho não percebi mudanças significativas, continuamos executando reuniões, desenvolvendo projetos, visitando clientes, os controles e tempo de respostas se mantiveram, a grande mudança foi a qualidade de vida, evitando deslocamentos, acredito que isso agilizou em muito o desenvolvimento das tarefas.	Sinceramente, mantemos todas as metas com excelência, o único ponto negativo foi o distanciamento.
Sim	Fornecedor\Comercial	Maior controle de qualidade e gestão do processo	Comunicação não efetiva
Sim	Desenvolvedor\instalador		
Sim	Administrador\coordenador\gerente	Conectividade	Perda de comunicação e acompanhamento
Sim	Fornecedor\Comercial	O uso de meios de comunicação online, permitiu melhores abordagens na apresentação de produtos e soluções.	Diminui a presença no cliente, aumentando o tempo para desenvolver o estudo para desenvolver novas soluções.
Sim	Outras		
Não	Administrador\coordenador\gerente	O novo contexto forçou as empresas a visarem um monitoramento mais assertivo e centralização de informações, otimizando processos e sistemas para maior fluidez de informações	O grande gap seria em setores aonde o processo é mais empírico e que demanda comunicação ou fluxo de informações estes sofreram com o novo contexto.
Sim	Desenvolvedor\instalador	Eu acredito que a nova tendência de home office vai facilitar a internacionalização das empresas e processos.	A tendencia cultural de lutar contra as mudanças.
Sim	Administrador\coordenador\gerente	Ganho de tempo, foco a produtividade sem desvios e desatenções	Contato pessoal e presencial com cliente,

			fornecedores e equipes indispensável
Sim	Desenvolvedor\instalador		
Sim	Outras	Entrega com qualidade	
Sim	Administrador\coordenador\gerente	Flexibilização de horários.	Massificação de reuniões.
Sim	Administrador\coordenador\gerente	Digitalização	Aquisição de materiais
Sim	Cliente		
Sim	Fornecedor\Comercial	flexibilidade, trabalho remoto, preocupação com os prazos, e tentar antecipar aquisição de equipamentos/insumos em função dos atrasos no fornecimento global.	aumento significativo dos preços de insumos. diminuição significativa do valor da mão de obra...
Sim	Desenvolvedor\instalador	Melhoria dos processos de controle de qualidade	Aquisição de materiais
Sim	Fornecedor\Comercial		
Sim	Fornecedor\Comercial	Relacionamento entre fornecedores e clientes a distância ajudou a acelerar os processos.	Poucos pontos negativos.
Não	Desenvolvedor\instalador		
Sim	Cliente	Maior facilidade para reunião dos envolvidos no projeto.	Dificuldade para realização de testes presenciais.
Sim	Fornecedor\Comercial	Tempo	Comunicação
Sim	Desenvolvedor\instalador		

Fonte: Elaborado pelo autor.