

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE AUTOMAÇÃO E SISTEMAS**

Murilo Peruch Nunes

**Desenvolvimento de uma Ferramenta Protótipo
e um Processo para Gerenciamento de Riscos
em Projetos Grandes**

Florianópolis

2019

Murilo Peruch Nunes

**Desenvolvimento de uma Ferramenta Protótipo e um
Processo para Gerenciamento de Riscos em Projetos
Grandes**

Relatório submetido à Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a aprovação na disciplina **DAS 5501 - Estágio em Controle e Automação Industrial** do curso de Graduação em Engenharia de Controle e Automação.

Orientador: Diego Fettermann

Florianópolis

2019

Murilo Peruch Nunes

Desenvolvimento de uma Ferramenta Protótipo e um Processo para Gerenciamento de Riscos em Projetos Grandes

Este relatório de estágio foi julgado no contexto da disciplina DAS5501: Estágio em Controle e Automação Industrial e **APROVADO** na sua forma final pelo Curso de Engenharia de Controle e Automação.

Florianópolis, 11 de dezembro de 2019

Diego Fettermann

Orientador

Universidade Federal de Santa Catarina

Alexandre B. Sgrott

Supervisor na Empresa
Embraco

Banca Examinadora:

Fabio Baldissera

Avaliador

Universidade Federal de Santa Catarina

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Nunes, Murilo

Desenvolvimento de uma Ferramenta Protótipo e um
Processo para Gerenciamento de Riscos em Projetos Grandes
/ Murilo Nunes ; orientador, Diego Fetterman,
coorientador, Ricardo Rabelo, 2019.

100 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico,
Graduação em Engenharia de Controle e Automação,
Florianópolis, 2019.

Inclui referências.

1. Engenharia de Controle e Automação. 2. Gerenciamento
de riscos. I. Fetterman, Diego . II. Rabelo, Ricardo. III.
Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em
Engenharia de Controle e Automação. IV. Título.

Agradecimentos

Primeiramente gostaria de agradecer a minha mãe Gabi Luciana Peruch por todo o suporte e inspiração em minha vida.

Aos colegas e amigos: Gabriel Thaler, Jamal Rahman e João Zomer.

A Laura Nazari pelo apoio na construção deste trabalho.

A Universidade Federal de Santa Catarina pela oportunidade de estudar em uma das melhores universidades do país e poder desenvolver meus conhecimentos.

Aos professores Diego Fettermann e Ricardo Rabelo pela dedicação em oferecer um ensino de qualidade e por me orientar nesse relatório.

A Embraco representada pelo meu supervisor Alexandre Sgrott e toda a equipe do portfólio de *HouseHold* por todo o tempo e paciência que dedicaram ao meu desenvolvimento profissional.

“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê” Arthur Schopenhauer

Resumo

O sucesso de um projeto de um novo produto tende a ser um dos principais direcionadores da competitividade e da inovação das empresas. Nesse contexto, o gerenciamento de riscos no desenvolvimento de projetos é mencionado como é essencial para que o gerente de projetos consiga coordenar adequadamente o desenvolvimento de um novo produto. O gerente de projetos deve ser capaz de gerir as interfaces dos diversos agentes envolvidos durante a realização projeto, entre as principais, destaca-se a gestão de riscos no projeto. Na empresa em estudo, a Embraco, o gerenciamento de projetos se apresenta bem disseminado na empresa, entretanto o gerenciamento dos riscos ao longo do projeto, com o envolvimento de todas as áreas da empresa ainda é muito incipiente na empresa. Majoritariamente os riscos nos projetos de desenvolvimento de produtos na empresa eram avaliados ao final das principais etapas, logo quando identificados, a única solução contra os riscos eram ações reativas. Esse comportamento é consequência de uma falta de uma cultura de gerenciamento de riscos em projetos na empresa. Em razão deste problema e da necessidade da empresa, este trabalho desenvolveu uma proposta de um processo de gerenciamento de riscos em projetos, e ainda, uma ferramenta protótipo para gestão de riscos. Devido a longa duração do desenvolvimento de um projeto de um novo produto na empresa, os resultados apresentados foram baseados em simulações de projetos. Além disso, apresenta-se ainda a implementação inicial em um projeto em andamento da empresa. Os resultados iniciais indicam uma boa aceitação dos procedimentos sugeridos para o gerenciamento de riscos em projetos de desenvolvimento da empresa. Esta percepção de melhora foi manifestada tanto por analistas quanto pela a alta gerência. Por fim, foi implementado um novo processo e uma nova ferramenta de gestão de riscos, capazes de habilitar a empresa a gerenciar projetos complexos por gestão de riscos.

Palavras-chave: Gerenciamento. Projetos. Riscos.

Abstract

The success of a new product project tends to be one of the main drivers of business competitiveness and innovation. In this context, risk management in project development is mentioned as essential for the project manager to be able to properly coordinate the development of a new product. The project manager must be able to manage the interfaces of the various agents involved during the project realization. In the company under study, Embraco, project management is very widespread in the company, however risk management throughout the project, with the involvement of all areas of the company is still very incipient in the company. Most of the risks in the company's product development projects were assessed at the end of the key steps, so once identified, the only solution to the risks was reactive actions. This behavior is a consequence of a lack of a project risk management culture in the enterprise. Due to this problem and the need of the company, this work developed a proposal for a project risk management process, as well as a prototype risk management tool. Due to the long duration of the development of a new product project in the company, the results presented were based on project simulations. In addition, the initial implementation in an ongoing project of the company is presented. Initial results indicate good acceptance of the suggested risk management procedures in company development projects. This perception of improvement was expressed by both analysts and senior management. Finally, a new process and risk management tool were implemented, enabling the company to manage complex projects through risk management.

Key-words: Management. Projects. Risks.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Organização Funcional Clássica	20
Figura 2 – Organização Matricial Fraca	21
Figura 3 – Organização Matricial Balanceada	21
Figura 4 – Organização Matricial Forte	22
Figura 5 – Organização Projetizada	23
Figura 6 – Ciclo de vida de um projeto	25
Figura 7 – Diminuição dos riscos ao longo do projeto	26
Figura 8 – Comparação entre uma empresa que possui uma cultura de gerenciamento de risco e outra que ainda está começando a ter	29
Figura 9 – Exemplo de uma Estrutura Analítica de Riscos - EAR	31
Figura 10 – Processo de identificação de novos riscos	32
Figura 11 – Proposta de ferramenta e divisão da escala qualitativa	33
Figura 12 – Grade de tolerância a riscos	34
Figura 13 – Grau de riscos qualificados	35
Figura 14 – Exemplo de uma ferramenta para gerenciamento de riscos	38
Figura 15 – Organização do time de projetos na Embraco	40
Figura 16 – Diferença dos entregáveis da fase CLT	41
Figura 17 – Diferença dos entregáveis da fase CLT	44
Figura 18 – Comparação entre as três principais áreas técnicas do projeto	45
Figura 19 – Principais certificações na fase LCT	47
Figura 20 – Principais certificações por fase do projeto e por nível de maturidade	48
Figura 21 – Entregas técnicas C2C	50
Figura 22 – Interfases técnicas do gerente de projeto	52
Figura 23 – Produto de capacidade variável	52
Figura 24 – Interfases não técnicas do gerente de projeto	53
Figura 25 – Exemplo de uma LOF	55
Figura 26 – <i>Focal Points</i> do gerente de projeto	60
Figura 27 – Processo de identificação dos riscos	61
Figura 28 – Processo de avaliação dos riscos	63
Figura 29 – O fluxograma proposto é formado por quatro macro etapas, denominadas (i) <i>project activities</i> , (ii) <i>Leaders Committee</i> , (iii) <i>Project Leader</i> e (iv) <i>Corporate</i>	65
Figura 30 – Fluxograma de tratamento dos riscos técnicos e riscos gerenciais	67
Figura 31 – Estrutura da ferramenta protótipo de gerenciamento de riscos	68
Figura 32 – Integração das áreas	69
Figura 33 – Ferramenta de gestão de riscos: etapa de identificação	70

Figura 34 – Ferramenta de gestão de riscos: etapa de avaliação	71
Figura 35 – Pilares do projeto	72
Figura 36 – Referencia de impacto para avaliação de riscos gerenciais	72
Figura 37 – Referencia de severidade para avaliação de riscos técnicos	72
Figura 38 – Referencia de probabilidade e ocorrência para avaliação de riscos . .	73
Figura 39 – Ferramenta de gestão de riscos: etapa de elaboração do plano de ação	73
Figura 40 – Ferramenta de gestão de riscos: indicadores de risco	75
Figura 41 – Ferramenta de gestão de riscos: indicadores com elevada exposição ao risco	76
Figura 42 – Representação do <i>dashboard</i> de riscos por fase do projeto	77
Figura 43 – Indicadores de riscos da fase WDT parte 1 de 2	79
Figura 44 – Indicadores de riscos da fase WDT parte 2 de 2	80
Figura 45 – Dados de impacto, probabilidade, severidade e ocorrência da área de Produto na fase WDT	81
Figura 46 – Análise das avaliações de impacto, probabilidade, severidade e ocor- rência da área de Produto na fase WDT	81
Figura 47 – Indicadores de riscos da fase CLT parte 1 de 2	82
Figura 48 – Indicadores de riscos da fase CLT parte 2 de 2	83
Figura 49 – Dados de impacto, probabilidade, severidade e ocorrência da área de Produto na fase CLT	84
Figura 50 – Análise das avaliações de impacto, probabilidade, severidade e ocor- rência da área de Produto na fase CLT	85
Figura 51 – Indicadores de riscos da fase IDT parte 1 de 2	86
Figura 52 – Indicadores de riscos da fase IDT parte 2 de 2	87
Figura 53 – Dados de impacto, probabilidade, severidade e ocorrência da área de Produto na fase IDT	87
Figura 54 – Análise das avaliações de impacto, probabilidade, severidade e ocor- rência da área de Produto na fase IDT	88
Figura 55 – Indicadores de riscos da fase LCT parte 1 de 2	89
Figura 56 – Indicadores de riscos da fase LCT parte 2 de 2	90
Figura 57 – Dados de impacto, probabilidade, severidade e ocorrência da área de Produto na fase LCT	90
Figura 58 – Análise das avaliações de impacto, probabilidade, severidade e ocor- rência da área de Produto na fase LCT	91
Figura 59 – Indicadores de riscos da fase PRT parte 1 de 2	91
Figura 60 – Indicadores de riscos da fase PRT parte 2 de 2	92
Figura 61 – Dados de impacto, probabilidade, severidade e ocorrência da área de Produto na fase PRT	93

Figura 62 – Análise das avaliações de impacto, probabilidade, severidade e ocorrência da área de Produto na fase PRT	93
Figura 63 – Indicadores da ferramenta de gestão de risco utilizando os dados provindos da LOF de um projeto cuja fase WDT já foi finalizada . . .	94

Sumário

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Contextualização	14
1.2	Motivação e justificativa	14
1.2.1	Objetivos gerais	15
1.2.2	Objetivos específicos	15
1.3	Estrutura do documento	15
2	FUNDAMENTOS DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS	17
2.1	O que é um projeto?	17
2.2	O ambiente no qual o projeto está inserido	18
2.2.1	A natureza da empresa	18
2.2.2	Estrutura organizacional a nível de projeto	19
2.2.2.1	Organização funcional clássica	19
2.2.2.2	Organização matricial	20
2.2.2.3	Organização projetizada	22
2.2.3	Fatores ambientais da empresa	23
2.3	A equipe de projeto	23
2.4	Tempo de vida do projeto	24
2.4.1	Característica do ciclo de vida do projeto	25
2.5	Gerenciamento de riscos	26
2.5.1	O que são riscos?	26
2.5.1.1	Componentes do risco	27
2.5.2	Planejar e iniciar o gerenciamento de riscos	27
2.5.3	Identificação dos riscos	29
2.5.3.1	Semelhança com outros projetos - Riscos antigos	29
2.5.3.2	Categorização dos riscos	30
2.5.3.3	Novos riscos	31
2.5.3.4	Primeira lista de riscos	32
2.5.4	Avaliação dos riscos	33
2.5.4.1	Qualificação	33
2.5.4.2	Quantificação	35
2.5.5	Respondendo o risco	36
2.5.5.1	Plano de ação e responsável pelo plano	37
2.5.5.2	Gerenciando os riscos	38
3	GERENCIAMENTO DE PROJETOS GRANDES	39

3.1	Estrutura organizacional do time de projetos	39
3.1.1	Ciclo de vida do projeto	40
3.1.1.1	<i>Winning Definition Tollgate</i>	42
3.1.1.2	<i>Concept Lockdown Tollgate</i>	43
3.1.1.3	Investment Decision Tollgate	45
3.1.1.4	Launch Contract Tollgate	46
3.1.1.5	Project Release Tollgate	47
3.2	Análise sobre o gerenciamento de projetos	48
3.2.1	As entregas de cada fase	49
3.2.2	Reuniões e lista de atividades	51
3.2.3	Interfaces do gerente de projeto	51
3.2.4	Os riscos do projeto	53
4	A PROPOSTA PARA GERENCIAMENTO DE RISCOS	56
4.1	<i>Stakeholders</i> e levantamento de requisitos	56
4.1.1	Primeira fase de entrevista dos <i>stakeholders</i>	56
4.1.2	Levantamento de requisitos	57
4.2	O processo para gerenciamento de riscos	59
4.2.1	Processo detalhado para gerir riscos	59
4.2.2	Processo de gerenciamento de riscos ao longo do projeto	64
4.3	Ferramenta protótipo para gerenciamento de riscos em projetos grandes	66
4.3.1	Estrutura da ferramenta protótipo	68
4.3.2	Ferramenta protótipo de gerenciamento de riscos: Identificação de riscos	69
4.3.3	Ferramenta protótipo de gerenciamento de riscos: Avaliação dos riscos	71
4.3.4	Ferramenta protótipo de gerenciamento de riscos: Plano de ação	73
4.3.5	Análise de indicadores de riscos	74
5	ANÁLISE DOS INDICADORES DE GERENCIAMENTO DE RISCOS EM PROJETOS GRANDES	78
5.1	Análise dos resultados de um caso de projeto grande simulado	78
5.1.1	WDT (<i>Winning Definition Toolgate</i>)	78
5.1.2	CLT (<i>Concept Lockdown Toolgate</i>)	82
5.1.3	IDT (<i>Invest Decision Toolgate</i>)	85
5.1.4	LCT (<i>Launch Contract Toolgate</i>)	88
5.1.5	PRT (<i>Project Release Toolgate</i>)	91
5.2	Visualização dos indicadores de um projeto finalizado	93
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS	96

REFERÊNCIAS	98
APÊNDICE A – FERRAMENTA PROTÓTIPO PARA GESTÃO DE RISCOS	100

1 Introdução

1.1 Contextualização

Com o desenvolvimento de novas tecnologias de compressores, principal produto da empresa Embraco, na qual este projeto foi desenvolvido, é essencial que a empresa desenvolva técnicas e métodos que tornem seu produto o mais competitivo possível. Este componente está presente nos refrigeradores da maioria da população brasileira [1]. Sendo um bem de consumo, este item deve sempre buscar eficiência e baixo custo em sua produção [2], fazendo com que as empresas invistam em pesquisas para desenvolver o produto com o menor custo e sem oferecer riscos a qualidade e segurança do equipamento.

Para isto, a Embraco tem o compromisso de investir cerca de 3% a 4% de sua receita líquida em Pesquisa e Desenvolvimento [3]. Possuindo assim, um time de profissionais em diversas áreas do conhecimento, que em conjunto formam as interfaces do compressor. Além da necessidade de possuir profissionais capacitados para tal, é necessário haver um elo entre todas as áreas, a fim de transformar as diversas oportunidades encontradas pelo time em um produto final e competitivo de mercado mundial. Este elo entre as diversas áreas funcionais da empresa é realizado pelo gerente, ou também chamado líder de projeto.

O líder de projeto é o profissional na empresa responsável por gerenciar o projeto de melhorias ou novos produtos da empresa. "Gerenciamento de projetos consiste na aplicação do conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto para atender aos seus requisitos"[4].

Por fim, atuar de forma a controlar os pontos sensíveis e minimizar os riscos é o que irá certificar o projeto de um novo compressor como um projeto vencedor.

1.2 Motivação e justificativa

Durante a fase inicial do trabalho na empresa, foi observado junto aos gerentes de projeto, e confirmado por meio de entrevistas a diferentes líderes de outros projetos, que a forma como o corporativo da empresa estava lidando com os riscos inerentes aos projetos estava ocorrendo de maneira majoritariamente reativa. Por isso, quando era constatado o risco, ele já estava prestes a deixar de ser um risco e se tornar um problema real ao projeto, comumente referenciado pelo time de projeto como um *observed issue* (problema observado).

Diante deste problema relatado na empresa se empreendeu o desenvolvimento deste projeto. O projeto consiste no desenvolvimento de uma ferramenta protótipo de gerenciamento de riscos, a fim de validar uma nova forma de gerenciar os riscos dos projetos grandes, e ainda, elaborar um processo para que os times de projetos possam seguir a fim de que a ferramenta não seja apenas mais uma obrigação à equipe, e sim uma facilitadora do trabalho.

Ressalta-se que a importância de gerenciamento de riscos não é uma exclusividade de gerenciamento de projetos, mas também pode ser encontrado em: Gerenciamento de riscos em *Supply Chain* [5], em projetos de construção civil [6], ou ainda, em gerenciamento de risco em sistemas logísticos [7]. Logo nota-se a importância do gerenciamento de riscos em várias áreas, principalmente em desenvolvimento de novos produtos, como será abordado nesta monografia.

1.2.1 Objetivos gerais

Propor uma ferramenta para gerenciar o risco de projetos de melhoria e novos produtos de forma preventiva na empresa. Como resultado pretende-se desenvolver um mecanismo para identificar, monitorar e mitigar os riscos inerentes ao desenvolvimento dos projetos.

1.2.2 Objetivos específicos

- Propor uma ferramenta que valide a parte técnica do gerenciamento de riscos,
- Propor um processo de gerenciamento de riscos que possa ser replicado nas diversas áreas do time de projeto,
- Desenvolver materiais de treinamento para que as diversas interfaces do projeto estejam capacitados para gerenciar riscos,
- Aplicar o processo e a ferramenta nas áreas referentes ao projeto a fim de desenvolver uma cultura de desenvolvimento de projetos voltada a gerenciamento de riscos.

1.3 Estrutura do documento

Este relatório está dividido da seguinte forma:

O Capítulo 2 trata da fundamentação teórica de desenvolvimento de projetos com ênfase nas etapas para gerenciamento de riscos.

O Capítulo 3 aborda como é realizado o gerenciamento de projetos na empresa. Assim como a descrição dos problemas encontrados no gerenciamento dos riscos.

O Capítulo 4 apresenta a proposta da nova ferramenta para gerenciamento de riscos e o processo proposto para criar a cultura de desenvolvimento de projetos por gerenciamento de riscos.

O Capítulo 5 mostra uma aplicação do uso da ferramenta em um projeto que já foi finalizado. Além disso, mostra um caso de projeto simulado para analisar os indicadores da ferramenta de gerenciamento de riscos.

O Capítulo 6 traz as considerações pessoais do autor acerca do trabalho desenvolvido, juntamente com uma visão geral resumida dos passos que levaram ao resultado final. Também são apresentadas sugestões para trabalhos futuros.

2 Fundamentos de gerenciamento de projetos

Este trabalho consiste em propor melhorias no processo de gerenciamento de riscos em projetos grandes no âmbito da empresa em questão. Este capítulo apresenta uma revisão da literatura sobre o que é gerenciar um projeto, os principais pontos de controle e ainda dará destaque em gerenciamento de riscos. O capítulo ainda busca apresentar os subsídios teóricos para o desenvolvimento da ferramenta de gerenciamento de riscos em projetos proposta.

Mesmo empresas consolidadas como é o caso, há oportunidades de melhorias nos processos já implementados. Isso se deve a complexidade em gerenciar portfólios com altos recursos envolvidos, tanto monetários quanto pessoal. Com a fundamentação teórica apresentada, será possível entender posteriormente a dificuldade de implementar mudanças em processos que já estão em andamento em uma empresa multinacional.

2.1 O que é um projeto?

"Projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo. A natureza temporária dos projetos indica que eles têm um início e um término definidos"[4]. O fim de um projeto é alcançado de várias formas, a primeira e esperada, é concluir todas as etapas do projeto e ter o resultado a que se propôs fazer. Porém, o projeto pode ter seu fim em qualquer momento do seu desenvolvimento, desde que seja avaliado que não há mais a possibilidade de alcançar o que foi almejado no início do mesmo. Ou ainda, o cliente e patrocinador não tem mais interesse em consumir o resultado deste, dessa maneira o projeto também pode ser descontinuado.

Nota-se que o uso da palavra temporário na citação pode oferecer dúvidas quanto ao tempo de duração de um projeto. É importante ressaltar que o único significado de temporário neste momento é que ele possui começo e fim, e não necessariamente que ele tem curta duração. Muito pelo contrário, dependendo a natureza do projeto ele pode ser de dias a décadas.

Nada disso pode tirar o foco do principal objetivo do projeto que é a entrega de um resultado. Independentemente da tangibilidade desse, existe uma rotina de tarefas que devem ser executadas para conseguir atingir os objetivos, que apesar de haver repetição de entregáveis, não muda o fato de que cada projeto é único com suas particularidades. Por exemplo, a Embraco desenvolve compressores para um determinado seguimento do mercado e com certa periodicidade a empresa lança novos

compressores. E mesmo sendo desenvolvido pelo mesmo setor da empresa, com o mesmo procedimento, apresenta diversas novas características que foram estudadas e implementadas para virar um produto. Isso garante que a empresa não fique para trás no mercado, e mostra que o compressor é único.

Deve-se ainda levar em consideração que apesar de ser realizado no mesmo setor da empresa, o projeto pode envolver desde uma até muitas pessoas, sendo que esta interação aumenta a dificuldade de gerenciar o projeto, isso porque cada pessoa possui sua maneira de trabalhar, e apesar de a instituição possuir processos padrões, eles são executados de maneiras diferentes por cada membro do time. Ao final, um projeto na empresa em estudo é capaz de entregar por exemplo, não exclusivamente, os seguintes pontos:

1. Produtos: Como compressores,
2. Um serviço: Como desenvolvimento de uma nova função de suporte a fábrica,
3. Uma melhoria: Como o desenvolvimento de um novo processo de gerenciamento de riscos em projetos.

2.2 O ambiente no qual o projeto está inserido

Um projeto grande na empresa é apenas uma parte de todo um planejamento estratégico no qual a empresa está direcionando seu desenvolvimento no próximo um ou dois anos. Entender o funcionamento da organização empresarial, as partes interessadas no projeto, seu ciclo de vida, o papel desse projeto para a empresa é de suma importância.

2.2.1 A natureza da empresa

O sucesso de um projeto está atrelado ao sistema organizacional da empresa, pois o projeto deve ser conduzido seguindo as normas e padrões estabelecidos pelo corporativo, além disso, conhecer as prioridades da empresa faz com que o gerente de projeto se proteja em relação a outros projetos que por questões estratégicas são naturalmente priorizados.

A natureza da empresa é moldada seguindo um conjunto de experiência e decisões tomadas pelos membros da organização ao longo dos anos. Isso faz com que cada uma tenha suas particularidades, sua "cara". Alguns pontos que podem ser diferenciados de uma empresa para outras são, por exemplo:

- Missão e valores,

- Políticas internas e regulamentos,
- Sistema de benefícios,
- Tolerância a **riscos**.

Estes são apenas alguns pontos que auxiliam a conhecer melhor a empresa. O gerente de projeto deve entender estes pontos para que consiga manejar de forma assertiva os recursos que possui a sua disposição.

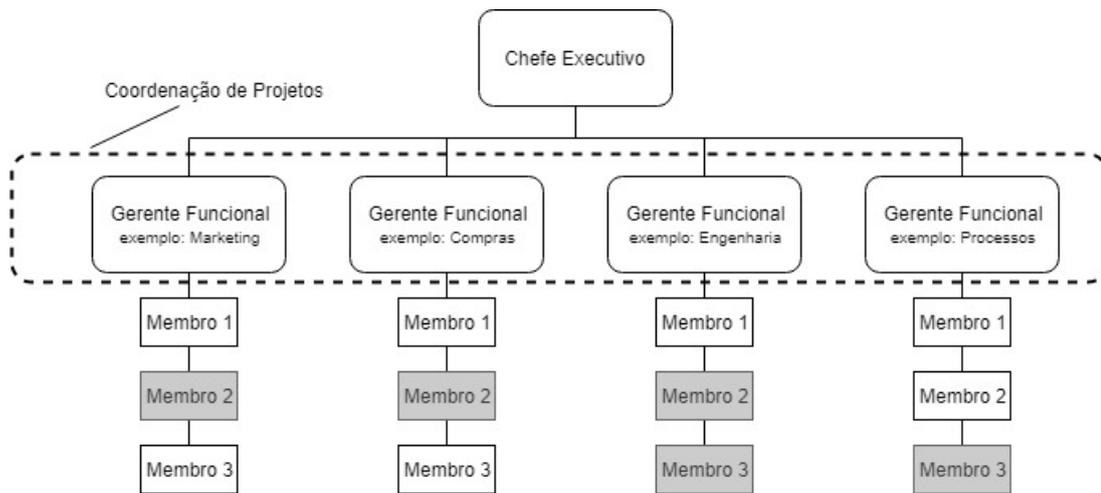
2.2.2 Estrutura organizacional a nível de projeto

Outra característica que varia de empresa para empresa é como funciona sua estrutura interna de pessoas e setores. Esse fator ambiental afeta diretamente como será organizado o projeto, e ainda, como será a distribuição dos recursos de pessoas aos times de projetos. O Project Management Body of Knowledge [4] apresenta alguns tipos de estruturas organizacionais possíveis em empresas. A seguir são destacados alguns.

2.2.2.1 Organização funcional clássica

Esta estrutura tem como característica a hierarquia onde cada funcionário tem um superior bem definido. Primeiramente os setores são separados por especialidades: *Marketing*, Produção, Engenharia. Cada especialidade vai possuir seu gestor. Abaixo deste, a equipe dessa especialidade pode ainda ser dividida em seguimentos, como engenharia ser dividido em Engenharia Elétrica e Engenharia de Controle e Automação. Nesta estrutura cada departamento faz a sua função, de forma independente. A Figura 1 ilustra como funciona essa organização. Os membros destacados em cinza representam os indivíduos que também compõe o time de projeto.

Figura 1 – Organização Funcional Clássica



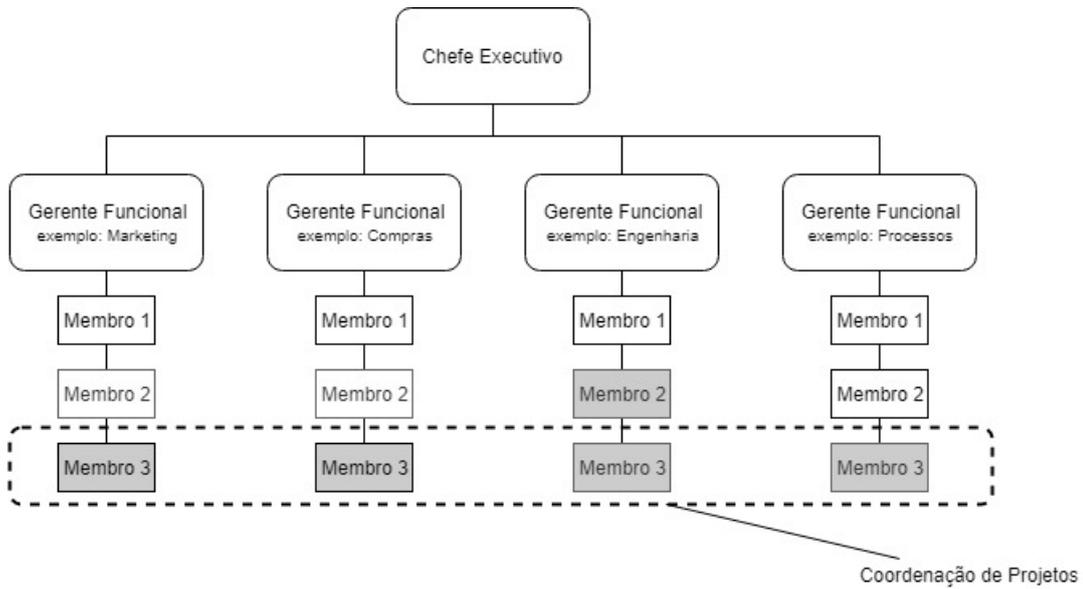
Fonte: Ilustração do autor baseado em [8]

2.2.2.2 Organização matricial

A organização matricial é uma junção entre a característica funcional clássica com uma estrutura mais projetizada, onde aparece mais a figura do gerente de projetos. Esta organização pode ser dividida quanto a influência do gerente de projeto e o gestor da área em: fraca, balanceada e forte.

A estrutura organizacional matricial fraca é semelhante a clássica, em que o gerente de projeto atua mais como um facilitador. O facilitador vai trabalhar mais na comunicação e na assistência as equipes e não pode tomar decisões por conta própria.

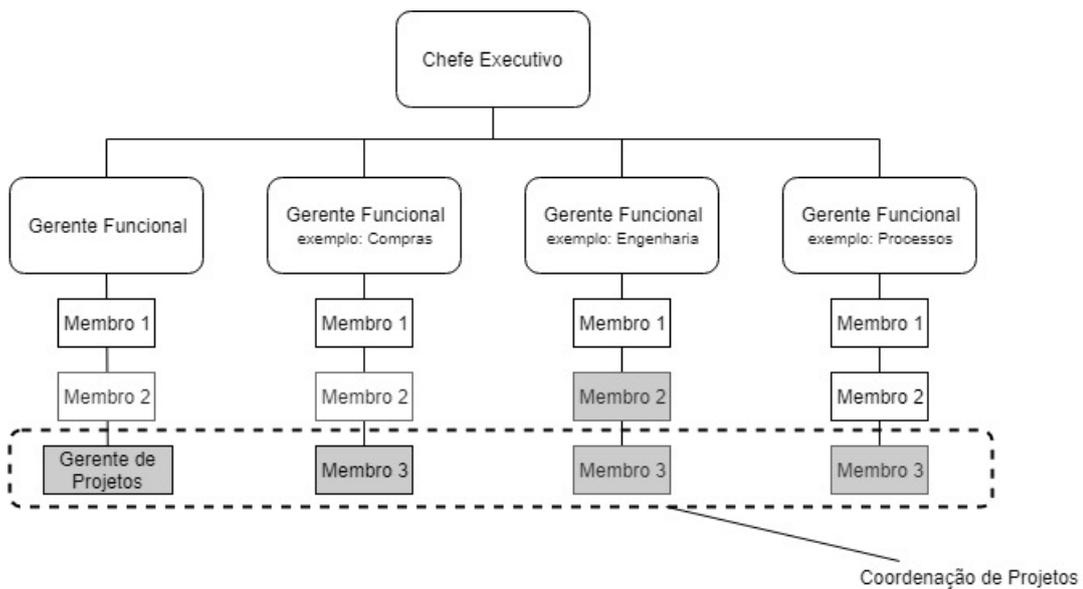
Figura 2 – Organização Matricial Fraca



Fonte: Ilustração do autor baseado em [8]

A estrutura organizacional matricial balanceada apresenta mais a figura do gerente de projeto. Nesta etapa ele deixa de ser um facilitador externo e passa a ser parte do time, porém ainda não o habilita para tomada de decisões.

Figura 3 – Organização Matricial Balanceada

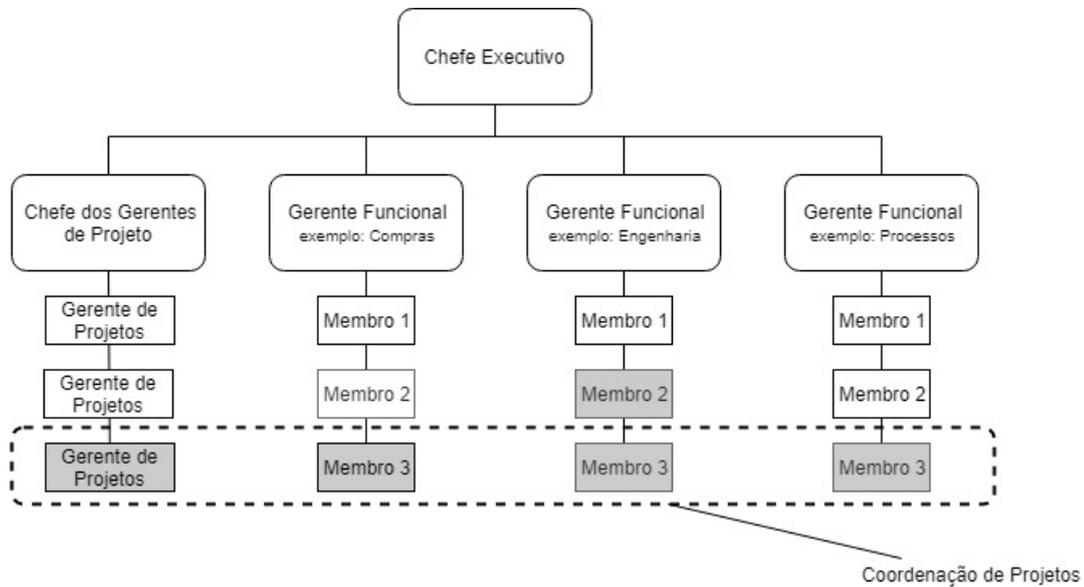


Fonte: Ilustração do autor baseado em [8]

A estrutura organizacional matricial Forte é a que mais se aproxima de uma

estrutura projetizada (vista na próxima seção). O gerente de projetos esta dedicado ao projeto e tem autoridade suficiente para tomar decisões importantes.

Figura 4 – Organização Matricial Forte

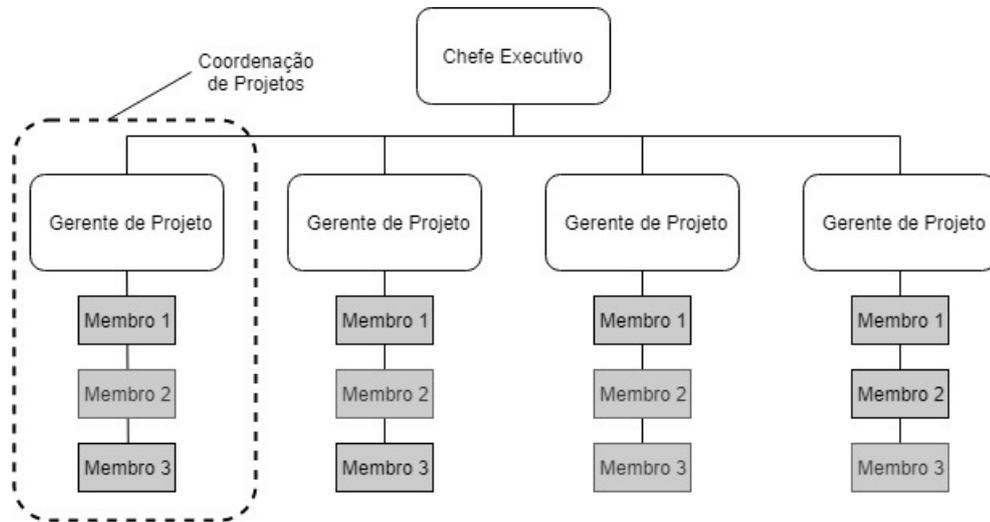


Fonte: Ilustração do autor baseado em [8]

2.2.2.3 Organização projetizada

Opostamente à organização funcional clássica, na organização projetizada o time de projetos fica sob a tutela do gerente de projeto. Neste tipo de organização o gerente tem autonomia para tomadas de decisões.

Figura 5 – Organização Projetizada



Fonte: Ilustração do autor baseado em [8]

2.2.3 Fatores ambientais da empresa

Fatores ambientais se referem a condições que estão fora do escopo do projeto. Porém, influenciam diretamente a forma de gerenciá-lo, tanto positivamente quando a empresa oferece condições favoráveis ao projeto, quanto negativamente que é quando pode haver falta de recursos, por exemplo. Existem diversas condições que se enquadram nesse item segundo [4], podemos citar alguns que incluem, mas não se limitam:

- Cultura e estrutura organizacional,
- Recursos humanos e financeiros,
- Infraestrutura (laboratórios e instalações existentes),
- Condições de mercado,
- Tolerância a riscos das partes interessadas,
- Sistemas de informações e gerenciamento de projetos.

2.3 A equipe de projeto

Entender os limites da equipe de projeto pode ser o diferencial para o gerente de projetos conseguir extrair o melhor do time que possui. Este time é composto por diversos integrantes incluindo o gerente de projeto, independente do tipo de estrutura organizacional que a empresa utiliza. Além disso, o fator multidisciplinar pode auxiliar

muito uma equipe no desenvolvimento do projeto, uma vez que o projeto precisa ter ações desde o desenvolvimento, venda, assistência técnica até acompanhamento de indicadores durante a fase de execução. Pode-se citar algumas áreas do time de projeto, tais quais:

1. **Time de gerenciamento projetos:** São as pessoas responsáveis por acompanhar o desenvolvimento do projeto. Estas irão acompanhar riscos, cronograma, recursos financeiros e humanos, e farão toda a parte de elaborar relatórios que irão para os executivos chefes da empresa. Algumas instituições podem ter um departamento exclusivo para este acompanhamento também chamado de *Project Management Office* (PMO). Vale ressaltar que o líder de projeto não precisa ser necessariamente parte do PMO, ele pode ser apenas assessorado.
2. **Recursos humanos do projeto:** São as pessoas que realizam as atividades relacionadas às entregas do projeto.
3. **Especialistas de suporte:** São especialistas que executam tarefas que são necessárias para o gerenciamento do projeto. Podem incluir atividades de laboratórios, assistência técnica, controle de qualidade, entre outros.

Assim como o número de pessoas, o número de áreas que participam de um projeto também é variável. Uma vez que depende da complexidade do projeto.

Outro fator importante quanto ao time de projeto é quanto ao tempo de alocação dos membros. Podendo ser:

- Exclusiva: Na qual a pessoal trabalha em apenas um projeto.
- Parcial: No qual a pessoal divide seu tempo em vários projetos.

Isto é comum em empresas que possuem projetos em paralelo e número de recursos limitados, uma vez que, dependendo a priorização e complexidade do projeto, os executivo decidem se colocam recursos exclusivos ou parciais.

2.4 Tempo de vida do projeto

O ciclo de vida de um projeto é acompanhado conforme ele for passando por suas fases de desenvolvimento. Dependendo o tamanho do projeto o ciclo de vida pode ter mais ou menos fases, e cada uma é nomeada conforme seus objetivos, como entregas de engenharia, ou *market* por exemplo. O gerente de projeto utiliza marcos ou entregas específicas para saber quando a fase está acabando, para haver maturidade suficiente e

ir à próxima fase. Isto favorece o líder de projeto no seu trabalho, uma vez que ele tem controle de tudo que deve ser entregue em cada fase para que consiga desenvolver o projeto da forma correta. Pode-se enaltecer o trabalho do *PMO*, que tem como função verificar se o gerente de projeto entregou o que estava planejado de forma correta.

2.4.1 Característica do ciclo de vida do projeto

Tratando-se de um projeto padrão, as características do ciclo de vida do projeto variam de acordo com o tempo de vida do projeto da seguinte maneira: no começo com a imaturidade do projeto e ainda a falta de definição de todos os escopos fechados, o projeto possui pouco custo e pessoal. Após isso, tanto custo quanto recurso pessoal vão aumentando nas fases seguintes, de forma que no meio do projeto na fase de execução, esses índices atingem seu máximo, e só começam a reduzir quando o projeto vai chegando na fase de encerramento. Pode-se observar na Figura 7, que o nível de custos e pessoal envolvido é variável ao longo do ciclo de vida do projeto [4].

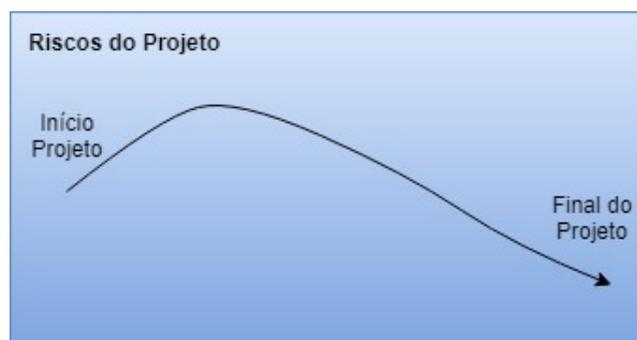
Figura 6 – Ciclo de vida de um projeto



Fonte: *Project Management Body of Knowledge*, 5ª edição

Todas as formas de gerenciar o projeto é utilizado para minimizar os riscos. A utilização do gerenciamento por etapas segue o mesmo racional, em empresas em que o gerenciamento de riscos é maduro, é possível observar o número de riscos caindo conforme vai passando o ciclo de vida do projeto.

Figura 7 – Diminuição dos riscos ao longo do projeto



Fonte: Ilustração do autor

2.5 Gerenciamento de riscos

A alta volatilidade dos ambientes empresariais, associados a grandes projetos, requerem um melhor controle e preparação para adversidades que ocorrem ao longo destes. O gerenciamento de riscos oferece uma forma de se preparar para a maioria dos problemas que surgem ao longo dos projetos. No decorrer dessa seção será abordada uma metodologia para utilizarmos esse artifício do gerenciamento.

2.5.1 O que são riscos?

Imagine jogar um dado não viciado, pode ser que caia um número entre 1 a 6 com a mesma probabilidade, aproximadamente 16,6% cada. Logo se for necessário escolher apenas um número, existe uma grande probabilidade de o número que aparecer no lançamento do dado não seja o escolhido. Neste momento começa a necessidade de tomar decisões em ambientes com incertezas, podendo ter resultados tanto positivos quanto negativos. Por fim, "Risco é um evento ou condição incerta que, se ocorrer, provocará um efeito positivo ou negativo nos objetivos do projeto", segundo [4].

Gerenciamento de riscos é a ação de controlar as incertezas identificadas no ambiente. Seguradoras, bancos, empresas de finanças são exemplos de empresas que trabalham muito com esse tipo de gerenciamento. Estas empresas se baseiam em enormes bancos de dados para calcular e controlar todos os riscos que seu ambiente oferece, por isso são bons exemplos para *benchmarking* para empresas que querem começar a trabalhar com esse controle.

A dificuldade desse tipo de exercício, identificar riscos esta justamente na identificação dos riscos. Se o líder de projeto ter certeza da ocorrência um problema, então ele não é mais um risco. Se existir uma probabilidade de ocorrer ou não, então pode haver

um risco e o pior dos casos é "não saber que a gente não sabe". Uma reflexão sobre este último ponto pode ser observada em:

"Eu não me preocupo com as coisas que sei que não sei. Eu só me preocupo com as coisas que não sei que não sei. Porque as coisas que sei que não sei, é fácil - é só procurar, que vou saber. Porém, as coisas que não sei que não sei, não tenho nem por onde começar" (Eisten, 1940).

Descobrir o que é risco, como identificá-lo e o processo para gerenciá-lo para o caso dos projetos de desenvolvimento da empresa em estudo será o ponto chave dessa monografia.

2.5.1.1 Componentes do risco

O risco apresenta no mínimo três características essenciais para identificá-lo [9]:

1. O evento em si, no qual pode ser observado uma causa raiz (fonte) do risco, bem como seu efeito (consequência),
2. Uma probabilidade associada ao acontecimento,
3. O impacto associado ao acontecimento.

Pode-se observar que a probabilidade de ocorrência do risco está diretamente conectada a causa raiz, enquanto o efeito está associado ao impacto. Esta observação será muito útil no processo de gerenciamento de riscos, uma vez que uma das etapas que será abordada é a avaliação do risco. Além disso, isso significa que ações na causa raiz alteram a probabilidade de acontecimento, assim como, ações sobre o efeito alteram o impacto. Para ilustrar melhor as ações no efeito do risco, pode-se utilizar como exemplo a utilização de seguros em carros. O seguro não diminui a probabilidade de roubos ou acidentes, mas sim, o efeito de ter um carro roubado ou destruído em um acidente, já que há uma transferência do prejuízo para a seguradora que deverá ressarcir a ocorrência.

2.5.2 Planejar e iniciar o gerenciamento de riscos

Tratando-se de riscos, quanto antes iniciar-se os trabalhos de identificação, mais tempo o time de projeto possuirá para tratá-los. Por isso, no início do projeto o gerente deve pensar em alguns pontos como, porém, não exclusivamente:

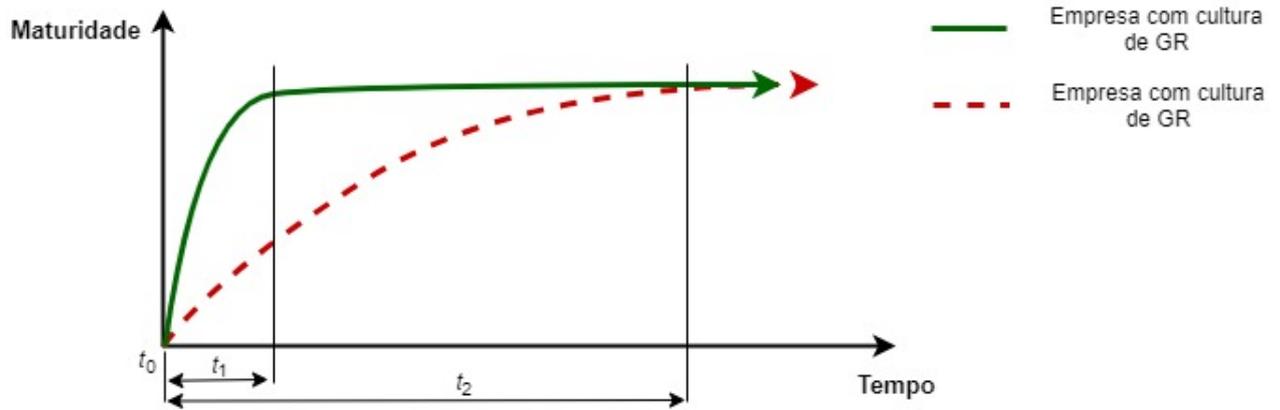
- Qual será a ferramenta utilizada para gerenciar os riscos;
- se todos estão cientes qual o escopo e *target* do projeto;
- Como será realizada a identificação dos riscos;

- De que forma será feita a participação do time de projetos, por exemplo: será dividido por áreas ou todos juntos;
- Qual processo de identificação será utilizada para levantar os riscos;
- Quais certificações serão necessárias gerar a partir dos riscos;
- Entre muitos outros pontos.

Com isto, para iniciar de forma adequada o gerenciamento de riscos, é necessário todos os membros do time de projeto estarem alinhados quanto ao resultado que se espera ter ao final do projeto. Para isso, o gerente de projeto deve compartilhar o contrato do projeto, ou termo de abertura, que é escrito para que todos saibam quais suas funções e objetivos dentro do projeto. É necessário ressaltar que o contrato funciona como um plano de ação pro gerente, uma vez que, ele está compartilhando toda a responsabilidade sobre ele e dividindo com as partes que compõe o time de projetos. Obviamente, o gerente de projeto ainda vai possuir todas as suas obrigações exclusivas, porém por exemplo: atingir um certo nível de eficiência em uma máquina de lavar é uma responsabilidade maior da equipe de produto e eles devem estar cientes e concordar com esse *target*.

Dependendo da cultura da empresa em gerenciamento de riscos em projetos, o início dessa atividade pode ser mais fácil ou complexo, devido a necessidade de se fazer um levantamento inicial dos potenciais riscos para o desenvolvimento do projeto. Se a empresa possui implementada uma cultura para identificação e gerenciamento de riscos em projetos, além de possuir uma base de dados que pode ser utilizada para iniciar a identificação, o time de projeto já possuirá maturidade para identificar e descartar novos riscos. Por outro lado, caso não exista essa cultura ainda, será necessário um esforço maior para ultrapassar essa primeira zona de transição cultural de gerenciamento [9]. A Figura 8 apresenta uma comparação entre empresas com diferentes níveis culturais de gerenciamento de risco.

Figura 8 – Comparação entre uma empresa que possui uma cultura de gerenciamento de risco e outra que ainda está começando a ter



Fonte: Ilustração do autor baseado em [9]

Pode-se observar que o tempo t_2 da empresa que não possui ainda o entendimento de gerenciamento de riscos, representada pela linha tracejada, vai ser muito maior que o tempo t_1 da empresa que já realizou essa atividade a mais tempo.

2.5.3 Identificação dos riscos

Uma vez alinhado o plano de gerenciamento de riscos, cabe agora apresentar e começar seu processo de identificação. Esta é uma fase crítica pois somente os riscos conhecidos podem ser adequadamente equacionados [10]. Desse processo será retirado uma lista refinada de todos os riscos que podem ameaçar ou gerar oportunidades com relação aos objetivos do projeto [11].

Esta etapa pode ser dividida em três partes [9], são elas: semelhança do projeto com projetos anteriores, categorização dos riscos e identificação de novos riscos.

2.5.3.1 Semelhança com outros projetos - Riscos antigos

Fazer uma analogia com projetos anteriores é a ação de coletar e analisar riscos de projetos antigos e verificar o potencial de ocorrência de cada um dos riscos anteriores no novo projeto. Isso obviamente quando os projetos apresentam as semelhanças necessárias. Dependendo o grau de maturidade da empresa, esse histórico pode estar até documentado em uma base de dados, o que agiliza o processo de analogia e o torna mais confiável.

Caso a empresa ainda não possua um banco de dados de riscos em projetos de desenvolvimento, como no caso da empresa em análise, é necessário utilizar do

conhecimento dos membros do time. Pessoas que já participaram de projetos anteriores e conseguem lembrar de fatos que ocorreram e que podem ocorrer novamente. Por isso, é importante no início do projeto a identificação dos riscos, o time conseguirá antecipar as ocorrências.

Visto isso, pode-se começar a montar um banco de dados para os próximos projetos. Em geral os projetos de uma empresa apresentam muitas características em comum, logo os riscos também apresentam semelhanças. Uma vez utilizada a memória do time de projeto, é vital documentar esses riscos e montar um banco de dados para os próximos projetos. Com isso, sempre que o ciclo de um novo projeto começa, o gerente de projeto já possuirá uma ferramenta e uma base de informações para começar os trabalhos de identificação dos riscos do projeto forma eficiente.

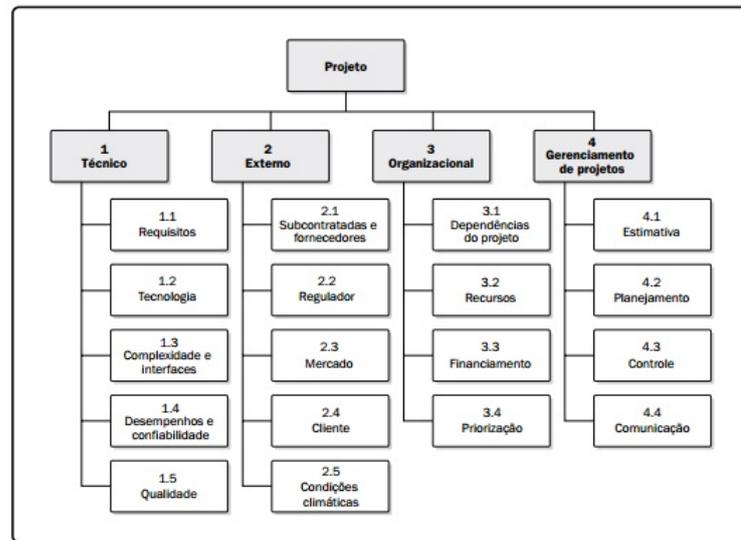
2.5.3.2 Categorização dos riscos

Uma vez que é definida o final da primeira etapa de identificação dos riscos, o time de projeto pode categorizar o risco. Mais uma vez essa etapa pode depender da natureza da empresa, mas uma proposta a ser utilizada pode ser [10]:

1. **Riscos técnicos:** São os riscos associados ao escopo e característica dos produtos. Para melhor visualização, pode-se utilizar um projeto para desenvolver um compressor, os principais riscos técnicos são: qualidade, requisitos de eficiência, confiabilidade, entre outros.
2. **Riscos externos:** São riscos que não estão associados ao ambiente da empresa. Como por exemplo: riscos ligados a fornecedores, mercado, aspectos legais.
3. **Riscos organizacionais:** São riscos ligados ao ambiente no qual o projeto esta inserido, como por exemplo: recursos disponíveis, priorização entre projetos, laboratórios.
4. **Gestão de projetos:** Estes riscos são ligados diretamente ao gerenciamento do projeto. Pode-se citar: estimativas, planejamentos, controle do projeto, comunicação.

Uma forma de categorizar os riscos é utilizando uma Estrutura Analítica de Riscos - EAR. O time de projeto ou o líder do projeto irá agrupar os riscos por afinidades e depois montar a estrutura conforme a Figura 9

Figura 9 – Exemplo de uma Estrutura Analítica de Riscos - EAR



Fonte: Imagem retirada de [12]

2.5.3.3 Novos riscos

Realizada a primeira analogia com a ocorrência de riscos em projetos anteriores, considerados riscos antigos e a categorização dos mesmos, é hora de focar no diferencial do projeto, afinal ele está começando por algum motivo, de outra maneira não seria necessário sua realização. Por isso, essa unicidade em relação aos projetos antigos, também oferecem riscos, seja por desenvolver um novo produto, ou uma modificação em produtos já implementados, é necessário um levantamento dos novos possíveis riscos.

Esta etapa requer um time de projeto bem sincronizado, com a clara percepção do que se trata o projeto, de outra forma, o gerente de projeto deve considerar a não homogeneidade do time como um risco também. Pode-se ter a impressão de que tudo é um risco, e de fato, todos os aspectos do projeto podem sim ser um risco. Porém o que é discutido são formas de levantar o risco e posteriormente prioriza-los para que seja factível o gerenciamento de riscos.

Como levantar novos riscos?

Existem algumas técnicas bem conhecidas para auxiliar no levantamento de novos riscos, o *Brainstorming* e o *Brainwriting*.

- **Brainstorming:** Por meio de uma reunião, o líder deve convocar os membros chave do projeto. Conduzindo as conversas, o líder do projeto vai levantando discussões onde o time de projeto realiza debates sobre novos riscos. O gerente de

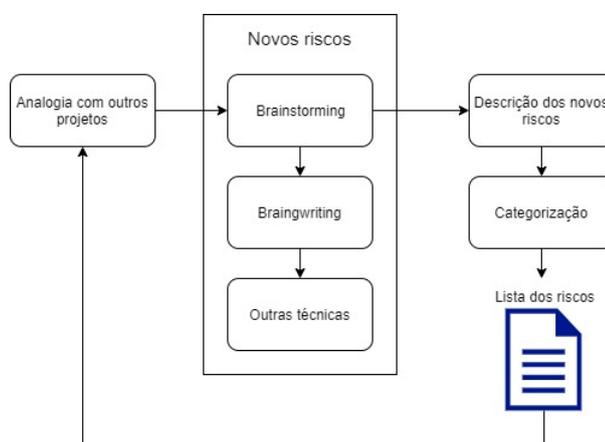
projeto além de participar dos debates, vai destacando pontos possíveis de novos riscos com a certificação da equipe. Para que essa técnica funcione de maneira eficaz, alguns pontos podem ser destacados: apenas pessoas que funcionem como um *focal point* no projeto, o gerente de projeto funciona como um instigador de novas ideias, evitar descartar riscos prematuramente, documentar a lista de riscos levantados.

- **Brainwriting:** Não tão popular quanto a técnica anterior, o *Brainwriting* funciona como uma alternativa para o levantamento dos novos riscos. Em um reunião os participantes escrevem no papel os riscos que acreditam que sejam inerentes para o projeto. Após um certo tempo, o time de projeto troca os papeis em uma ordem pré definida (sentido horário por exemplo). Novamente, o time de projetos lê os riscos posto por outros membros e levanta novos riscos. Finalizada as trocas, o gerente de projeto elabora uma lista única com os riscos.

2.5.3.4 Primeira lista de riscos

Ao final do processo da Figura 10, o gerente de projeto vai possuir uma lista de potenciais riscos do projeto, sendo que ela deve ser clara, precisa e com boa qualidade de informações. Clara porque essas informações estarão disponíveis para todo o time de projeto e também para o alto comando da empresa. Dessa forma, quanto mais claro a informação mais fácil será as pessoas envolvidas entenderem do que se trata, irá facilitar as ações que envolverão o combate ao risco. Com qualidade nas informações porque ao mesmo tempo que ela não pode ser muito genérica a ponto de tornar o projeto inteiro um risco, ela também não pode trazer uma lista de riscos muito específicos que podem estar negligenciando outros pontos do projeto.

Figura 10 – Processo de identificação de novos riscos



Fonte: Ilustração do autor baseado em [8]

2.5.4 Avaliação dos riscos

Com a lista dos riscos disponível, o time de projeto deve agora atribuir pesos aos riscos. Isso irá auxiliar no gerenciamento quando for necessário prioriza-los.

O gerente de projeto novamente deve conduzir o time para que o melhor seja extraído desse processo, para isso, o primeiro passo é definir qual método de análise deve ser utilizado para ter uma eficiente avaliação dos riscos: qualificação ou quantificação? Pode-se ainda utilizar os dois métodos, isso depende da maturidade, do objetivo e da complexidade do projeto por exemplo.

2.5.4.1 Qualificação

Mais simples de visualizar, a abordagem qualitativa oferece uma primeira visão geral sobre o nível do risco. Nesta, o risco pode ser caracterizados em uma escala que varia de "muito baixo" a "muito alto"[4].

A Figura 11 ilustra uma possível sugestão para essa técnica. Pode-se observar que a escala possui 5 níveis, e que tanto probabilidade quanto impacto do risco serão mensurados utilizando escalas similares, mudando apenas a descrição de cada nível.

Figura 11 – Proposta de ferramenta e divisão da escala qualitativa

Identificação do risco		Avaliação do risco						
		Impacto					Probabilidade	Exposição
Número	Descrição	escopo	cronograma	custo	qualidade	Geral		

Impacto em algum ponto crítico

- Muito baixo (0,1)
- Baixo (0,3)
- Médio (0,5)
- Alto (0,7)
- Muito alto (0,9)

Probabilidade de ocorrência do risco.

- Muito baixo (0,1)
- Baixo (0,3)
- Médio (0,5)
- Alto (0,7)
- Muito alto (0,9)

Fonte: Ilustração do autor baseado em [4]

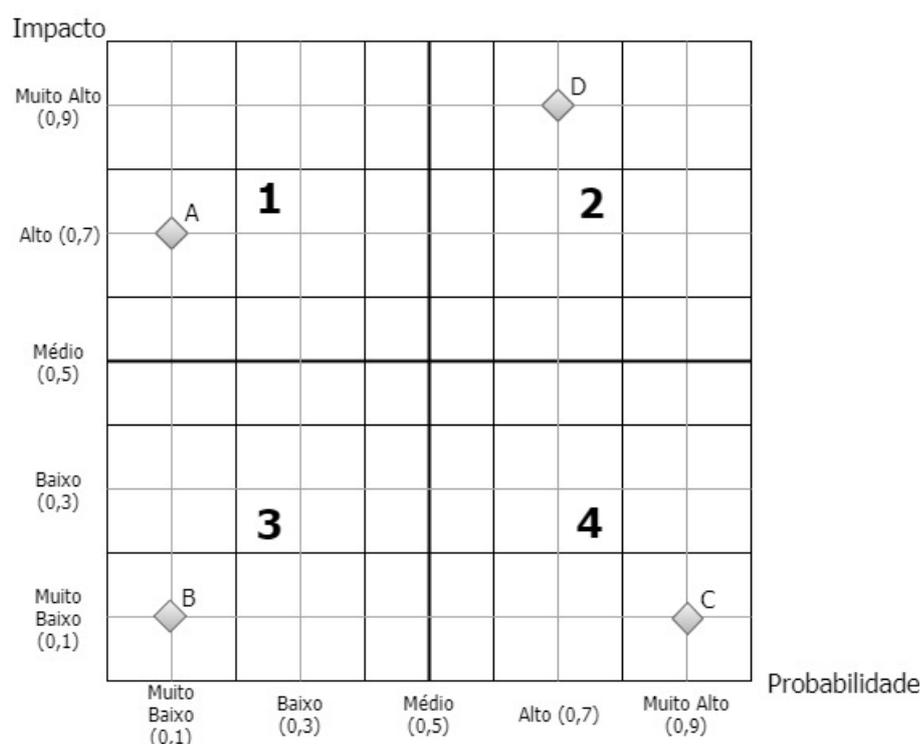
A referência para a divisão da escala é normalmente fornecida pela empresa [9]. Entende-se por referência o entendimento do que é o risco ser muito alto para o projeto, ou o que é ser muito baixo. Pode-se utilizar como exemplo a seguinte situação: o time de projeto percebeu que a atual maquina de usinagem vai precisar receber manutenção e o projeto vai atrasar em um mês, dependendo o projeto isso é um alto ou baixo risco, logo a empresa junto ao gerente de projeto é que vai mostrar esse entendimento.

A empresa fornecer uma referência ao time de projeto é fundamental para que o efeito da análise qualitativa dos riscos não seja muito díspar. Por exemplo: cada área possui seus riscos, e cada pessoa possui uma visão diferente do que é um risco na realização do projeto. Logo, a avaliação do risco pode ficar com muitas disparidades, possuindo riscos com pouco peso ou riscos com peso demasiado.

O time de projeto deve então qualificar todos os riscos utilizando as referências fornecidas pela empresa. Uma vez realizada a análise qualitativa de todos os riscos, algumas ferramentas podem ser úteis para auxiliar na avaliação do grau de exposição dos riscos.

A grade de tolerância a riscos [10], oferece uma melhor visualização da onde o mesmo se encontra, vide Figura 12.

Figura 12 – Grade de tolerância a riscos



Fonte: Ilustração do autor baseado em [8]

Utilizando a grade pode-se observar que os riscos ficam separados em quatro quadrantes, de forma que os quadrantes 1 e 4 apresentam riscos de nível médio por possuir ou alta probabilidade e baixo impacto, ou ainda, alto impacto mas baixa probabilidade, respectivamente. Já os quadrantes 2 e 3 representam os riscos críticos e não críticos, respectivamente.

Outra forma de visualizar a exposição aos riscos, é utilizar a escala qualitativa

atribuindo-a números, como foi apresentado na Figura 11. Realizando uma multiplicação entre o impacto e a probabilidade do risco, encontramos um valor esperado.

$$V_e = P \times I, \quad (2.1)$$

De forma que V_e é o Valor esperado, P é a probabilidade e I é o impacto. A Figura 13 apresenta uma proposta de divisão para a exposição ao risco.

Figura 13 – Grau de riscos qualificados

		Probabilidade				
		Muito Baixa	Baixa	Média	Alta	Muito alta
Impacto		0,1	0,3	0,5	0,7	0,9
Muito alto	0,9					
Alto	0,7					
Médio	0,5		Baixo Risco		Alto Risco	
Baixo	0,3					
Muito Baixo	0,1					

Fonte: Ilustração do autor baseado em [9]

Nota-se que os riscos foram divididos em dois níveis, nos quais se o V_e é menor que 0,21 então o risco é classificado como baixo, por outro lado, se for maior ou igual a 0,21, o risco é classificado como alto. Existem várias formas de realizar esta classificação, ficando a critério da empresa ou do gerente de projetos o que mais facilita o gerenciamento do risco.

2.5.4.2 Quantificação

Diferentemente da qualificação, a abordagem quantitativa fornece informações mais precisas e detalhadas para a empresa avaliar os riscos de projetos. Vale ressaltar que entre não fazer o gerenciamento de riscos e fazer utilizando apenas o método qualitativo, este deve ser utilizado, pois inicia-se um entendimento sobre gerenciamento de riscos.

Porém, quando há a possibilidade de utilizar o método quantitativo, este deve ser levado em consideração. Como já mencionado, dois setores são puramente gerenciadores de riscos [4]: Seguradoras e bancos. Eles não realizam nem uma ação sem primeiro realizar os cálculos dos riscos, e sempre utilizando avaliações quantitativas.

Peter Bernstein, executivo e estudioso do mercado financeiro, em seu livro [13] destacou:

"Sem números não há vantagens nem probabilidades; sem vantagens e probabilidades, o único meio de lidar com os riscos é apelar para os Deuses e o destino. Sem números, o risco é uma questão de pura coragem".

Dito isto, para o cálculo de exposição do risco, utiliza-se sempre a probabilidade de ocorrência do risco no projeto, sendo que muitas vezes essa probabilidade também pode simplificada e expressa na forma de percentual. Já o impacto é um pouco mais difícil, uma vez que pode ser em escopo, cronograma, recursos financeiros e pessoais. Porém, há uma unidade que pode ser correlacionada com todas as demais: valor monetário.

Após um período de adaptação, a quantificação do impacto começa a ser mais natural, e o time de projetos começa a fazer comparações do tipo:

- Esse risco atrasa o projeto em duas semanas, precisando alocar mais 'x' pessoas que custam em média y%.
- Deveremos comprar uma máquina nova que custe z%.
- Não atingir o *target* significa que os clientes não irão mais comprar o pedido anterior, agora haverá uma redução de n itens, que diminuirá o lucro em x%.

Com isso, depois que essa cultura seja instalada e um banco de dados seja realizado, os cálculos começam a ser mais naturais.

Por mais que citamos o Valor Esperado na qualificação, este artifício pertence de forma mais natural na quantificação, uma vez que utiliza-se puramente números reais para o cálculo, e não estimativas. Com isso, novamente pode-se utilizar a equação 2.1. Caso um risco possua impacto em mais de um item, como cronograma e escopo, utiliza-se o com maior impacto para o cálculo, dessa forma, o time de projeto se organiza para lidar com o pior risco possível.

2.5.5 Respondendo o risco

Para completar o gerenciamento de risco é necessário elaborar um plano de ações para melhor lidar com os riscos ou até oportunidades que foram levantadas nas etapas anteriores. Busca-se, na resposta ao risco, minimizar ou evitar os efeitos de riscos negativos, e em contra partida, potencializar em riscos positivos.

O bom planejamento da resposta tem efeito direto com as etapas anteriores de identificação e avaliação dos riscos. A partir desses resultados o time de projeto terá maior facilidade de elaborar um plano de contenção, caso o risco tenha sido bem descrito, pois com isso as ações podem focar direto nas possíveis causas raiz. A primeira

parte do plano de resposta ao risco é escolher a ação. Uma vez realizada a identificação e a priorização, quatro possíveis escolhas podem ser feitas [10]:

1. **Evitar:** Esta estratégia visa realizar ações que mudam o plano de gerenciamento do projeto, de forma a isolar o projeto dos impactos do risco. Ações como: aumentar o cronograma do projeto, tirar algumas tecnologias do escopo, esclarecimento de requisitos, contratação de novos especialistas. Pode-se também em alguns casos, mudar a abordagem do risco, como mudar tecnicamente a forma de implementação de um item do escopo. O uso exagerado dessa técnica, pode deixar o projeto muito conservador, podendo perder características inovadoras, ou oportunidades de mercado.
2. **Transferir:** Esta estratégia é fazer com que o risco seja do time de projetos e se torne responsabilidade de um terceiro. A transferência geralmente ocorre utilizando de cláusulas contratuais, seguros, garantias. Como por exemplo: o projeto compra um componente de um certo produto que estão desenvolvendo de uma empresa terceirizada, por meio de contratos, o time de projeto garante que qualquer problema no componente deve ser responsabilidade da empresa terceirizada. Na prática essa ação não elimina o risco, apenas define com quem fica a maior responsabilidade.
3. **Mitigar:** O objetivo da mitigação é a redução da probabilidade ou do impacto de um evento de risco, até que o valor esperado seja aceitável. Em geral, a mitigação é mais eficaz no início do projeto de forma a se prevenir contra o risco, do que após a ocorrência do risco (contingência) [9]. Deve-se tomar cuidado para que o time de projeto não confunda a estratégia de evitar o risco com a de mitigação, já que é bem comum utilizar evitar, quando na verdade o correto é mitigar, uma vez que o risco ao projeto sempre vai existir a não se que mude o plano de gerenciamento de risco. São exemplos de mitigação: alocar mais recursos, realizar testes intermediários, flexibilizar prazos, implantação de rotinas de segurança.
4. **Aceitar:** Os riscos nos quais o valor esperado é baixo, ou ainda, que não podem ser resolvidos podem ser aceitos pelo time de projeto. Além disso, pode haver dois tipos de aceitação [4], a ativa e a passiva. Na passiva o gerente de projeto deixa o time tomar ações se o risco acontecer de forma reativa. Na ativa, gerente de projeto desenvolve ações de contingência para caso o risco aconteça.

2.5.5.1 Plano de ação e responsável pelo plano

Seguindo o fluxo de gerenciamento do risco, deve-se realizar o plano de ação para corresponder com uma das estratégias possíveis escolhidas, de acordo com o tópico

anterior. No plano de ação o time de projetos vai descrever detalhadamente quais ações devem ser realizadas para corroborar com a estratégia. Por exemplo, o time de projetos sabe que com base em projetos anteriores, é possível que o produto tenha problema de folga em um determinado parafuso da estrutura. Com isso, para mitigar esse risco, o time elabora um conjunto de testes para observar se o produto irá apresentar a folga no parafuso, e ainda, em paralelo a esta ação, o time de projeto já deixa um plano pronto para caso a folga ocorra, como um novo desenho de parafuso.

Um ponto que vale destacar é que para um mesmo risco podem ser desenvolvidos vários planos de ações, como mencionado no exemplo anterior. Além disso, cada plano de ação deve possuir um responsável por executá-lo ou gerenciá-lo. Outro ponto que deve ser gerenciado de forma cuidadosa é a seleção do profissional responsável em executar o plano de ação. Da mesma forma que se por mais de um responsável, pode ocorrer um efeito de ninguém tomar conta do plano, também pode ocorrer de que se por uma pessoa que tem pouca relação com o risco, ou que já não possui mais tempo para gerenciá-lo, o risco pode ficar abandonado. E isso por si só já é um outro risco. Por fim, como cada ponto durante o projeto, cabe ao líder do projeto tomar cuidado com as pessoas responsáveis, e monitorar periodicamente como está a aplicação do plano.

2.5.5.2 Gerenciando os riscos

O básico para gerenciar um risco foi apresentado nos itens supracitados. Como um exemplo base de uma ferramenta de gerenciamento de risco [4], pode-se juntar todos os tópicos e ter a ferramenta apresentada na figura 14.

Figura 14 – Exemplo de uma ferramenta para gerenciamento de riscos

Identificação do risco		Avaliação do risco							Plano de resposta ao risco				
Número	Descrição do risco	Impacto					Probabilidade	Exposição ao risco	Estratégia	Plano de Ação	Responsável	Área do responsável	Status
		Escopo	Cronograma	Custo	Qualidade	Geral							

Fonte: Ilustração do autor baseado em [8]

3 Gerenciamento de projetos grandes

Analisar a forma como os projetos são gerenciados na Embraco foi necessário para constatar a latente necessidade do desenvolvimento deste trabalho. Dessa forma, a realização desta monografia visa propor uma ferramenta para gerenciar o risco de projetos de melhoria e novos produtos de forma preventiva na empresa afim de preencher uma grande lacuna na empresa.

A Embraco por ser uma empresa multinacional possui diversos processos internos, que vão desde processos simples como a compra de um item, até o processo para gerenciar o portfólio de produtos. A maioria desses processos é descrita em *Padrão Gerencial Embraco - PGE*. O gerenciamento de projetos grandes, é um dos processos que possui uma *PGE 01* (número fictício), com as tarefas básicas que devem ser realizadas durante o gerenciamento do projeto para que ao final, todas as entregas necessárias para o desenvolvimento do projeto sejam realizadas. Por se tratar de um documento interno da empresa, ele é confidencial, e não será referenciado nas referências deste trabalho, porém será citado quando necessário.

Antes de entrar no mérito da descrição desse processo, vale ressaltar a diferença entre um projeto rápido, médio e grande segundo a *PGE 01*.

- **Projetos rápidos:** são projetos que não necessitam de alterações complexas, cuja modificação não para com o andamento da produção do produto que já foi implantado. Além disso, não necessita fazer novas certificações, que são documentos internos para a empresa ter registros dos produtos, e também externos para empresas fiscalizadoras.
- **Projetos médios:** são projetos que alteram de forma significativa uma tecnologia já implementada em um produto. Como por exemplo a troca de um sistema de freios em um carro. Este tipo de modificação leva um tempo para ser concluída, e será preciso a realização de vários testes de validação para que possa ser implementado.
- **Projetos grandes:** são projetos que apresentam alta complexidade tecnológica envolvida. Por exemplo: o desenvolvimento de um novo carro. Este tipo de projeto leva bastante tempo, e envolve muitas interfaces na empresa.

3.1 Estrutura organizacional do time de projetos

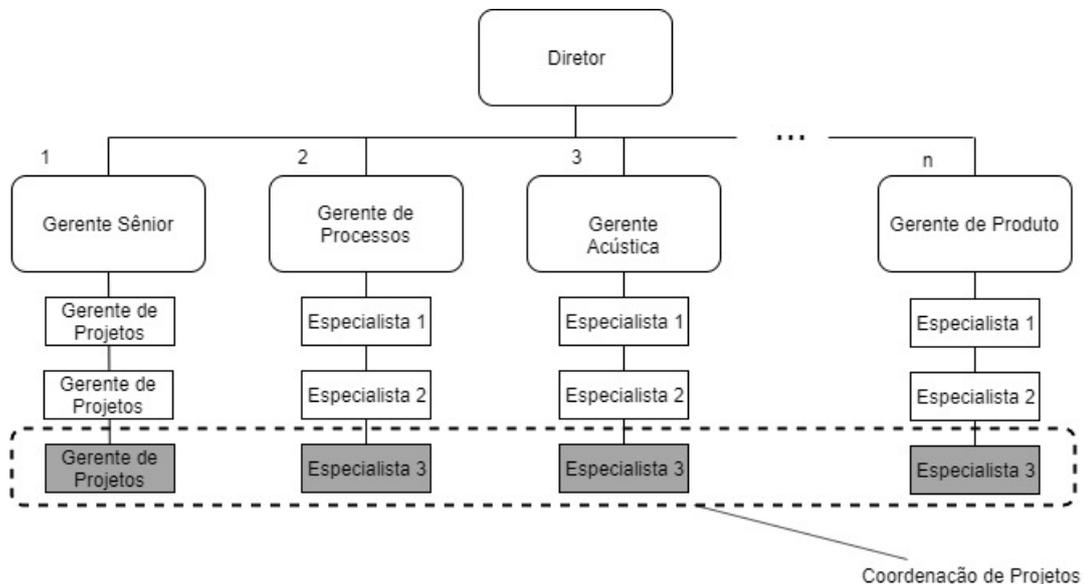
Como já mencionado o projeto é gerenciado por um líder de projeto, e este será responsável por manejar todas as interfaces que lhe dizem respeito [4]. A estrutura

utilizada atualmente na empresa apresenta o tipo de organização matricial forte descrita na seção 2.2.2.2 e apresentada na Figura 5.

Dentro do setor de Pesquisa e Desenvolvimento, todas as interfaces são agrupadas conforme sua especialidade, sendo que este agrupamento de especialidades é chamado de célula. Por exemplo, os especialistas em *software* do P & D estão na célula de *software*, como os especialistas de produto, estão na célula de produto, e assim por diante. As células são lideradas por um gerente, que é o gerente funcional já mencionado.

Para melhor visualizar, reeditando a Figura 5 para mostrar algumas, mas não limitadas, áreas que compõe o time de projetos, temos:

Figura 15 – Organização do time de projetos na Embraco



Fonte: Ilustração do autor baseado em [9]

A seleção deste tipo de estrutura de organização oferece liberdade o suficiente para que o líder de projetos tome as decisões necessárias para o desenvolvimento do projeto. Além disso, atribui liberdade para que cada gerente funcional de área seja o responsável por designar o recurso que ele possui disponível.

3.1.1 Ciclo de vida do projeto

Como já mencionado, um projeto tem início bem definido e o seu fim pode acontecer por diversos fatores como apresentado na seção 2.4.1. Como por exemplo, a partir do momento que um projeto deixa de oferecer retorno financeiro, o time de projeto junto ao corporativo da empresa deve discutir se é necessário pausar o desenvolvimento do projeto ou descontinuá-lo em definitivo. Dessa forma, para facilitar esse tipo de

avaliação, a Embraco adota uma metodologia de ciclo de vida de projetos baseadas em *gates*. Os *gates* são etapas do projeto que devem ser cumpridas, culminando ao final do *gate* uma reunião entre time de projeto e corporativo para tomada de decisões.

Um projeto grande pode ter de cinco a oito *gates*, dependendo o grau tecnológico ao qual ele se propõe a desenvolver. Projetos com oito *gates* são projetos com desenvolvimento de novas tecnologias e tem duas fases macros: o *Consumer Solution Process* (CSP) e o *Customer to Customer* (C2C).

O CSP é composto por três *gates* de desenvolvimento tecnológico, em que o time de pesquisadores buscar validar teorias e técnicas desenvolvidas. Nesta fase, o projeto passa pelos seguintes *gates*:

1. *Opportunity Business Plan* (OBP),
2. *Technology Selection Milestone* (TSM),
3. *Ready To Transfer* (RXM).

Caso as três etapas sejam concluídas, o projeto passa para a fase seguinte, a C2C. Nesta fase, o projeto possui 5 *gates* que devem ser realizados para concluir o projeto como mostrado na Figura 16. Os *gates* da etapa C2C são:

1. *Winning Definition Tollgate* (WDT),
2. *Concept Lockdown Tollgate* (CLT),
3. *Investment Decision Tollgate* (IDT),
4. *Launch Contract Tollgate* (LCT),
5. *Project Release Tollgate* (PRT).

Figura 16 – Diferença dos entregáveis da fase CLT



Fonte: Ilustração do autor

No momento que o projeto passa da fase RXM para a fase WDT, o gerente de projeto assume o projeto dos pesquisadores, e começa a desenvolver o projeto com os especialistas. Em todas as cinco fases os especialistas vão recolher as pesquisas validadas e transformá-las em um produto comercializável. Separar o desenvolvimento em fases desta maneira, foi uma forma que a empresa adotou a fim de diminuir os riscos ao longo do desenvolvimento do projeto, isto porquê ao separar as fases com objetivos específicos, o time de projetos consegue realizar as principais atividades para desenvolver um produto. A proposta dessa monografia foi implementada na fase C2C. Ficando para futuras melhorias, a utilização também na fase CSP.

Além disso, destacam-se três áreas da parte técnica: Produto, Processo e *Procurement*. Essas áreas são as responsáveis pelos principais entregáveis técnicos do projeto. A qualidade do que está sendo desenvolvido esta ligado diretamente com o que cada uma delas desenvolve. Pode-se ter uma ideia da função de cada uma na seguinte forma:

- Produto: Área responsável por reunir todos os subsistema do compressor e torná-lo um produto único. Durante o projeto esta área é responsável por entregar as certificações de produto.
- Processo: Área responsável por planejar toda a parte de manufatura dos compressores, desde a montagem, até os detalhes em usinagem, solda de componentes, acabamento e entre outros. Esta área irá realizar as certificações de processo.
- *Procurement*: Nem todos os componentes dos compressores são fabricados internamente à empresa, alguns por questão estratégica são comprados de fornecedores. A função de pesquisar bons fornecedores e comprar os componentes é do especialista de *Procurement*. Assim como as demais áreas, para garantir a qualidade do que está sendo comprado, *Procurement* também deve realizar as certificações.

O objetivo de destacar essas áreas nesse momento, assim como mencionar suas certificações, é devido a influência que apresentam em cada um dos *gates* do projeto. Dito isso, descreve-se agora de forma sucinta, os principais pontos dos *gates* da fase C2C, relacionando com o que foi destacado anteriormente.

3.1.1.1 *Winning Definition Tollgate*

Winning Definition Tollgate, ou *gate* da definição vencedora, é a etapa do projeto em que o time de projeto define qual será o *target* do projeto. Esta etapa é puxada principalmente pela área de Mercado da empresa. Os especialistas de Mercado junto com vendedores e assistência técnica analisam e desenvolvem casos de negócio para mapear quais as reais necessidades do mercado.

Tendo em vista as oportunidades identificadas no mercado, o time de projetos discute todos os pontos que conseguem alcançar para que o projeto ofereça principalmente retorno financeiro. Por exemplo, os clientes sempre vão solicitar um compressor o mais eficiente possível, porém para chegar às especificações do cliente, levaria muito tempo e investimento. Logo, deve-se realizar um ponderamento e chegar a um ponto ótimo para os principais clientes, em nível de volume de vendas e para a empresa.

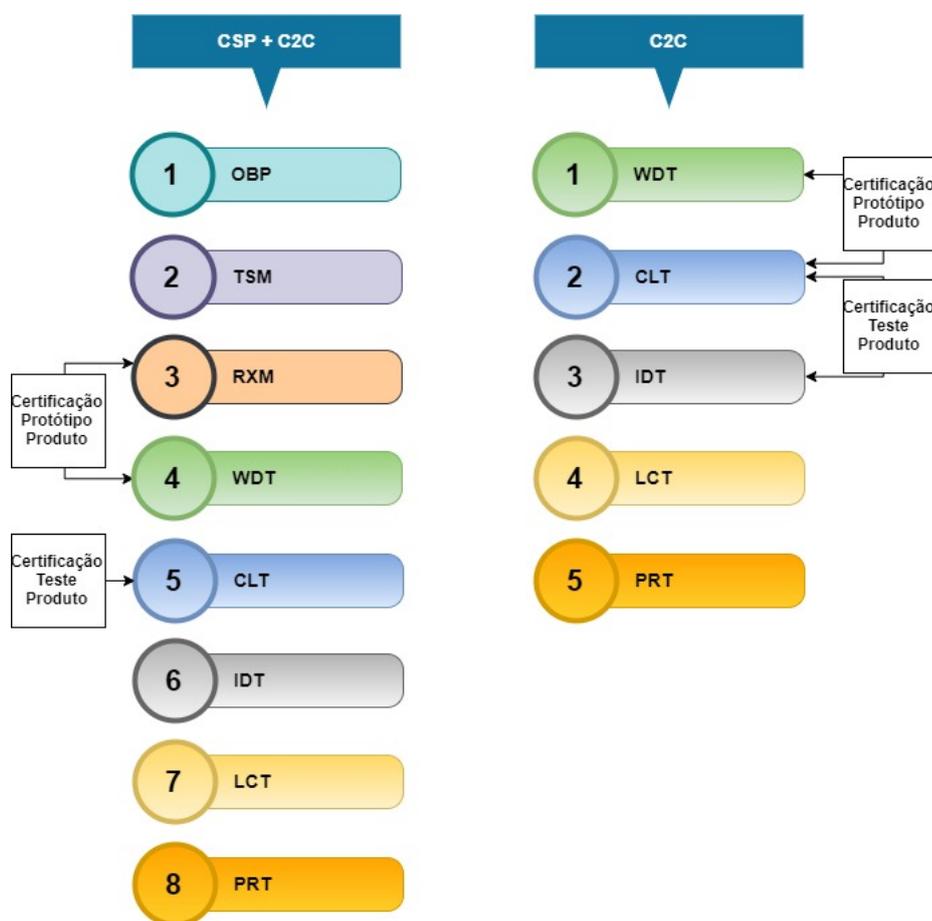
Uma vez encontrado este ponto ótimo, o time de projeto elabora um conjunto de entregáveis (*deliverables*), que são certificações e estudos que comprovam a rentabilidade do projeto. Os entregáveis são necessários para validar todos os estudos que foram realizados. Além disso, com a finalização das entregas, o PMO do P & D agenda uma reunião com os Gerentes Seniors e Diretores das áreas envolvidas para apresentar os principais resultados encontrados. Esta reunião é utilizada para analisar os resultados e tomar a decisão de continuar ou não com o projeto.

Uma das entregas necessárias, é que ao final da fase, antes da reunião de tomada de decisão, todos os membros do time de projeto devem elaborar uma LOF - *Letter of Findings*. Este documento é um relatório com todos os riscos que o especialistas acreditam que devem ser analisados na reunião para que o corporativo esteja ciente dos riscos do projeto, e ainda, que os riscos devem ser gerenciados nas próximas fases. Por fim, realizada a reunião e decidido passar para a próxima etapa, o projeto passa para a fase CLT.

3.1.1.2 *Concept Lockdown Tollgate*

O gate para fechamento de conceito é um gate mais técnico em relação ao anterior. Neste momento pode-se destacar uma das dificuldades encontrada pelo gerente de projeto. Dependendo da complexidade do projeto, neste gate pode ser validado uma certificação de um protótipo do produto, ou ainda, uma certificação teste do produto. Por exemplo, se o projeto começou na fase CSP, na maioria das vezes ao passar para o C2C, a certificação protótipo já foi realizada pelo time de pesquisadores da fase anterior, ou no mínimo o projeto já possui maturidade o suficiente para realizar as certificações protótipos paralelamente na fase WDT. Caso o projeto comece na fase C2C, durante o CLT, o time de especialistas irá realizar a certificação protótipo. A Figura 18 mostra um esquemático ilustrando as possibilidades.

Figura 17 – Diferença dos entregáveis da fase CLT



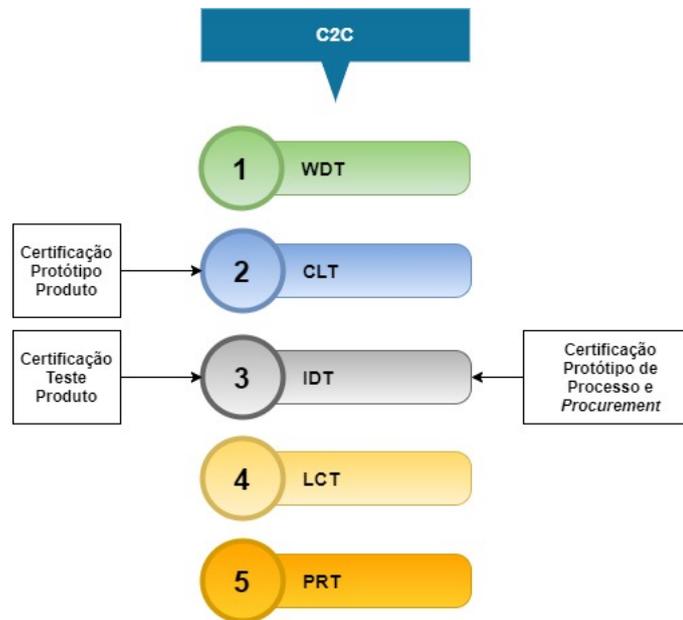
Fonte: Ilustração do autor

Para o projeto desenvolver um produto novo, os especialistas do projeto precisam reunir todos os resultados das pesquisas que foram realizadas pelo time de pesquisadores e transformá-las em um produto comercializável. Para isso, primeiramente é montado um produto protótipo em laboratório. Com este protótipo montado, o time realiza diversas medições, como eficiência, capacidade térmica de refrigeração, consumo energético, entre outras medições. Caso todos os índices medidos estejam dentro do que foi previsto para o projeto teoricamente, então é realizada a certificação protótipo. Esta certificação do protótipo consiste em um consentimento de que todas as medidas de desempenho realizadas estão de acordo com o previsto e esperado para o mesmo. Apenas para exemplificar, a complexidade de realizar uma certificação, alguns protótipos são submetidos a mais de 200 tipos de testes diferentes.

Da mesma forma, as áreas de Processo, *Procurement* e Produto devem realizar suas certificações. A área de Produto normalmente entrega suas certificações cronologicamente após as entregas das áreas de Processo e *Procurement*, porém com um nível

de maturidade superior às certificações dessas áreas. A Figura 18 a seguir ilustra um exemplo ideal da forma como devem ocorrer a realização dos entregáveis.

Figura 18 – Comparação entre as três principais áreas técnicas do projeto



Fonte: Ilustração do autor

Ao final da fase, cada especialista do time de projeto deve realizar novamente uma LOF para destacar todos os riscos que ele acredita que devam ser discutidos e tratados nas próximas fases. Por fim, realizada a reunião de fechamento do *gate*, caso o corporativo decida que o conceito de produto fechado pelo time de projetos seja bom o suficiente e apresente potencial, o projeto para para a fase IDT.

3.1.1.3 Investment Decision Tollgate

Para alcançar novos padrões de tecnologia, algumas vezes o que a empresa possui em termos de equipamento não é o suficiente. Para isso, o time de projetos realiza um estudo criterioso de todas as etapas da manufatura do compressor para avaliar seus pontos fracos e fortes.

Uma vez realizada a análise e encontrados todos os pontos fracos da manufatura, é realizado um trabalho para propor melhorias nos maquinários que realizam as etapas críticas do processo de manufatura. Por exemplo, caso seja necessário que a montagem dos motores internos dos compressor seja realizada mais rápido, e a máquina que realiza a montagem dos motores já está operando com o processo em velocidade máxima, o time de projeto deve elaborar soluções possíveis para resolver esse problema.

Realizada esta análise e reunindo as soluções, o time de projeto irá priorizar as proposições mais importantes, para fazer os investimentos com o orçamento previsto. As proposições não priorizadas também podem ser realizadas a partir de soluções pontuais com menor investimento envolvido. Se ainda assim for necessário mais orçamento para os investimentos, o time de projeto solicita que o PMO convoque um reunião com o corporativo para que sejam avaliados os pontos fracos e as soluções de investimento. Ainda no IDT, o time de Processo, de *Procurement* e de Produto realizam suas respectivas certificações, como apresentado anteriormente.

Ao final, confirmados os investimentos que devem ser realizados para que o projeto seja factível. E ainda, que o resultado das certificações testes estejam coerentes, o time de projeto solicita que o PMO agende uma reunião com o corporativo para fechamento do *gate*. Mais uma vez, o corporativo vai avaliar todos os resultados, assim como analisar novamente os riscos das LOF's que devem ser realizados no final dessa fase também, e decidir se o projeto continua ou não. Caso continue, o projeto passa para a fase LCT;

3.1.1.4 Launch Contract Tollgate

Se nas fases anteriores havia a possibilidade de mudanças nas datas de entrega das certificações, a partir desta fase, é obrigatório que a área de Produto realize a certificação produção, e para a área de Processo e *Procurement* seja realizada a certificação teste.

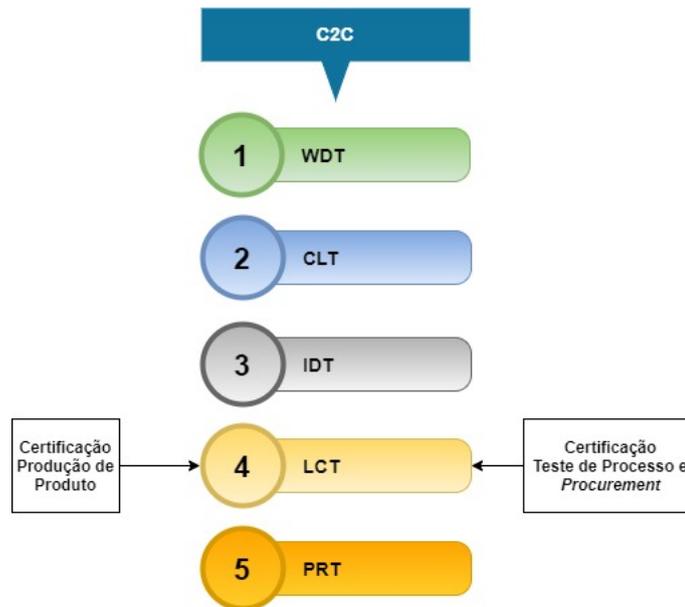
Na fase LCT, o compressor é montado diretamente na linha de montagem da fabrica. Em muitos casos, a fabricação destes produtos ainda pode ser realizada em sites da empresa em outros países, decisão esta que torna o processo ainda mais complexo. Entre os países em que estes produtos costumam ser produzidos podem ser mencionados os sites do México, da China e da Eslováquia. Logo, enquanto o time de especialistas está no Brasil, deve também haver uma parceria com os times de especialistas locais para que tudo seja realizado conforme planejado e assertivamente.

Para a área de Produto, o time de especialistas está em constante comunicação com o time de Produto do país em que está sendo produzido os lotes de compressores. Para que tudo seja realizado conforme o planejado, o time local retira compressores da linha de produção e submetem a diferentes tipos de testes para medir características como: eficiência, potência, vibração. Nem todos os testes que foram realizados nas fases anteriores serão repetidos, pois para esta fase a equipe de projeto já tem a maturidade e experiência para realizar apenas os testes mais criticos para as características do produto.

Já para as áreas de *Procurement* e Processo, o procedimento tende a ser semelhante. Também são retirados compressores da linha de montagem, sendo que nesta fase é

realizada as certificações teste destas áreas. Uma vez realizado todos os testes, caso os valores mensurados atinjam os valores esperados, então é validada as certificações. Caso contrário, deve ocorrer todo um plano de ação para identificar os problemas e resolve-los. Observa-se na Figura 19 uma ilustração dos principais entregáveis para este etapa.

Figura 19 – Principais certificações na fase LCT



Fonte: Ilustração do autor

Dessa forma, realizada todas as certificações, ao final da fase os especialistas do projeto, tanto no Brasil, quanto no país em que está sendo realizada a produção, devem fazer suas LOF's descrevendo os riscos para as próximas etapas. Com esta informação, e as certificações, o PMO convoca novamente uma reunião com o corporativo que irá decidir se o projeto passa para a próxima fase ou não. Caso seja aprovado, o projeto para para a última fase, o PRT.

3.1.1.5 Project Release Tollgate

E por fim, o ultimo *Gate* é o PRT. O projeto continua seu desenvolvimento majoritariamente na planta na qual está sendo produzido o produto desenvolvido. Durante um certo período de meses, dependendo do volume de produção, os especialistas locais retiram amostras dos lotes de compressores da linha de produção para análises. Após retirar um número 'x' de amostra de seis lotes diferentes, os especialistas de Produto, *Procurement* e Processo testam os compressores nas condições mais importantes defini-

das previamente com o time de projetos do setor de Pesquisa e Desenvolvimento do Brasil, e verificam se os resultados estão de acordo com o esperado.

Caso os testes estejam de acordo, então será realizada a certificação de Homologação para Produto e a certificação Produção para *Procurement* e Processo. A finalização das certificações é o último passo para finalizar a fase, que por consequência sinaliza que o projeto foi concluído. A Figura 20 ilustra uma tabela resumo das principais certificações nas fases nas quais são requisitadas, e também com seu respectivo grau de maturidade.

Figura 20 – Principais certificações por fase do projeto e por nível de maturidade

Área\Fase	WDT	CLT	IDT	LCT	PRT
Produto	-	Cert. Protótipo	Cert. Teste	Cert. Produção	Cert. Homologação
Procurement	-	-	Cert. Protótipo	Cert. Teste	Cert. Produção
Processo	-	-	Cert. Protótipo	Cert. Teste	Cert. Produção

Fonte: Ilustração do autor baseado

Dessa forma, para finalizar o projeto, os especialistas novamente fazem suas LOFs para caso haja considerações finais em relações a riscos que ainda podem prejudicar o produto. E novamente, o PMO convoca uma reunião com o corporativo, que analisará todo o projeto, os últimos dados e riscos, além de fazer uma revisão de Mercado, para verificar se tudo que foi acordado no começo do projeto aconteceu, ou ainda, analisar o que mudou, para então decidir se o projeto acaba, ou ainda há pendências a serem resolvidas. Caso não haja, o projeto é oficialmente fechado, saindo do escopo da área de Pesquisa e Desenvolvimento da empresa, e ficando apenas o produto final para a fábrica.

3.2 Análise sobre o gerenciamento de projetos

Após a breve descrição do que representa cada fase do projeto de desenvolvimento de um novo produto da empresa, realiza-se agora uma análise sobre o gerenciamento do projeto. Uma análise semelhante foi realizada para ser possível elaborar a proposta de gerenciamento de riscos presente nesta monografia. Outro ponto importante, é que um projeto grande na Embraco, que começa na fase CSP, pode durar três ou quatro anos, dependendo a estratégia da empresa e dos recursos disponíveis para seu desenvolvimento. A fase C2C pode variar, não sendo uma regra, de um ano e meio a 2 anos.

Dessa forma, as fases não possuem duração definida, sendo suas finalizações realizadas quando todas as entregas que devem ser realizadas, são finalizadas. Existe

uma lista de tarefas que devem ser realizadas para que uma fase possa ser fechada. Descreve-se então, os principais pontos de análise.

3.2.1 As entregas de cada fase

As certificações mencionadas anteriormente são apenas algumas das várias entregas referentes a cada fase do projeto. Mas mais importante que isso, é o entendimento que uma certificação, é apenas um documento para comprovar tudo o que foi realizado e testado. Utilizando a certificação teste de Produto como exemplo, para que a certificação seja corretamente obtida, o time deve produzir as peças com todas as especificações corretas, seguindo uma série de procedimentos que devem ser seguidos. Depois disso, deve ainda testar em várias condições de operação, analisar os resultados e conferir se tudo está de acordo. Esse tipo de procedimento também é realizado para as demais certificações exigidas pela Empresa.

Para que tudo seja realizado no momento certo e na sequência correta, o gerente de projeto deve acompanhar os especialistas envolvidos no andamento do projeto. Sempre que algo não está de acordo com o planejado, o gerente age de forma a corrigir os problemas. A Figura 21 ilustra o número de entregas apenas da parte técnica que um projeto deve realizar por fase.

Figura 21 – Entregas técnicas C2C



Fonte: Ilustração do autor baseado em dados do PMO da Embraco

Logo, observa-se pela Figura 21, que apenas para a parte técnica, é obrigatório ter um total de 38 entregas. Ainda deve-se considerar as áreas de Gerenciamento, Mercado, Logística, Financeiro, entre outras. Este é um dos fatores que tornam o gerenciamento de projetos uma função bem complexa na empresa, pois o gerente de projetos trabalha de forma a interligar todas as diferentes áreas, e fazer com que todos cumpram suas tarefas no tempo e orçamento previsto. Como as áreas não estão diretamente em contato, o gerente de projeto deve trabalhar de forma a fazer a comunicação entre elas.

Um exemplo de como as entregas são importantes e que devem ocorrer no tempo certo é: a área de Finanças depende da entrega da área de Mercado referente aos cálculos de retorno que o projeto oferece. Dessa forma, finanças irá devolver o total de recurso financeiro que o projeto terá disponível para investimento. Da mesma forma, que a área de Processo depende das entregas de Produto para saber quais especificações precisará atingir no processo de fabricação do compressor, e assim com as demais áreas envolvidas no projeto.

3.2.2 Reuniões e lista de atividades

Para conseguir acompanhar todas as atividades, o gerente de projeto precisa ter um controle junto aos especialistas. Para isso, todas as semanas são realizadas de duas a três reuniões de *follow up* (acompanhamento), com duração de trinta minutos, das atividades. Neste momento, o time de projetos está reunido em uma sala, e apresentam para o gerente o que já foi realizado e o que ainda não foi feito.

As reuniões servem para que o gerente consiga organizar e criar uma lista de tarefas. Cada uma dessas tarefas é direcionada a um especialista, que deve realizá-la até uma data pré estabelecida. Outro ponto é que a mesma lista é utilizada do começo ao fim do projeto, logo as atividades não vão ficando para trás, pois toda a semana cada atividade é reavaliada.

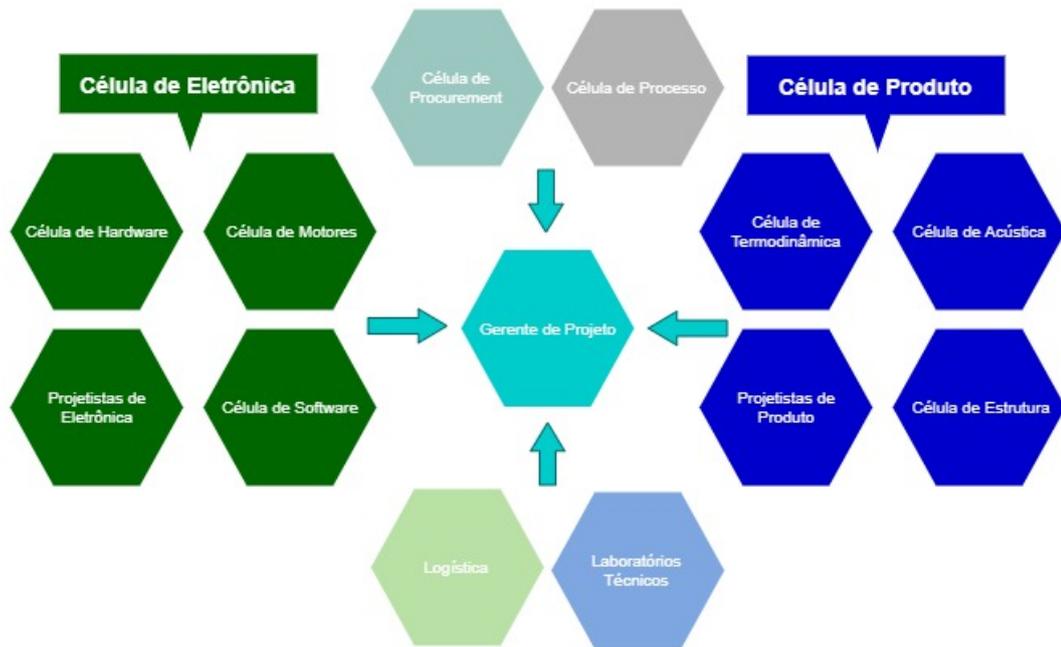
Além disso, o projeto por ser muito complexo e dinâmico, apresenta muitos problemas ao longo de sua execução, sendo que essas reuniões também são utilizadas para resolver os problemas inerentes do desenvolvimento de um projeto complexo. Dependendo da complexidade, o gerente de projetos marca reuniões focadas apenas com a área que está em maior risco, para desenvolver ações de combate ao problema durante a realização do projeto.

Dessa forma, ao longo de todas as fases do projeto, semanalmente o time de projeto se reúne e entende em que ponto do projeto eles se encontram. Isso facilita a comunicação entre áreas, que durante a execução do projeto tem menos contato como Suporte Técnico e Produto. Esse fato já auxilia os técnicos a conhecerem melhor o produto que está sendo projetado.

3.2.3 Interfaces do gerente de projeto

Uma característica do gerenciamento de projetos da empresa que ainda carece de maior explanação são as interfaces que o gerente de projeto precisa lidar durante o seu trabalho. Para facilitar o entendimento, a Figura 22 e apresenta as áreas técnicas que o gerente de projetos coordena.

Figura 22 – Interfases técnicas do gerente de projeto



Fonte: Ilustração do autor

Pode-se observar que além das áreas de Produto, Processo e *Procurement*, o gerente de projeto também é responsável por coordenar diversas outras áreas. Destaca-se na Figura 22, que a área de eletrônica é responsável por coordenar as células de *Hardware*, *Software*, Motores e Projetistas de Eletrônica. Além disso, a área de produto que coordena as células de Acústica, Termodinâmica, Estrutura e Projetistas de Produto. Essas duas áreas compõem a estrutura principal do compressor de capacidade variável, como apresentado na Figura 23.

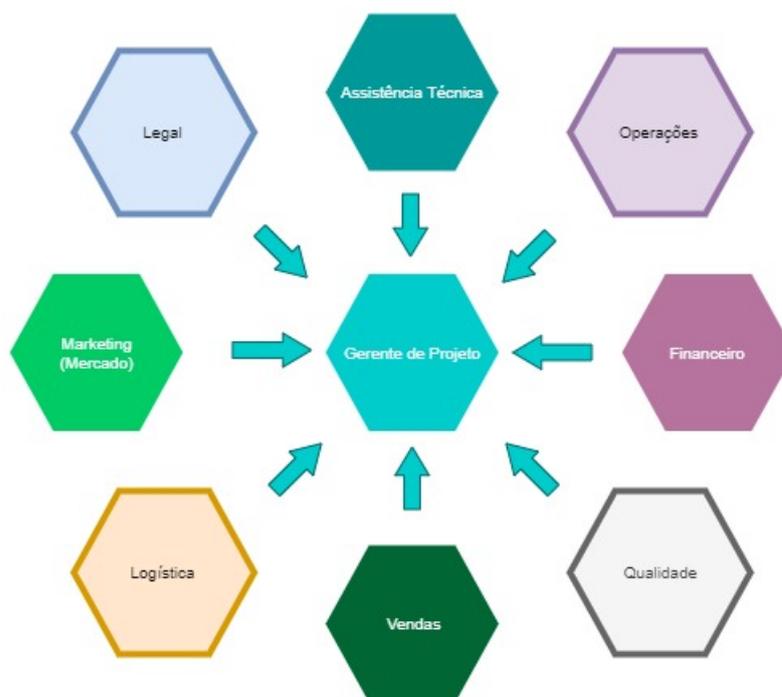
Figura 23 – Produto de capacidade variável



Fonte: Site Embraco [14]

Além das partes técnicas do produto apresentadas na Figura 22, o gerente ainda deve coordenar áreas mais gerenciais. A Figura 24 ilustra a interface do gerente com essas áreas.

Figura 24 – Interfases não técnicas do gerente de projeto



Fonte: Ilustração do autor

Alguns pontos podem ser destacados baseados na Figura 24, o primeiro é a utilização da área de assistência técnica nessa figura, isso acontece porque para o ponto de vista do projeto, o assistente técnico atua como um prestador de serviço, fazendo a ligação entre o cliente e o projeto. E o segundo ponto é a área de Marketing, para o projeto ela é a área não técnica mais ligada ao projeto, pois a viabilidade do mesmo ela diretamente ligado a essa área que realiza todos os cálculos de *Bussines Case* (Casos de negócio).

3.2.4 Os riscos do projeto

Para entender melhor a importância da análise que foi realizada sobre o gerenciamento de riscos, deve-se recapitular a ideia de gerenciamento de projetos grandes da empresa. Como já foi mencionado, projetos grandes são projetos que tem longa duração, três a quatro anos, e que apresentam desenvolvimento de novas tecnologias, novas *designs* de peças ou novos componentes, novas especificações de eficiência, ou ainda, com significativo aporte financeiro. E para que isso ocorra da maneira correta, o

gerente de projeto tem como missão manter a comunicação alinhada e as atividades direcionadas ao escopo do projeto, monitorando também riscos e desvios ao longo do desenvolvimento do projeto.

Logo, o projeto passa por diversas fases muito complexas e fica vulnerável a diversos riscos. O esperado, nesse sentido do projeto, é que haja um forte gerenciamento de risco estruturado ao longo do projeto. Porém, não é o que estava sendo realizado no gerenciamento de projetos da empresa. Tanto o gerente de projeto quanto os especialistas, possuem controle total sobre o projeto, e sempre que aparece um problema eles agem de forma a corrigi-lo. A questão é que majoritariamente, as ações ocorrem de forma não estrutura e reativa, e não preventiva como deveria ocorrer.

Utilizando o entregável de gerenciamento de riscos, as *Letter of Findings*- LOFs como exemplo, percebe-se que apenas ao final do *gate* é que os especialistas fazem de forma estruturada uma análise dos riscos dos projetos, quando na verdade, como visto na seção 2.5.2, a identificação e o gerenciamento dos riscos devem ser realizadas no momento que o projeto começa. E isto serve para que ao longo da fase, e do projeto, o time consiga se prevenir em relação aos riscos inerentes de projetos.

Outro ponto constatado, foi que o time de projeto realizava a LOF, colocava ela em um *software* repositório interno da empresa que auxilia no gerenciamento de todos os entregáveis, e não a utilizava para acompanhar e reavaliar os riscos, como visto na seção 2.5.5. Ou seja, a LOF possui um caráter de fechamento reativo à fase e não proativo na gestão de riscos.

Além disso, foi observado que durante as reuniões alguns especialistas abordavam os riscos postos nas LOFs e transformavam os planos de ações em atividades, porém como a LOF é um documento que vai apenas no final dos *gates*, não havia como saber o *status* do risco, se ele já foi resolvido, ou se pelo menos a exposição ao risco diminuiu. Ainda sobre as LOFs, vide Figura 25, observa-se que ela é limitada quanto a exposição ao risco, apresentando apenas que o risco é alto ou baixo, mas não trazendo informações de o porquê essa classificação ao risco. Por ser um documento interno da empresa, apenas uma parte do documento será traduzido e mostrado a seguir.

Figura 25 – Exemplo de uma LOF

Preview Team Leader	Functional Manager																																				
IF NOT READY																																					
<small>(Indicate which tollgate decision the function does not support and/or the project KPI(s) for which the LOS does not meet target)</small>																																					
Tollgate decision not supported	<input style="width: 100%;" type="text"/>																																				
Project KPI Impacted	<input style="width: 100%;" type="text"/>																																				
WHY?	<input style="width: 100%;" type="text"/>																																				
<small>(Describe the roadblock and how it impacts the project KPI)</small>																																					
WHAT IS NEEDED?	<input style="width: 100%;" type="text"/>																																				
<small>(Describe the action needed to support the tollgate decision. ex: additional resources, specific deliverable completed, etc.)</small>																																					
<p>Risco Alto</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">Descrição do Risco</th> <th style="width: 15%;">Impacto</th> <th style="width: 15%;">Plano de Ação</th> <th style="width: 10%;">Critério de Sucesso</th> <th style="width: 10%;">Responsável</th> <th style="width: 12%;">Data Final</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> <p>Baixo Risco</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">Descrição do Risco</th> <th style="width: 15%;">Impacto</th> <th style="width: 15%;">Plano de Ação</th> <th style="width: 10%;">Critério de Sucesso</th> <th style="width: 10%;">Responsável</th> <th style="width: 12%;">Data Final</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>		Descrição do Risco	Impacto	Plano de Ação	Critério de Sucesso	Responsável	Data Final													Descrição do Risco	Impacto	Plano de Ação	Critério de Sucesso	Responsável	Data Final												
Descrição do Risco	Impacto	Plano de Ação	Critério de Sucesso	Responsável	Data Final																																
Descrição do Risco	Impacto	Plano de Ação	Critério de Sucesso	Responsável	Data Final																																

Fonte: Embraco

Por isso, em entrevistas realizadas com os gerentes de projeto e especialistas, foi constatado que todos estavam cientes que deveria haver uma melhora na forma como os riscos dos projetos de P D eram tratados. O próximo capítulo traz a proposta de ferramenta protótipo e o processo para gerenciamento de riscos.

4 A proposta para gerenciamento de riscos

Este capítulo começará apresentando a abordagem de como foi realizado o levantamento de requisitos para a solução encontrada, assim como uma descrição da proposta.

4.1 *Stakeholders* e levantamento de requisitos

4.1.1 Primeira fase de entrevista dos *stakeholders*

Para que a proposta de gerenciamento de projetos na empresa fosse desenvolvida, primeiro utilizou-se uma metodologia de levantamento de requisitos [15], utilizando entrevistas com *stakeholders* envolvidos no processo [16]. Primeiramente, as entrevistas foram realizadas de forma individual com os gerentes de projetos. Os gerentes de projetos selecionados para a entrevista faziam parte da área de projetos grande do portfólio de *HouseHold* e *Commercial*. Estes portfólios destinam seus produtos para refrigeradores residenciais e refrigeradores comerciais como os de *freezers* de supermercados, respectivamente.

O primeiro objetivo da realização destas entrevistas foi entender qual o ponto de vista dos gerentes em relação ao gerenciamento de riscos da empresa. Para isso, uma série de perguntas foi preparada, entre as principais pode-se citar:

1. O que você entende por gerenciamento de riscos?
2. Como é realizado hoje na Embraco o gerenciamento de risco?
3. Por que você acredita que a empresa gerencia dessa forma os riscos?

Entender como o gerente de projeto compreendia o gerenciamento de riscos foi importante para alinhar os entendimentos. A partir deste levantamento inicial ficou constatado que as ideias sobre o assunto eram muito semelhantes. Gerenciar riscos, segundo eles, era conseguir identificar e tratar os riscos antes de eles acontecerem, e de forma periódica.

Pode-se perceber que esse entendimento está em sintonia com o que foi apresentado no capítulo 2 de base teórica dessa monografia. Para gerenciar os riscos, realmente é necessário conseguir identificá-los antes que aconteçam para então conseguir planejar quais atacar e como atacar.

Ficou claro também que a maneira como estava acontecendo o gerenciamento de riscos nos projetos grandes da empresa era através das reuniões semanais, de maneira majoritariamente reativa. Ou seja, segundo os gerentes de projeto, durante as reuniões eram discutidas e analisadas as atividades em andamento do projeto e então elaborava-se a prioridade de realização das mesmas baseados em ordem de importância.

Ainda referente ao atual gerenciamento de riscos, os gerentes de projeto discutiram qual deveria ser o papel da LOF, e como ela estava realmente sendo utilizada. Segundo os gerentes, a LOF se tornou uma ferramenta que pouco ajudava no dia a dia do projeto, se tornando então uma obrigação com pouca utilidade e contribuição para o desenvolvimento do projeto. Por isso, ao ser utilizada apenas no final do *gate* e ter pouca usabilidade, criou-se um estigma sobre ela. Em teoria a LOF poderia ser um documento de gerenciamento de riscos utilizado ao longo do projeto, ela apresenta o mínimo de campos necessários para descrever os riscos, porém pelos motivos supracitados, acabou sendo uma ferramenta mal utilizada.

Os gerentes de projeto da empresa entrevistados ainda indicaram que o alto número de projetos, aliados com a alta carga de atividades que eles demandam, prejudica o gerenciamento do risco nos projetos. Segundo os gerentes, estas características tornam o gerenciamento de riscos nos projetos da empresa uma atividade de alto consumo de tempo e esforço ao longo do projeto. Por isso, culturalmente a empresa desenhou sua forma como lidar com os riscos dessa maneira.

Ainda durante a primeira seção de entrevistas, foi constatado que havia um forte interesse dos gerentes em aprimorar seus modelos de gerenciamento de riscos. Porém faltava tempo para investir em um novo processo, ou até, em uma nova ferramenta para auxiliar no gerenciamento de riscos. Além disso, foi muito abordado que a empresa possui diversas ferramentas para analisar risco, porém nem uma conseguiu ser implementada pois não havia um processo descrito de como gerenciar os riscos, principal ponto destacados pelos gerentes de projeto.

4.1.2 Levantamento de requisitos

Após as primeiras reuniões ficou evidente a necessidade de um processo detalhado de como gerenciar os riscos, e ainda, uma forma de como tornar a LOF mais usual. Por isso, foi convocada mais uma rodada de entrevista com os gerentes de projeto reunidos. A ideia foi gerar um debate entre os próprios gerentes de projeto, para que eles sugerissem o que eles acreditavam ser um requisito para a implementação do gerenciamento de riscos.

Uma série de questionamentos foram levantados para iniciar o debate, alguns podem ser citados:

- O que seria importante a empresa possuir hoje para ter um bom gerenciamento de riscos?
- Quais pontos vocês acreditam que seria importante ter no gerenciamento de riscos?

Apenas esses dois pontos desencadeou um debate muito completo de informações. Primeiramente, novamente foi requisitado que deveria haver um processo macro explicando a ideia principal para gerenciar riscos no decorrer do projeto, e ainda, um fluxo mais detalhado explicando o papel do time de projetos. Logo, o primeiro requisito para a nova proposta foi o desenvolvimento do processo.

O segundo ponto apresentado nesta reunião foi, a dificuldade que era gerenciar os riscos de todas as áreas em documentos separados. Como já foi mencionado, cada área possui sua LOF e o gerente de projeto precisa recolher todas as LOFs para analisar os riscos e poder levar os principais para as reuniões de tomadas de decisões dos *gates*. E isso demanda muito esforço, uma vez que o sistema que armazena as LOFs, mesmo que muito bem organizado, ele é muito pesado, tornando o processo de gerenciamento de risco muito demorado. Logo o segundo requisito era haver uma forma de unir todas as áreas e consolidar todas as informações em um único documento.

O terceiro ponto levantado foi que além de unir todas as áreas, a proposta deveria ser funcional e simples. No dia a dia do projeto, o time está sempre com pouco tempo livre, logo o desenvolvimento de uma propostas que engessasse muito o uso, dificilmente teria aceitação. Por fim, o quarto ponto levantado é a necessidade de dar uma *update* no modelo da LOF, deixar ela mais completa.

Dessa forma, pode-se listar os principais requisitos da seguinte maneira:

1. Desenvolvimento de um processo macro para gerenciamento de riscos ao longo do projeto.
2. Desenvolvimento de um processo micro para que o time de projeto entenda qual sua função em gerenciamento de riscos ao longo do projeto.
3. Reunir todas as áreas em apenas um local para facilitar o acesso aos riscos.
4. A proposta deveria ter simples acessos a todo o time de projeto.
5. Atualizar e complementar a LOF para que ela possuísse mais informações importantes, porém sem torná-la muito complexa.

Com estes pontos principais, os gerentes de projeto solicitaram que fosse desenvolvida uma proposta para gerenciar os riscos.

4.2 O processo para gerenciamento de riscos

O processo para o gerenciamento de riscos nos projetos grandes da empresa e a ferramenta proposta foram sendo construídos de forma simultânea, pois os dois estão fortemente conectados. Porém, será abordado primeiramente a proposta de processo para gerenciamento de riscos, e então a proposta da ferramenta protótipo.

4.2.1 Processo detalhado para gerir riscos

Como já foi mencionado, um dos problemas em gerenciamento de riscos da Embraco é que os times de projeto não tem a cultura de gerenciar os riscos. O objetivo de desenvolver um processo mais detalhado é oferecer um procedimento a ser seguido, não necessariamente sendo uma obrigação para o time, porém como um guia de boas práticas de gestão de riscos.

Existem dois momentos bem distintos para gerenciar os riscos, o primeiro é o começo do projeto. A partir do momento que o líder de projeto é escolhido para gerir um time de especialistas, o gerenciamento de riscos deve começar. O segundo momento é ao longo do desenvolvimento do projeto, o gerenciamento que ocorre em cada fase.

Para o primeiro momento, a proposta buscou simplificar ao máximo o início da construção do banco de dados de riscos. Por isso, o primeiro passo é o líder de projetos reunir as cinco principais áreas para o primeiro trabalho. Estas áreas serão o *focal point* do projeto, ou seja, como áreas dos *focal points* nas quais o líder de projeto consegue gerir de forma mais fácil a construção dos riscos e ainda ter um aspecto amplo de análise de risco.

Durante as diversas entrevistas que foram realizadas com os líderes de projeto, as principais áreas que podem atuar como *focal point* são as áreas de: Produto, Processo, Eletrônica, *Marketing* e *Procurement*. Isto porque, além de naturalmente englobar a maior parte de escopo do projeto, elas ainda podem atuar como líderes locais. Um exemplo disso é que o especialista da área de Produto faz a interface com as células que compõe o compressor. Ou ainda, o especialistas da área de *Marketing* atua como um líder local para as áreas de Finanças, Técnico Suporte e Vendas. A Figura 26 ilustra essa ideia.

Figura 26 – Focal Points do gerente de projeto

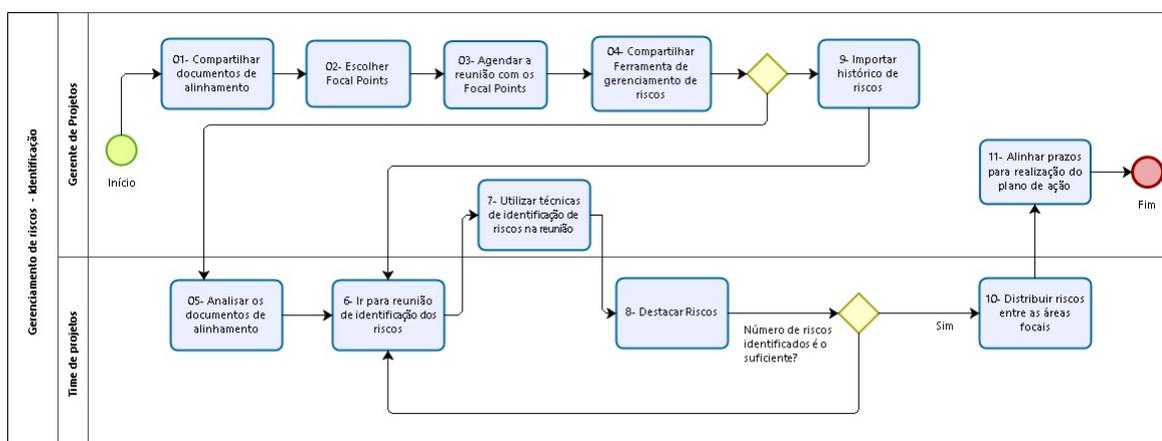


Fonte: Ilustração do Autor

Como apresentado, a área de produto está atuando de forma a focalizar as áreas que compõem a parte mecânica do compressor. Destaca-se a indicação de motor na Figura 26, pois esta célula mesmo fazendo parte da área de eletrônica, está diretamente ligada ao produto mecânico, logo o especialista da área de Produto deve estar em contato direto com a célula de motores.

Feito a escolha dos *Focal Points*, para simplificar o entendimento, utilizando a metodologia de *Business Process Management Notation - BPMN* [17], apresenta-se agora para identificação dos riscos nos projetos Figura 27 e Avaliação dos riscos nos projetos Figura 28, o processo inicial para gerenciamento de riscos.

Figura 27 – Processo de identificação dos riscos



Fonte: Ilustração do Autor

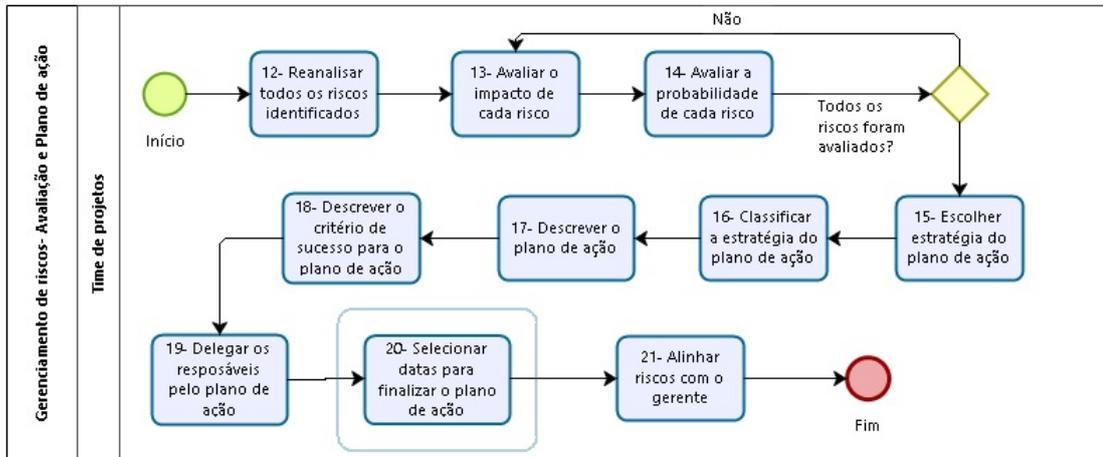
Para melhor entender o processo, descreve-se cada etapa para o processo de identificação de riscos proposto:

- 1. Compartilhar os documentos de alinhamento: Estes documentos são necessários para que todo o time de projeto entenda o que será o produto do projeto que será desenvolvido pelo time. Entre os principais documentos utilizados, pode-se destacar: o contrato, o *Change point Analysis* - CPA, e o cronograma. O contrato é para definir quais *targets* e escopo do projeto, já o CPA, é um documento técnico da empresa que mostra as modificações técnicas que serão desenvolvidas no compressor, e por último, o cronograma que será seguido no desenvolvimento.
- 2. Escolha dos *Focal Points*: Normalmente essa escolha já é direcionada, pois na maior parte do tempo, cada área possui um especialista que está mais envolvido com o projeto. Dessa forma, utilizando a proposta apresentada na Figura 26, o gerente de projeto alinha com esses especialistas a função de *Focal Point*.
- 3. Agendar a reunião: Esta função aparece separada pois ela abrange outros itens. Além da importância de garantir todos os *Focal Points* juntos nas primeiras reuniões, o convite da reunião pode ser utilizado como um informativo, no qual o gerente de projeto direciona o convite com informações importantes, como por exemplo: destacar questões que serão abordadas no projeto e que o gerente de projeto precisará de ajuda.
- 4. Compartilhar a ferramenta de gerenciamento de riscos: O ponto principal de essa ação acontecer antes da reunião, é que os especialistas podem começar a utilizar a ferramenta para identificar riscos.

- 5. Analisar os documentos de alinhamento: Esta ação é importante para que todos presentes na reunião de identificação estejam preparados para identificar e discutir sobre os riscos. O time de projeto, representado pelos *Focal Points*, deve estar alinhado com tudo o que o projeto se propõe.
- 6. Ir para a reunião de identificação: É importante que o time esteja coeso em relação ao gerenciamento de riscos, por isso a importância de todos estarem presentes.
- 7. Utilizar as técnicas de identificação de riscos: As técnicas referidas nesta ação foram propostas na seção 2.5.3.3. O objetivo é identificar a maior quantidade de riscos possível, sem pensar no grau de exposição aos mesmos.
- 8. Destacar riscos: É a ação do time de projeto de participar ativamente da reunião destacando os riscos que identificam no projeto em questão, ou ainda, de riscos antigos que aconteceram em outros projetos e que podem ocorrer de novo. Neste momento as áreas podem, e devem, destacar riscos em outras áreas que afetam também a própria área, para que o time de projetos possa discutir a realidade do risco.
- 9. Importar histórico de riscos: Caso o time de projetos possua um banco de dados de riscos antigos, é interessante o gerente de projetos levar os riscos que fazem sentido para o projeto que será desenvolvido em questão. Possuir uma base de dados auxiliará o início de gerenciamento de riscos do novo projeto.
- 10. Distribuir riscos entre as áreas focais: Depois de realizada a identificação dos riscos e montada uma lista, o time de projetos, incluindo o gerente de projetos, distribuem os riscos entre as áreas que fazem mais sentidos para gerenciá-los.
- 11. Alinhar os prazos para a realização do plano de ação: Após a realização da identificação, como já foi visto anteriormente, o gerenciamento de riscos exige uma avaliação de riscos e a elaboração do plano de ação. Para isso o *Focal Point* pode realiza-la individualmente, ou de preferência, com a ajuda da célula. Dessa forma é necessário o gerente de projeto estipular datas para que a primeira etapa de gerenciamento de riscos possa ser completa.

Uma vez realizada a identificação dos riscos pelo time de projetos, é necessário fazer a avaliação dos riscos e a elaboração do plano de ação, como visto nas seções 2.5.4 e 2.5.5, respectivamente. Para isto, descreve-se cada etapa apresentada na Figura 28 do processo de avaliação e elaboração do plano de ação proposto:

Figura 28 – Processo de avaliação dos riscos



Fonte: Ilustração do Autor

- 12. Reanalisar todos os riscos identificados: Esta ação é necessária para que quando o especialista da área for avaliar os riscos, ele possua noção de referência. Por exemplo: Se o especialista começa a avaliação do primeiro risco, sem saber quais riscos ainda terá que avaliar, ele pode chegar no meio da lista e pensar "se esse risco é alto, o anterior deve ser baixo". Por isso, para evitar esse tipo de questionamento, é proposto primeiro reanalisar a lista de riscos.
- 13. Avaliar o impacto de cada risco: Após feita a reanálise dos riscos, o especialista deve avaliar o impacto de cada risco. Uma referência desenvolvida pelo corporativo será apresentada durante a descrição da ferramenta protótipo de gerenciamento de riscos.
- 14. Avaliar a probabilidade de cada risco: Além da avaliação do impacto é necessário avaliar a probabilidade de cada risco. Com isso, possuindo impacto e probabilidade, é possível avaliar a exposição ao risco e priorizar quais riscos atacar.
- 15. Escolher a estratégia do plano de ação: possuindo a exposição ao risco, é necessário escolher a estratégia para eliminá-lo se necessário. Entre as possíveis ações, pode-se destacar: mitigação, eliminação e aceitação ao risco.
- 16. Classificar a estratégia do plano de ação: Este item é necessário para avaliar qual tipo de ação será tomada contra o risco. Pode-se destacar: *Design*, *Teste*, *Manufatura*, *Managerial*.
 - *Design*: Reprojetar uma peça para eliminar o risco
 - *Teste*: Realizar baterias de testes para analisar se o risco existe.

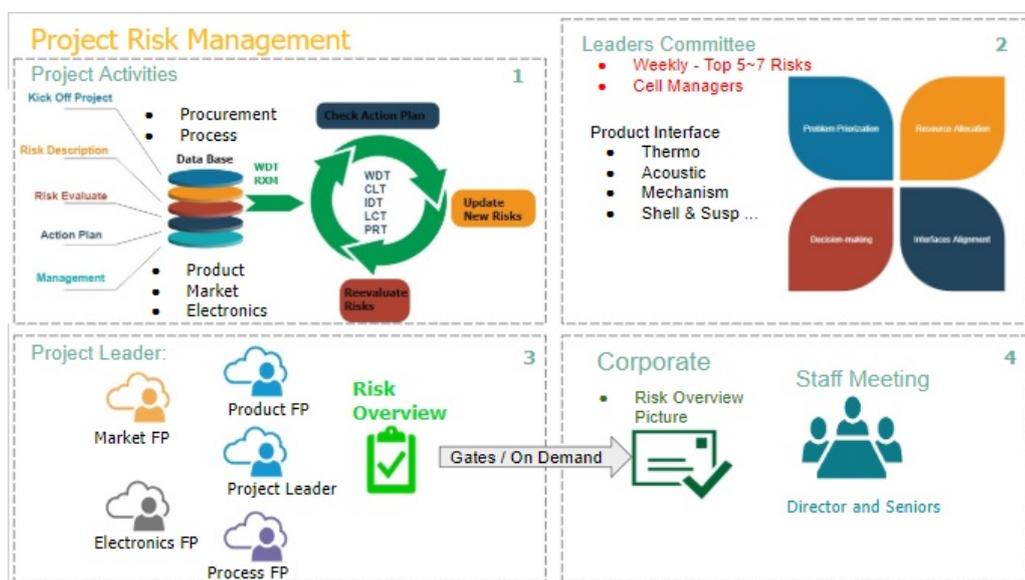
- Manufatura: Modificar a manufatura para eliminar um risco.
 - *Managerial*: Realizar alguma ação gerencial contra o risco.
- 17. Descrever o plano de ação: Elaborar um conjunto de atividades que irão mitigar ou evitar o risco.
 - 18. Descrever o critério de sucesso: Descrever o que deve acontecer para que o time de projetos entenda que o plano de ação deu certo e que o risco não é mais um risco.
 - 19. Delegar os responsáveis pelo plano de ação: O especialista deve delegar uma pessoa responsável por executar o plano de ação, podendo ou não ser o especialista. Por exemplo, a execução de testes de potência não é realizada pelo especialista, e sim por um técnico do laboratório de mecânica, por isso é necessário apontar quem é o responsável.
 - 20. Selecionar as datas para finalizar o plano de ação: É importante indicar datas para verificar se o plano de ação foi executado.
 - 21. Alinhar riscos com o gerente: O gerente de projeto deve estar ciente do que acontece no projeto. Para isto, após a avaliação dos riscos e a elaboração do plano de ação, é necessário validar com o gerente para que o gerente também possa fazer o acompanhamento dos principais riscos ao projeto.

Com isto, foi descrito o processo inicial de construção de uma base de dados de riscos ao projeto. Com esta base de dados será possível gerenciar os riscos ao longo do projeto. A próxima seção apresenta uma proposta macro de processo que cada área pode seguir para gerenciar seus riscos ao longo de todas as fases do projeto de desenvolvimento de um novo produto.

4.2.2 Processo de gerenciamento de riscos ao longo do projeto

Após a realização da base de dados para gestão de riscos, o time de projetos deve utilizá-la para gerenciar as atividades do projeto. Para isto, como já descrito anteriormente, os riscos devem ser periodicamente reavaliados. Dessa forma, os riscos que já tiveram seus planos de ação podem ser reclassificados quanto a exposição, e novos riscos podem entrar na base de dados para serem tratados. A Figura 29 apresenta o fluxograma que foi apresentado para os especialistas do time de projetos da empresa.

Figura 29 – O fluxograma proposto é formado por quatro macro etapas, denominadas (i) *project activities*, (ii) *Leaders Committee*, (iii) *Project Leader* e (iv) *Corporate*



Fonte: Ilustração do Autor

A Figura 29 é dividida em quatro etapas principais da seguinte maneira:

1. *Project Activities*: As atividades do projeto se referem ao constante gerenciamento de risco dos especialistas. A proposta é que o *Focal Point* consiga reunir a sua área para reuniões eficientes e que não tome muito tempo do time, por exemplo: Reuniões de 30 minutos apenas focando na atualização dos riscos, e verificação de novos riscos. Outra proposta também é a utilização da metodologia *Scrum*, para atualização dos riscos com maior exposição. Além disso, como mostra a etapa 1, as áreas utilizam o banco de dados para: chegar se o plano de ação está sendo realizado, atualizar os riscos e reavaliar os riscos. Dessa forma, é possível realizar um bom gerenciamento de riscos.
2. *Leaders Committee*: A segunda etapa é uma reunião com os gerentes funcionais de cada área. Esta etapa pode ocorrer a cada quinze dias ou até uma vez por mês, depende a real necessidade desta. O objetivo é alinhar os maiores riscos com os gerentes das células. Por exemplo: o especialista de produto marca a reunião e expõe os piores riscos aos gerentes, dessa forma todos sabem o que está acontecendo no projeto, e podem auxiliar nas ações para gerir o risco.
3. *Project Leader*: O gerente de projetos reuni os *Focal Points* para acompanhar como está sendo tratado os riscos. É proposta uma reunião apenas para gestão de riscos, dessa forma o foco fica sobre os riscos observados. Essa reunião deve acontecer

principalmente antes das passagens de *gate*, pois dessa forma o time fica alinhado quanto a reunião de tomada de decisão.

4. *Corporate*: Por fim a quarta etapa é a reunião da passagem do *gate*, ou ainda, as reuniões de *staff* do corporativo. O corporativo deve acompanhar os principais para ajudar caso o time de projeto necessite. Muitos riscos podem carecer de decisões mais sensíveis, com isto, o processo de gerenciamento de riscos fica completo quando a alta gestão dos projetos participa oferecendo apoio.

Esta foi a proposta geral desenvolvida para o gerenciamento de riscos de projetos da empresa. A partir destas definições macro, é esperado que o time de projetos grandes do P & D consiga gerir os riscos dos projetos. A próxima etapa é a apresentação da ferramenta protótipo para gerenciamento de riscos.

4.3 Ferramenta protótipo para gerenciamento de riscos em projetos grandes

Como já mencionado, a ferramenta protótipo para gerenciamento de riscos foi desenvolvido simultaneamente com o processo de gerenciamento de riscos. Conforme ela foi sendo desenvolvida, os requisitos para a ferramenta foram aumentando, até se chegar a conclusão de que a versão que ela estava era madura o suficiente para testar a proposta.

Adicionadamente aos requisitos iniciais, que foram realizados antes das primeiras versões, o time de projetos observou a possibilidade de trabalhar riscos gerenciais juntamente com riscos técnicos. Os riscos gerenciais são os riscos que o time de projeto prevê que possa acontecer ao longo do projeto, e para isso elabora as estratégias de gerenciamento. Já os riscos técnicos, são os problemas observados nos resultados de testes e que caso não resolvidos se transformam em riscos gerenciais para o projeto.

O objetivo de utilizar a mesma ferramenta para tratar tanto riscos técnicos quanto riscos gerenciais, é conseguir gerenciar com o mesmo mecanismo os riscos dos projetos. Além disso, a forma de tratar um problema observado nos testes é similar a metodologia de gerenciamento de riscos descrita na seção "Fundamentos de gerenciamento de projetos". Para melhor entender o fluxograma de gerenciamento de um risco gerencial e o o fluxograma de um problema observado, observa-se a Figura 30.

Figura 30 – Fluxograma de tratamento dos riscos técnicos e riscos gerenciais



Fonte: Ilustração do Autor

Como pode ser observado, a diferença entre os dois fluxogramas da Figura 30 está na parte inicial, enquanto o risco gerencial é identificado utilizando os métodos supracitados de identificação, o risco técnico é observado nos resultados dos testes de medição dos produtos e componentes do compressor. Logo, mesmo não se tratando mais de um risco, mas sim um problema observado em testes, os problemas observados serão tratados de forma semelhante aos riscos. Três áreas são responsáveis por identificar riscos técnicos: Produto, Processo e *Procurement*.

A LOF originalmente é um documento de identificação de riscos gerenciais, da mesma forma, a empresa possui um documento para reportar os riscos técnicos, o *Quality Results Report - QRR*. Esse documento é um resumo de todos os resultados dos testes de medição que foram realizados ao longo da fase do projeto. Os testes utilizam a metodologia *Design Review Based on Failure Mode - DRMFM* [18], de forma a abranger o maior número de testes necessários para garantir a qualidade do produto. Com isso, o resultado dos testes são resumidos no QRR de forma a obter um *overview* dos principais

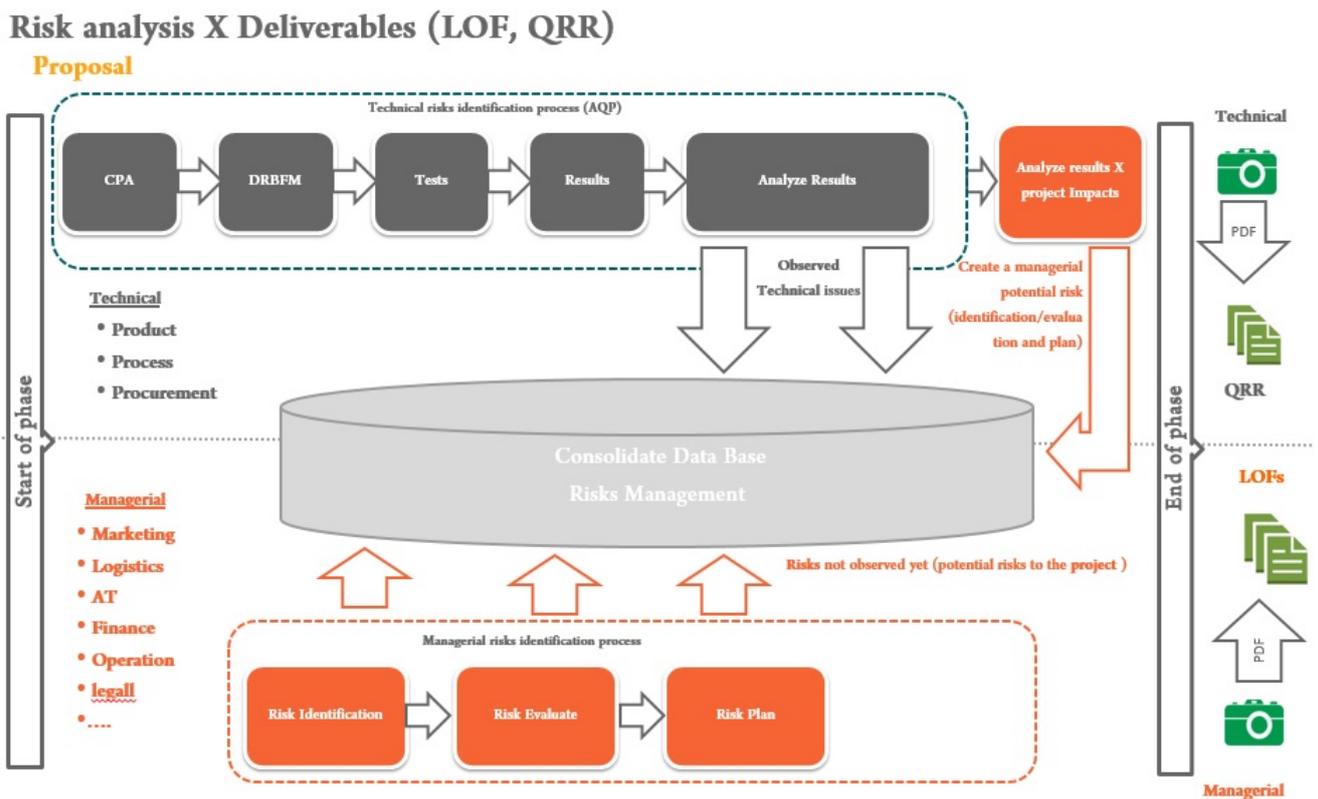
problemas observados.

Para resolver os requisitos dos gerentes de projeto para integração de todas as áreas dos projetos, e ainda que a ferramenta tenha fácil acesso, foi escolhido utilizar as ferramentas *Google*. A empresa utiliza as ferramentas do *Drive* e *Gmail* diariamente, dessa forma, facilita a integração de todas as áreas em um local só. O *Google Sheets* permitiu a integração de todas as áreas, assim como a possibilidade de programas funções que serão úteis para o gerenciamento de projetos.

4.3.1 Estrutura da ferramenta protótipo

Para melhor compreender como irá funcionar a estrutura para concatenar os riscos gerenciais e riscos técnicos, a Figura 31 apresenta o fluxograma da ferramenta.

Figura 31 – Estrutura da ferramenta protótipo de gerenciamento de riscos



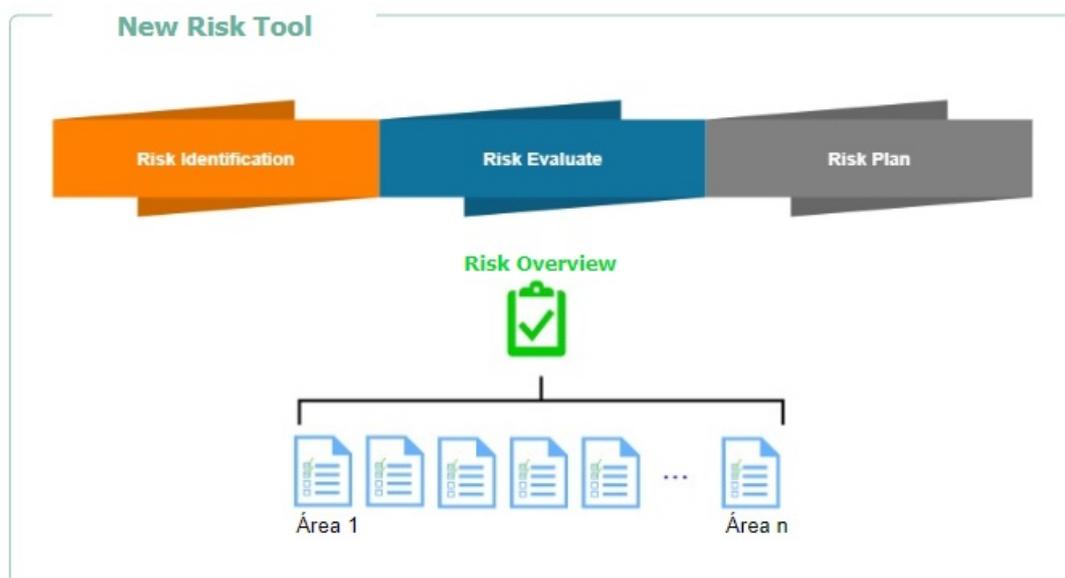
Fonte: Material de apresentação da proposta de gerenciamento de riscos para a Embraco

A Figura 31 foi retirada na íntegra do material utilizado para apresentar a ferramenta para o corporativo da empresa. Ela apresenta a proposta de concatenação em uma única base de dados dos riscos gerenciais e técnicos. Outro ponto importante que ela apresenta é o conceito de que a identificação dos riscos deve iniciar no início

da fase e a LOF é uma consequência disso, pois ao final da fase, um retrato é tirado do banco de dados, os riscos gerenciais se transformam no *report* da LOF, e os riscos técnicos são reportados no QRR.

Além disso, para ter uma ideia de como funcionará a integração das áreas, a Figura 32 ilustra esta proposta.

Figura 32 – Integração das áreas



Fonte: Material de apresentação da proposta de gerenciamento de riscos para a Embraco

A Figura 32 apresenta como funciona a integração das áreas. Cada área, representada na imagem de 1 a 'n', possuirá uma ferramenta de gestão de riscos. Dessa forma, a ferramenta fará um *report* gerencial de todas as ferramentas de gestão, para que os gerentes de projeto tenham um *overview* dos riscos do projeto.

Dessa forma, o *Risk Overview* representa tanto uma tabela com os principais riscos do projeto, quanto uma análise gráfica dos riscos. Para o corporativo da empresa que precisa tomar muitas decisões diárias, é importante que esse *overview* apresente de forma clara os principais riscos do projeto. Além disso, como descrito na seção "Fundamentos de Gerenciamento de Projetos", a ferramenta de gestão de riscos será dividida em quatro partes: Identificação, Avaliação, Plano de ação e Gerenciamento de resultados.

4.3.2 Ferramenta protótipo de gerenciamento de riscos: Identificação de riscos

A primeira parte para gerenciar o risco é a realização da identificação do risco. O processo de identificação foi descrito na Figura 27, dessa forma, descreve-se agora a

ferramenta utilizada para identificar o risco. A Figura 33 apresenta a primeira parte da ferramenta de gestão de riscos.

Figura 33 – Ferramenta de gestão de riscos: etapa de identificação

Risk Identification							
Type	Date	Owner	# Number	Responsible Area	Certification	Observed Risk	Impact Risk Description
Managerial	1/11/19	João	1	PROJECT MANAGEMENT	No Necessary	Observed Risk Description 1	Impact Risk Description 1
Technical	1/11/19	Mateus	2	PROJECT MANAGEMENT	000458953	Observed Risk Description 2	Impact Risk Description 2

Fonte: Proposta de ferramenta para gestão de risco

- *Type*: Como já mencionado, a proposta deve englobar gerenciar os riscos gerenciais e os problemas observados (riscos técnicos), dessa forma, é necessário o time de projetos classificar o risco.
- *Date*: Um dos problemas observados na LOF, foi que não aparecia quando o risco foi levantado. Com isso, essa informação aparece como uma forma de auxiliar o gerenciamento de riscos para entender quando o risco foi levantado e entender quanto tempo levou para resolvê-lo, ou ainda, em alguns casos, entender o porquê ainda não foi resolvido em determinada etapa do projeto.
- *Owner*: Essa pessoa do time de projetos é a responsável por gerenciar o risco. Não necessariamente representa que ela deva executar o plano de ação, mas sim, que ela é a mais indicada a acompanhar o risco para que ele seja resolvido.
- *Number*: Para organização e futuros referenciamentos, o número do risco é a identificação dele na lista de riscos.
- *Responsible area*: É a área do dono (*owner*) do risco. Normalmente é a área que o risco mais impacta no projeto.
- *Certification*: Os riscos técnicos são retirados de certificações de testes. Para auxiliar a encontrar a certificação que observou o problema, esta área apresenta o número da certificação.
- *Observed Risk*: Esta área é a descrição do risco observado, vale ressaltar que a boa descrição do risco auxiliará tanto na avaliação da probabilidade do risco, quanto no entendimento de outros membros do projeto, ou corporativo, quando necessário tomar decisões no projeto referente aos riscos.
- *Impact Risk Description*: Descrição do impacto do risco caso ele ocorra. Novamente a boa descrição desse tópico auxiliará na avaliação do impacto do risco.

Com esses tópicos, o time de projetos está apto a realizar uma boa identificação dos riscos do projeto. Uma vez realizada esta etapa, o time de projetos passa para a próxima fase do processo e da ferramenta, a avaliação dos riscos.

4.3.3 Ferramenta protótipo de gerenciamento de riscos: Avaliação dos riscos

A segunda parte para gerenciar riscos, é realizar a avaliação dos riscos de forma a conseguir priorizar os riscos que apresentam maior exposição ao projeto. A Figura 34 apresenta a segunda etapa da ferramenta de gestão de riscos.

Figura 34 – Ferramenta de gestão de riscos: etapa de avaliação

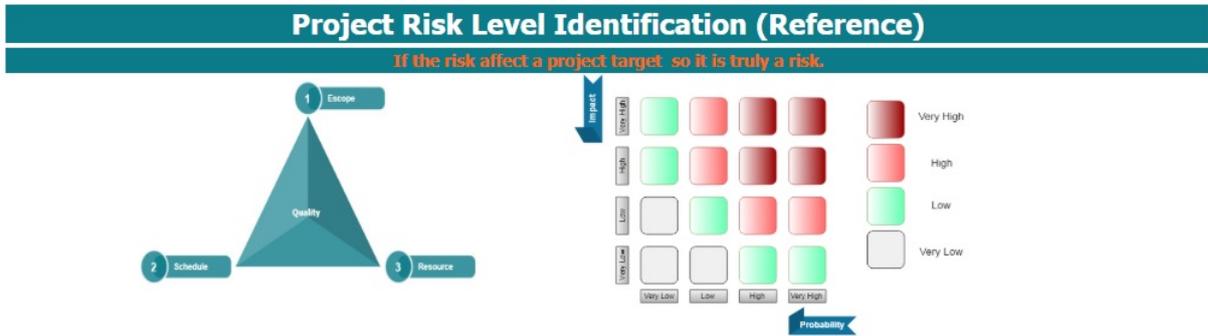
Technical Risk Evaluation			Managerial Risk Evaluation		
Severity	Occur	Risk Exposition	Impact	Probability	Risk Exposition
▼	▼	Not Necessary	Very High ▼	Very Low ▼	Low
Low ▼	High ▼	High	▼	▼	Not Necessary

Fonte: Proposta de ferramenta para gestão de risco

- *Technical Risk Evaluation:* A etapa de avaliação de riscos técnicos é focada na avaliação dos riscos técnicos do projeto. Os riscos técnicos são separados em duas partes: severity (Severidade) e Occur (Ocorrência). Severidade está ligada ao impacto que o problema observado pode causar no projeto, como problemas de qualidade ou segurança por exemplo. Enquanto ocorrência está ligado ao número de falhas, que é contabilizado calculando o índice de capacidade (CPK) [19].
- *Managerial Risk Evaluation:* Da mesma forma, caso o risco seja categorizado como um risco gerencial (managerial), o time de projeto deve avaliá-lo quanto ao impacto no projeto e a probabilidade de o mesmo ocorrer.

Para saber que forma avaliar o risco gerencial, o corporativo desenvolveu uma referência para os riscos. Primeiramente, para que o o risco seja necessariamente um risco ao projeto, ele deve atingir um dos quatro pilares do projeto, como mostrado na Figura 35: Qualidade, Cronograma, Recurso e Escopo. De qualquer outra forma, o risco não deve ser considerado um risco ao projeto.

Figura 35 – Pilares do projeto



Fonte: Proposta de ferramenta para gestão de risco

E para os riscos técnicos, a referência utilizada é fornecida pelo setor de qualidade da empresa. Isso serve para seguir um mesmo padrão. As Figuras 36, 37 e 38 apresentam as referências que são fornecidas junto com a ferramenta.

Figura 36 – Referencia de impacto para avaliação de riscos gerenciais

Impact Level Reference - Managerial					
Level	Reference	Some Examples			
		Schedule	Escape - Product	Resource (\$ or FTE)	Volume
Very High	Will drastically impact one or more project targets : the project should be canceled as the project objective will not be reached	Time window of the market will be lost	The product's performance, capacity or cost is affected in a way that the customer will not buy the product	Capex/OPEX/Resource : additional request will make the project unfeasible or not attractive any more	Volume drop will turn the project unfeasible or not attractive any more
High	Will impact one or more project targets, but with recovery actions, that will impact resources and time, the impacted targets will be recovered	Concept phase will be delayed, but the SOP date can be recovered in the LCT phase adding more resources	The product's performance, capacity or cost is affected, but can be recovery adding more specialists and more capex without loosing the attractiveness of the project	Project will consume more capex, opex and resource without impacting the feasibility/attractiveness of the project	Volume drop can be recovered in another opportunity inside the project, adding scope or time
Low	Will impact one or more project targets, but the variations will not impact the project objective and the project can be continued as is. or Will impact one or more project targets, but with recovery actions, that will not impact resources and time, the impacted targets will be recovered	Project will be delayed less than one month not impacting the market time window	The product's performance, capacity or cost is affected, but inside an acceptable range	Project consume more capex , opex or resources, but can be compensated in another part of the project	Volume drop can be recovered in another opportunity inside the project without impacting scope or time or Volume drop do not impact project attractiveness
Very Low	Will not impact any of the project targets.	Not Impact	Not Impact	Not Impact	Not Impact

Fonte: Proposta de ferramenta para gestão de risco

Figura 37 – Referencia de severidade para avaliação de riscos técnicos

Severity Level Reference - Technical	
Level	Reference
Very High	Product/Process hazard condition (safety impact) or is against government regulations
High	Product reliability jeopardized
Low	Product performance jeopardized
Very Low	Poor performance of internal quality KPI (scrap, rework, cost of quality)

Fonte: Proposta de ferramenta para gestão de risco

Figura 38 – Referencia de probabilidade e ocorrência para avaliação de riscos

Probability Level Reference		
Level	Managerial Probability Reference	Technical Occur Reference
Very High	It will happen in the near future (100%)	Cpk < 1.2 (ppm > 20.000)
High	There is a big probabillity that it will happen in the near future (Higher that 50%)	1.45 > Cpk > 1.2 (ppm < 20.000)
Low	There is a low probabillity that it will happen in the near future (Lower than 50%)	1.75 > Cpk > 1.45 (ppm < 2.000)
Very Low	There is no probabillity that it will happen in the near future	Cpk > 1.75 (ppm < 100)

Fonte: Proposta de ferramenta para gestão de risco

Todas essas imagens estão presentes em uma aba de informações da ferramenta protótipo. Dessa forma, o time de projetos está apto a realizar uma análise qualitativa dos riscos. Para conseguir priorizar o risco, a ferramenta utiliza o cálculo do valor esperado apresentado na equação 2.1. Dependendo do valor obtido o risco é qualificado quanto a sua exposição, conforme o gráfico da Figura 35. Realizada a avaliação, deve-se agora elaborar o plano de ação contra o risco.

4.3.4 Ferramenta protótipo de gerenciamento de riscos: Plano de ação

A terceira etapa da gestão de riscos é a elaboração do plano de ação. Por isso, a Figura 39 apresenta a proposta de ferramenta para essa ação.

Figura 39 – Ferramenta de gestão de riscos: etapa de elaboração do plano de ação

Risk Responsible Plan								
Strategy	Risk Status	Action Type	Action Plan	Success Criteria	Responsible	Due Data	Plan Status	Remaining time
Accept	Planned	Test	Action Plan Description 1	Sucess Criteria 1	Responsible 1	29/11/19	Not started	26
Mitigate	Planned	Manuf.	Action Plan Description 2	Sucess Criteria 2	Responsible 2	7/12/19	On Going	34

Fonte: Proposta de ferramenta para gestão de risco

- **Strategy:** Possuindo a exposição ao risco, o especialista determina qual estratégia o time de projetos irá seguir para gerir o risco identificado. As possíveis estratégias, já vistas na seção 2.5.5, são: aceitar, mitigar e evitar. Por solicitação dos *stakeholders* a estratégia de 'transferir' e as estratégias de oportunidades não serão utilizadas na gestão de risco nesse momento, ficando para uma oportunidade em que o time de projetos já tenha mais experiência em gestão de riscos.
- **Risk Status:** Item referente ao *status* que o risco se encontra. Este item é um requisito direto do corporativo da empresa para facilitar a análise posterior dos indicadores de risco.

- *Action Type*: Este item se refere a qual o tipo de ação será tomada no *action plan*, podendo ser: Teste, Manufaturam, *Design* ou Gerencial.
- *Action Plan*: Descrição das ações do plano de ação de gerenciamento do risco. É importante uma boa descrição para que não haja dúvidas do que está sendo feito para gerir o risco.
- *Sucess Criteria*: Qual o critério de sucesso do plano de ação para que o time de projetos entenda que o plano foi bem sucedido.
- *Responsible*: A pessoa que efetivamente é a responsável por realizar o plano de ação. Faz parte da gestão de risco o *owner* do risco estar em contato com o responsável pelo risco de forma a prestar uma consultoria caso o responsável necessite auxílio.
- *Due Date*: Data Final para que o plano de ação tenha sido realizado, e uma nova avaliação da exposição ao risco possa ser realizada.
- *Plan Status*: Qual o *status* de realização do plano de ação. Como já descrito, pode-se ter as seguintes opções: Não iniciado, Em Andamento, Atrasado ou Realizado.
- *Remaining Time*: É um contador regressivo que a ferramenta calcula para que o time de projetos esteja ciente dos prazos.

Após realizada todas essas três etapas de identificação, avaliação e elaboração do plano de ação, o time de projetos está apto a gerir os riscos ao longo do projeto. A apêndice 'A' "Ferramenta protótipo para gestão de riscos" apresenta a figura da ferramenta de gestão de riscos que cada membro do time de projetos possuirá ao longo do projeto.

4.3.5 Análise de indicadores de riscos

Da perspectiva de gerenciamento de risco para o time de projetos, a ferramenta apresentada foi considerada suficiente pelos gerentes de projeto para que seja possível gerenciar os riscos de suas respectivas áreas. Porém, deve-se agora apresentar os indicadores da ferramenta que possibilitam os gerentes de projeto e o corporativo a realizarem as tomadas de decisão do projeto.

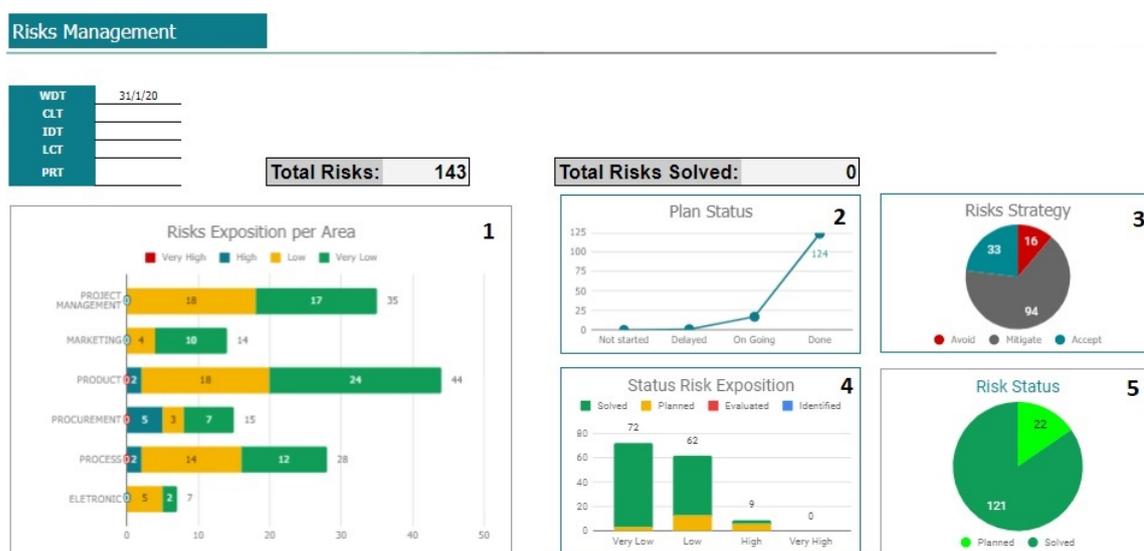
A ferramenta oferece uma seção dedicada a apresentar indicadores de desempenhos, também conhecidos como *Key Performance Indicator* - KPI, dos riscos ao longo do projeto. Os *Stakeholders* solicitaram a utilização de gráficos que auxiliassem a visualização dos indicadores de riscos. Pode-se destacar os seguintes, mas não exclusivos, requisitos:

1. Visualização dos indicadores por riscos por área,

2. Visualização dos indicadores por exposição ao risco,
3. Visualização dos riscos por status do risco,
4. Visualização dos riscos por fase do projeto.

Com posse desses requisitos, foi desenvolvido uma proposta gráfica de indicadores de riscos para o corporativo da empresa. As Figuras 40 e 41 apresentam as propostas.

Figura 40 – Ferramenta de gestão de riscos: indicadores de risco



Fonte: Proposta de ferramenta para gestão de riscos

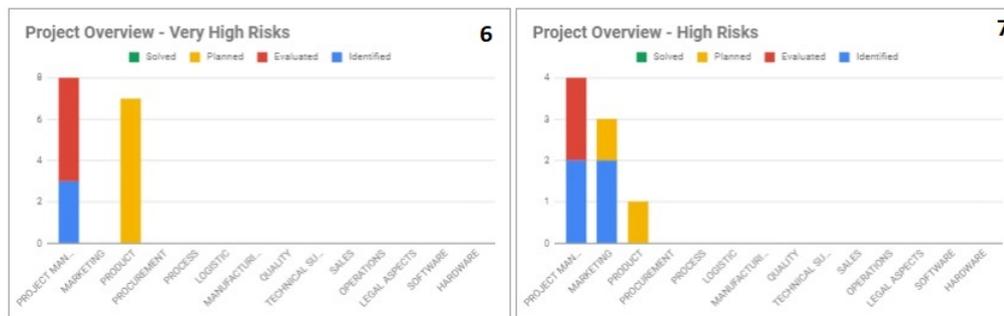
- Gráfico 1: O primeiro gráfico oferece uma gestão de riscos por área do projeto e por exposição. Permite ao gerente de projeto entender as áreas críticas do projeto.
- Gráfico 2: O segundo gráfico oferece uma visualização do status do plano de ação. Dessa forma, o gerente de projeto consegue entender quantos planos já iniciaram, quantos ainda não começaram e assim por diante.
- Gráfico 3: O terceiro gráfico apresenta as estratégias contra os riscos. Este gráfico oferece a interpretação para entender como o time de projetos está lidando com os riscos.
- Gráfico 4: O quanto gráfico apresenta um visualização do *status* do risco juntamente com a exposição ao mesmo. Com isso, o gerente de projetos é capaz de visualizar como está o gerenciamento dos riscos de maior exposição.

- Gráfico 5: O quinto gráfico apresenta um indicador dos *status* dos risco. Dessa forma, o gerente de projeto consegue visualizar quantos riscos estão em cada etapa do processo de gerenciamento de risco.

Além dos cinco gráficos, na parte superior dos mesmos, a ferramenta apresenta dois indicadores, "*Total Risks*" e "*Total Risks Solved*", dessa forma o corporativo consegue visualizar com facilidade a evolução dos riscos ao longo do projeto.

Dando continuidade na análise dos indicadores de risco, os principais riscos que devem requerer maior atenção do time de projetos são os riscos "Muito Alto" e "Alto". Por isso, os dois últimos gráficos presentes na Figura 41 apresentam um resumo desses indicadores.

Figura 41 – Ferramenta de gestão de riscos: indicadores com elevada exposição ao risco

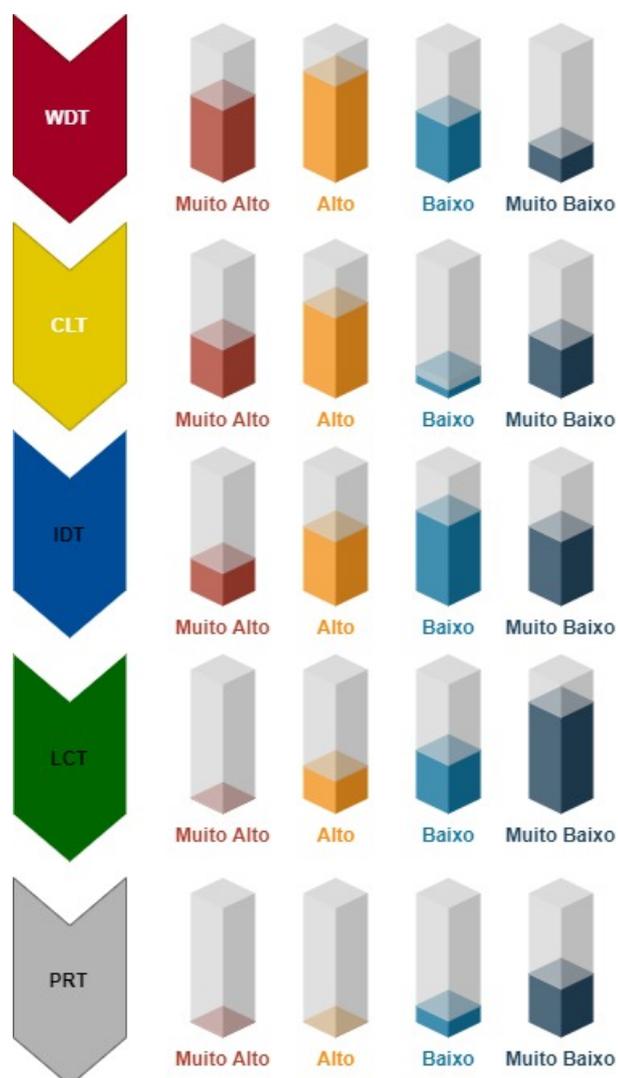


Fonte: Proposta de ferramenta para gestão de riscos

- Gráfico 6: o sexto gráfico apresenta uma ideia das áreas que estão expostas aos riscos de "muito alto" impacto, tanto técnico quanto gerencial, e ainda, o status dos riscos.
- Gráfico 7: o sétimo gráfico apresenta uma ideia das áreas que estão expostas aos riscos de "alto" impacto, tanto técnico quanto gerencial, e ainda, o status dos riscos.

Além disso, a ferramenta apresenta um *dashboard*, com os gráficos citados a cima, por fase do projeto. A Figura 42 o resumo da distribuição dos riscos de acordo com o seu nível (muito baixo a muito alto) por fase do desenvolvimento. Vale ressaltar que o objetivo de ter a evolução dos riscos ao longo do projeto é poder compreender a maturidade do projeto.

Figura 42 – Representação do *dashboard* de riscos por fase do projeto



Fonte: Ilustração do autor

O próximo capítulo apresenta a utilização da ferramenta em sua forma completa em um projeto simulado, juntamente com a comparação de levantamento de riscos de um projeto já finalizado.

5 Análise dos indicadores de gerenciamento de riscos em projetos grandes

Após a apresentação da ferramenta de gerenciamento de riscos e do processo para gerenciá-los, apresenta-se os resultados de um projeto grande simulado. Vale relembrar que um projeto grande na empresa pode durar de um ano até dois anos e meio ou mais, inviabilizando dessa forma, a utilização das propostas em um projeto inteiro para apresentar nesta seção. Além da aplicação completa da ferramenta proposta em um projeto simulado, esta seção ainda apresenta a aplicação da ferramenta utilizando os dados de um projeto já finalizado.

5.1 Análise dos resultados de um caso de projeto grande simulado

A aplicação do caso simulado vai ocorrer baseada nas análises dos *KPIs* presentes nos gráficos. Será realizada uma análise semelhante com o que acontece em uma reunião de passagem de fase do projeto ao longo de todas as fases. Algumas premissas foram seguidas para realizar a simulação, da seguinte maneira:

- Apenas as áreas focais foram utilizadas: As áreas são de Produto, *Procurement*, Processo, *Market*, Eletrônica e Gerenciamento.
- As fases estão na ordem padrão: A maioria dos projetos por possuir suas peculiaridades podem apresentar a fase IDT, que é de investimento, acontecendo juntamente com o CLT, ou ainda, com o WDT. Nesta aplicação ela ocorre na sequência que a PGE 001 sugere: WDT, CLT, IDT, LCT e PRT.

5.1.1 WDT (*Winning Definition Toolgate*)

Como já apresentado na seção 3.1.1, o *Winning Definition Toolgate* - WDT é a fase de definição da proposta vencedora de projeto. Nesta etapa, principalmente a área de *Market*, busca-se definir qual as principais especificações, como eficiência por exemplo, que o mercado necessita. Dessa forma, calcula-se um *business case* para entender o quanto este projeto oferece de retorno para a empresa. Caso ele seja viável, no WDT é decidido se o projeto tem início, ou se ele é descontinuado.

Com isso, para o gerenciamento de riscos, após o levantamento dos riscos no início do projeto, chegada a primeira reunião de passagem de fase, o gerente de projeto

apresenta ao corporativo os indicadores gerais das áreas do projeto, sendo os indicadores de risco um dos pontos tratados na reunião. As Figuras 43 e 44 apresentam os indicadores fornecidos pela ferramenta de gerenciamento de riscos. Baseado nesses indicadores será feita inferências sobre os riscos do projeto.

Figura 43 – Indicadores de riscos da fase WDT parte 1 de 2



Fonte: Proposta de Ferramenta para gestão de riscos

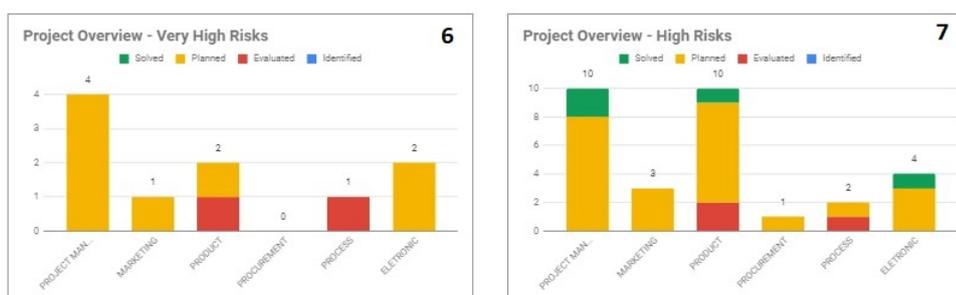
Ao final do WDT, conforme analisado nos indicadores presentes na Figura 43, percebe-se que o time de projetos identificou um total de 123 riscos, dos quais apenas 8 puderam ser resolvidos na primeira fase do projeto. Alguns pontos podem ser destacados desse relatório.

- O gráfico 1 apresenta que a área de produto apresentou aproximadamente 32% (40 riscos) dos riscos identificados. Isso pode ocorrer devido ao desenvolvimento de um projeto de alta complexidade. A Embraco por ser uma das líderes mundiais de compressores, está frequentemente buscando desenvolver os compressores mais eficientes do mercado.
- O gráfico 1 apresenta ainda, que as demais áreas não apresentam um número tão elevado de riscos quanto produto. E ainda que a área de gerenciamento de projetos por ter uma visão de todas as áreas é esperado que apresente um número mais elevado de riscos, como constatado nesse gráfico.
- O gráfico 2 apresenta que dos riscos que tiveram seu plano de ação realizados, 22 foram executados. Pode-se identificar que nem todos os planos de ação foram efetivos, uma vez que o time de projetos indicou que apenas 8 riscos foram resolvidos. Vale destacar que o plano de ação não necessariamente sempre irá eliminar ou diminuir a presença do risco, por isso é importante reavaliar com periodicidade os riscos ao longo do projeto.

- O gráfico 3 apresenta que a grande maioria dos riscos planejados será mitigado ao longo do projeto, e que apenas 9 deverão ser evitados.
- O gráfico 4 e 5 apresentam que a maioria dos riscos foram planejamos já no começo do projeto.

De forma geral, o time de projetos realizou a identificação de um grande número de riscos, podendo até ser questionado se a referência oferecida pelo corporativo foi seguida. Considerando que sim, a maioria dos riscos, aproximadamente 59%, são riscos "Baixos" ou "Muito Baixos". Dessa forma, deve-se destacar a eficiência do time de projetos para a identificação tão preventiva dos riscos, uma vez que, esta identificação possibilita o time gerenciar estes riscos ao longo de todas as fases. Pode-se ainda avaliar os riscos mais sensíveis ao projeto, como os apresentados na Figura 44.

Figura 44 – Indicadores de riscos da fase WDT parte 2 de 2



Fonte: Proposta de Ferramenta para gestão de riscos

Os riscos observados foram priorizados por oferecerem ao projeto "Muito Alta" e "Alta" exposição ao risco. Por isso, observando a Figura 44 observa-se os indicadores por área e *status* desses riscos.

- Riscos "Muito Altos": Apenas 10 riscos com essa exposição foram identificados na primeira fase do projeto. Sendo que a área de gerenciamento de projetos identificou 4 riscos. Uma informação importante apresentada pela ferramenta é que destes riscos, 8 deles já foram planejados ações para gerenciá-los, enquanto 2 ainda falta o plano de ação.
- Riscos "Altos": Diferentemente da exposição anterior dos riscos, o número de riscos "Alto" identificados é elevado. As áreas de Produto de Gerenciamento conseguiram identificar o maior número destes riscos.

Dessa forma, analisando os indicadores pode-se concluir que o time de projetos realizou um elaborado trabalho na identificação dos riscos ao longo do projeto. Caso o

corporativo da empresa necessite de maiores informações sobre os riscos apresentados, por concatenar todas as áreas, a ferramenta pode ser facilmente utilizada para apresentar as áreas que o corporativo queira analisar os riscos.

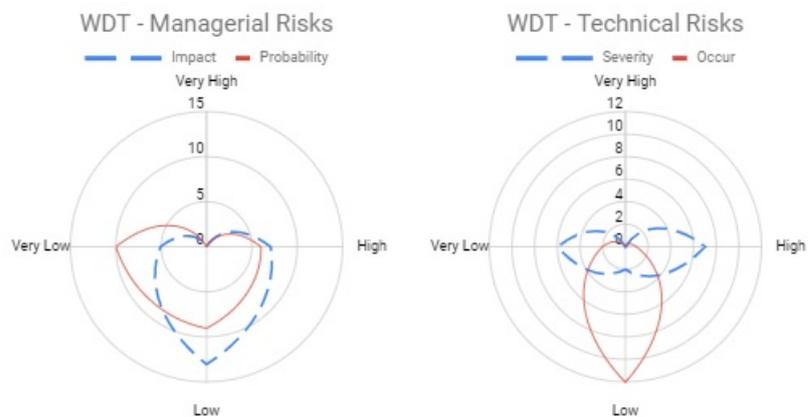
Por se tratar de uma aplicação realizada em um caso simulado, nem um risco será descrito nestas análises. Porém, será apresentado dados para ilustrar a evolução na avaliação de impacto, severidade, probabilidade e ocorrência dos riscos na área de Produto. Dessa forma, têm-se uma visão do que o gerente de projetos pode avaliar nos riscos apresentados por esta área. As Figuras 45 e 46 apresentam os dados.

Figura 45 – Dados de impacto, probabilidade, severidade e ocorrência da área de Produto na fase WDT

WDT				
	Managerial		Technical	
	Impact	Probability	Severity	Occur
Very High	0	0	Very High	0
High	7	6	High	1
Low	13	9	Low	12
Very Low	5	10	Very Low	2
Total	25	25	15	15
	Solved		1	

Fonte: Gráfico desenvolvido pelo autor baseado nos dados da simulação

Figura 46 – Análise das avaliações de impacto, probabilidade, severidade e ocorrência da área de Produto na fase WDT



Fonte: Gráfico desenvolvido pelo autor baseado nos dados da simulação

O primeiro ponto que se destaca é que dos 40 riscos identificados pela área de produto, 25 são gerenciais. Isto pode ser uma consequência de se identificar o risco de forma preventiva, pois ele ainda não foi observado (testado), foi apenas identificado para ser resolvido nas fases futuras.

Outro ponto importante é que nem um risco descrito tem uma avaliação "Muito Alta", o que é importante para o gerente de projetos monitorar, considerando que este tipo de risco pode interromper o projeto. O gráfico presente na Figura 46 apresenta ainda a visualização que as avaliações dos riscos tendem a ficar na parte inferior do gráfico, local que representa riscos com menores impactos e probabilidades, e ainda, menores severidade e ocorrência.

Por fim, dos 40 riscos identificados pela área de produto, apenas 1 foi classificado como resolvido. Isto porque, como foi descrito na seção 3.2.1, a fase WDT é mais focada para a área de *Market*, logo as principais entregas de produto serão observadas nas fases posteriores. Com isso, caso o corporativo decida seguir para a próxima fase, o projeto passa para a fase CLT.

5.1.2 CLT (*Concept Lockdown Toolgate*)

O *gate* de *Concept Lockdown Toolgate* - CLT, é característico por este ser técnico, voltado a área de produto, tanto compressor quanto eletrônica. Neste *gate* são definidos os principais conceitos que o produto a ser projetado vai possuir.

Dito isso, após as considerações registradas na reunião de passagem de fase, o time de projetos continua gerenciando os riscos ao longo da fase CLT. As Figuras 47 e 48 apresentam o resultado de mais uma fase de trabalho sobre os gerenciamento dos riscos.

Figura 47 – Indicadores de riscos da fase CLT parte 1 de 2



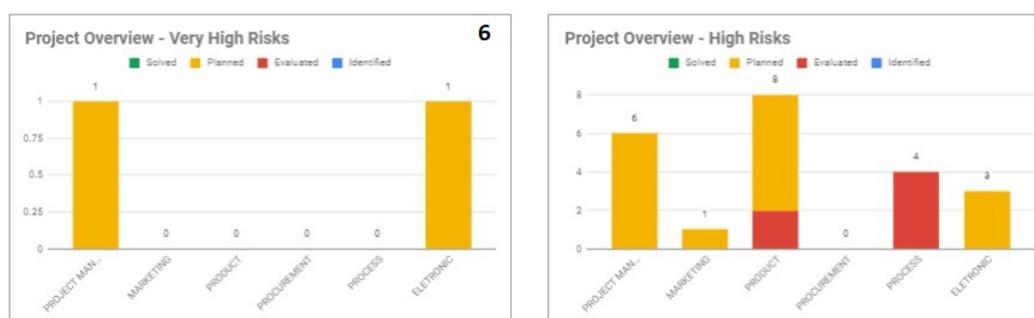
Fonte: Proposta de Ferramenta para gestão de riscos

Os principais pontos que podem ser observados na interpretação dos indicadores apresentados na Figura 47 são:

- O indicador de riscos resolvido apresenta em relação ao WDT que 26 riscos foram resolvidos ao longo desta fase, representando agora um total de 20,45% de riscos resolvidos em relação aos identificados.
- O indicador do número total de riscos apresenta que apenas mais 9 riscos foram adicionados à base de dados formada no começo do projeto.
- O gráfico 1 apresenta em relação ao WDT que o número de riscos com exposição "Muito alta" presente nas áreas diminuiu de 10 para apenas 2 riscos. E o mesmo ocorre para os riscos com exposição "Alta", diminuindo de 29 para 22.
- O gráfico 2 apresenta em relação ao WDT que o número de planos de ação resolvidos subiu de 22 para 50, indicando que o time de projetos está trabalhando para resolver os riscos identificados.
- O gráfico 3 apresenta que os riscos que serão mitigados aumentou, juntamente com os novos riscos que foram identificados.
- Os gráfico 4 e 5 apresentam que o número de riscos que tinha apenas sido avaliado, e estava sem plano de ação diminuiu. Logo, o time de projetos está trabalhando no planejamento das ações. E que a maior concentração de riscos setá nos riscos com exposição "Baixa" e "Muito Baixa"

Nota-se que o time de projetos continua realizando as ações para mitigar os riscos, vários diminuíram suas exposição, ainda que não foram resolvidos, e ainda apresentam um risco ao longo do projeto. Além disso, deve-se destacar os riscos com maiores exposição como apresentado na Figura 48.

Figura 48 – Indicadores de riscos da fase CLT parte 2 de 2



Fonte: Proposta de Ferramenta para gestão de riscos

Da mesma forma que o gráfico 1 apresentou a redução dos riscos com alta exposição em relação a fase WDT, os gráficos 6 e 7 corroboram com essa informação. Outro ponto importante é que aumentou o número de riscos com plano de ação, e os riscos que foram resolvidos apresentaram uma reavaliação de exposição e já não figuram mais entre os riscos com exposição ao risco elevada.

Além disso, a evolução na área de Produto também pode ser constatada nas Figuras 49 e 50 a seguir.

Figura 49 – Dados de impacto, probabilidade, severidade e ocorrência da área de Produto na fase CLT

CLT					
Managerial			Technical		
	Impact	Probability		Severity	Occur
Very High	0	0	Very High	0	0
High	8	1	High	7	3
Low	12	11	Low	6	10
Very Low	5	13	Very Low	6	6
Total	25	25		19	19
		Solved		11	

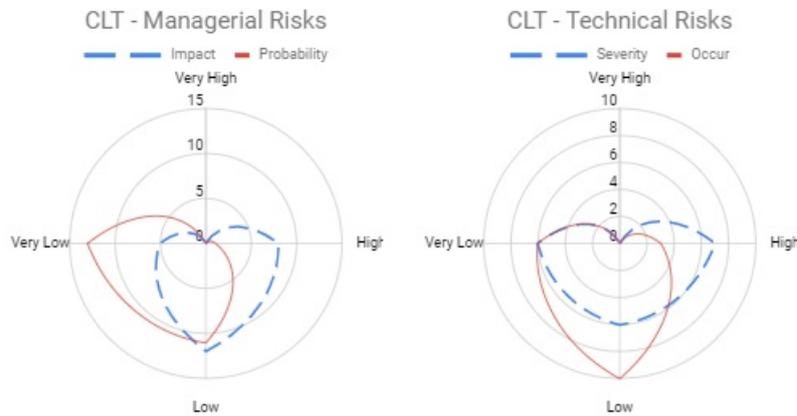
Fonte: Gráfico desenvolvido pelo autor baseado nos dados da simulação

Ao comparar a Figura 49 com a Figura 45 da fase WDT, pode-se observar que os riscos continuam não apresentando alto impacto, probabilidade, severidade e ocorrência. Além disso, é possível observar que o número de riscos de produto subiu de 40 para 44 riscos identificados. E ainda, que o número de riscos considerados resolvidos pela área de produto subiu de apenas 1 risco para 11 riscos.

A área de produto aparece ainda com diminuição do número de riscos com alta probabilidade de acontecer, passando de 6 para 1 risco com alta probabilidade. Em contrapartida o número de riscos técnicos com alta ocorrência aumentou de 1 para 3 riscos. Deve-se ao fato pela passagem do processo pela fase CLT, uma fase mais característica pela fase técnica de produto.

Por fim, a Figura 50 a seguir, ilustra que os riscos de produto continuam com uma tendência de possuir baixa exposição aos riscos, uma vez que os índices avaliados estão na parte inferior do gráfico. Ainda é possível observar que com o passar das fases a tendência é que continuem a povoar ainda mais as zonas com menores exposição ao risco, com baixas probabilidade, impacto, severidade e ocorrência.

Figura 50 – Análise das avaliações de impacto, probabilidade, severidade e ocorrência da área de Produto na fase CLT



Fonte: Gráfico desenvolvido pelo autor baseado nos dados da simulação

5.1.3 IDT (Invest Decision Toolgate)

Caso o corporativo da empresa entenda que o projeto deva seguir, o projeto inicia sua fase *Invest Decision Toolgate* - IDT. Este *gate* é conhecido por ser utilizado para tomadas de decisão de investimentos no projeto, como por exemplo, novas máquinas de usinagem de componentes, ou ainda, novas máquinas de montagem de motores.

Dando continuidade na análise da simulação dos riscos de um projeto grande, as Figuras 51 e 52 apresentam os relatórios dos indicadores ao final dessa fase. Por mais que a fase tenha objetivo definir os investimentos que serão feitos para que o projeto ocorra, as demais áreas continuam realizando seus *deliverables* e desenvolvendo o produto do projeto. Por isso, é possível observar nos indicadores a evolução das ações de gerenciamento dos riscos.

Figura 51 – Indicadores de riscos da fase IDT parte 1 de 2



Fonte: Proposta de Ferramenta para gestão de riscos

De acordo com a Figura 51, destaca-se os seguintes pontos pertinentes das análises dos indicadores:

- O time de projetos identificou mais 11 riscos em relação a fase anterior, porém o número de riscos resolvidos passou de 27 para 63. Isso pode ocorrer devido a maturidade que o projeto já se encontra nesta fase, o produto já esta com o conceito fechado, os investimentos estão sendo finalizados, logo é esperado que os riscos comecem a ser resolvidos.
- O gráfico 1 apresenta que a área de processo identificou novos riscos e que também estes aumentaram a exposição. Deve-se ressaltar como já foi supracitado, que após a realização do IDT o produto começa a ser produzido diretamente nas fábricas, e no caso dos produtos desenvolvidos em projetos grandes, a linha de produção é em outros países. Logo, o time de Processo deve estar preparado para eventuais riscos no processo de produção.
- O gráfico 2 apresenta que aproximadamente metade dos riscos já tiveram seus planos de ação realizados.
- O gráfico 3 apresenta que todos os riscos resolvidos já estão classificados com pouca exposição. Mostrando que o plano de ação mitigou os riscos.
- Os demais gráficos ilustram que os planos de ações estão sendo executados e todos já foram planejados. Não há mais riscos sem planejamento.

Nota-se ainda, o aparecimento de um risco de exposição "Muito Alta" na área de Market, isso pode ocorrer quando o investimento realizado é muito alto, fazendo com

que o *Business Case* do projeto perca atratividade, logo ações devem serem realizadas para mitigar esse risco.

Deve-se ainda observar os riscos de maiores exposição, como apresentado na Figura 52.

Figura 52 – Indicadores de riscos da fase IDT parte 2 de 2



Fonte: Proposta de Ferramenta para gestão de riscos

Percebe-se que ao comparar o fechamento da fase IDT com o fechamento da fase CLT, o número de riscos classificados como exposição "Alta" aumentou, principalmente em processo, provavelmente por riscos identificados no processo da fábrica onde o compressor vai ser montado. Em contra partida, todos os riscos foram planejado, portanto o time de projetos está em andamento com as ações para gerir os riscos.

Além disso, pode-se ainda observar como está a evolução dos riscos da área de Produtos. A Figura 53 apresenta os dados com as avaliações dos riscos.

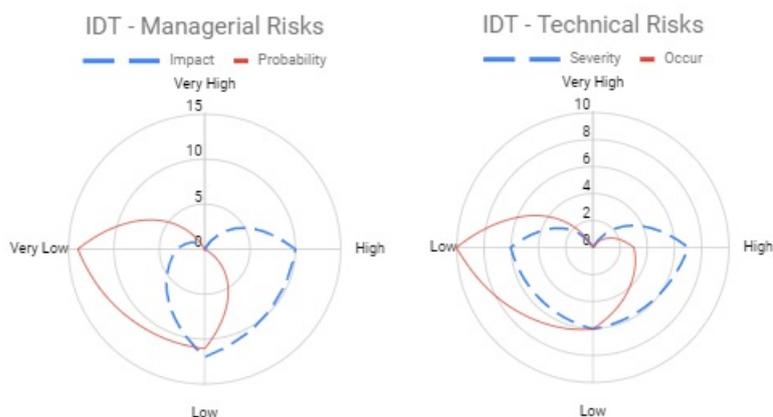
Figura 53 – Dados de impacto, probabilidade, severidade e ocorrência da área de Produto na fase IDT

IDT					
Managerial			Technical		
	Impact	Probability		Severity	Occur
Very High	0	0	Very High	0	0
High	10	0	High	7	3
Low	12	11	Low	6	6
Very Low	3	14	Very Low	6	10
Total	25	25		19	19
	Solved			20	

Fonte: Gráfico desenvolvido pelo autor baseado nos dados da simulação

Observa-se que em comparação a fase CLT, a área de produto já finalizou 20 dos 44 riscos identificados. Além disso, outro ponto importante é que o número de ocorrências nos riscos técnicos diminuiu de 10 para 6, mostrando que as ações de mitigação estão surtindo efeito. A Figura 54 comprova esta afirmação, uma vez que o gráfico está contido majoritariamente nas regiões de menor probabilidade e ocorrência.

Figura 54 – Análise das avaliações de impacto, probabilidade, severidade e ocorrência da área de Produto na fase IDT



Fonte: Gráfico desenvolvido pelo autor baseado nos dados da simulação

Novamente, caso o corporativo da empresa decida que o projeto deva continuar, o projeto passa para a fase LCT. Fase na qual começa a produção de produtos diretamente na fábrica, normalmente em um país diferente do que o Brasil.

5.1.4 LCT (*Launch Contract Toolgate*)

A fase *Launch Contract Toolgate* - LCT é uma fase na qual é realizada a Certificação Produção de Produto, e ainda, as Certificações Teste de Processo e *Procurement*. O compressor que está sendo desenvolvido pelo projeto começa a ser produzido diretamente na linha de produção da fábrica. As certificações utilizam esses compressores da linha de produção para verificar se o que foi planejado nas fases anteriores está sendo produzido. As Figuras 55 e 56 apresentam os resultados do gerenciamento de riscos ao final da fase LCT.

Figura 55 – Indicadores de riscos da fase LCT parte 1 de 2



Fonte: Proposta de Ferramenta para gestão de riscos

De acordo com a Figura 55, destacam-se os seguintes pontos mais pertinentes das análises dos indicadores:

- Os indicadores de erros resolvidos aumentou de 63 para 121 riscos, indicando que o time de projetos considera essa fase como a mais arriscada. Com isso, aproximadamente 85% dos riscos foram considerados resolvidos.
- O Gráfico 1 apresenta que grande maioria dos riscos são riscos considerados com exposição "Baixa" ou "MuitoBaixa".
- O gráfico 2 indica que não há mais nem uma ação pendente ou atrasada. Fato corrobora com o grande número de riscos já considerados resolvidos (que não apresentam mais perigo ao projeto) pelo time de projeto.
- O gráfico 3 apresenta que a maioria o número de riscos aceitáveis aumentou em relação a fase anterior. Esse comportamento é esperado nesta fase, principalmente em razão da não concretização do risco.
- Os gráficos 4 e 5 apresentam que apenas 22 riscos ainda não foram considerados resolvidos pelo time de projetos. Logo serão monitorados e geridos ao longo da última fase do desenvolvimento do projeto.

Além disso, a Figura 56 apresenta que o projeto possui 9 riscos avaliados com exposição "Alta", nos quais 5 destes foram classificados como resolvido pelo time de projetos. Neste caso, o gerente de projetos deve reavaliar junto ao time de *Procurement* para entender se os riscos foram resolvidos e o porquê de ele estar com essa classificação.

Outro ponto importante, é que não há riscos com exposição "Muito alta", portanto o projeto se dirige para a fase final com os riscos controlados.

Figura 56 – Indicadores de riscos da fase LCT parte 2 de 2



Fonte: Proposta de Ferramenta para gestão de riscos

Além disso, a Figura 57, apresenta a evolução das avaliações dos riscos da área de produto.

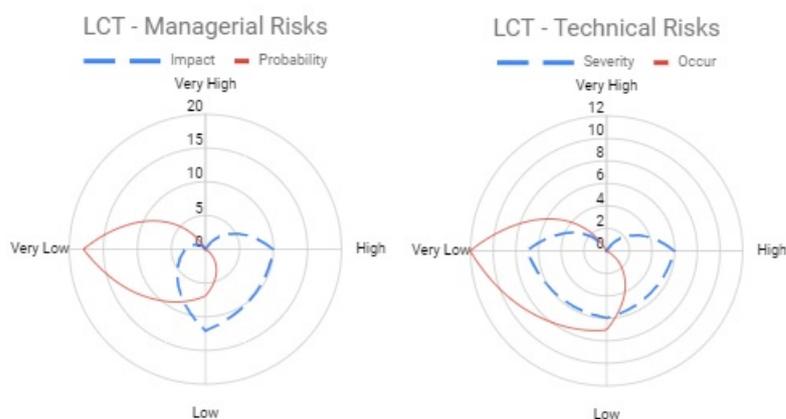
Figura 57 – Dados de impacto, probabilidade, severidade e ocorrência da área de Produto na fase LCT

LCT					
	Managerial		Technical		
	Impact	Probability		Severity	Occur
Very High	0	0	Very High	0	0
High	10	0	High	6	0
Low	12	7	Low	6	7
Very Low	3	18	Very Low	7	12
Total	25	25		19	19
	Solved		41		

Fonte: Gráfico desenvolvido pelo autor baseado nos dados da simulação

Observa-se que a área de produto já classificou como resolvido 93% dos riscos identificados, e ainda que tanto probabilidade quanto ocorrência diminuíram seus respectivos indicadores. Isso demonstra que os planos de ação refletiram no gerenciamento dos riscos das áreas. A Figura 58 confirma a baixa exposição dos riscos avaliados ao final da fase LCT. Esta exposição representa o reflexo de gerir os riscos ao longo do projeto.

Figura 58 – Análise das avaliações de impacto, probabilidade, severidade e ocorrência da área de Produto na fase LCT



Fonte: Gráfico desenvolvido pelo autor baseado nos dados da simulação

5.1.5 PRT (*Project Release Toolgate*)

Com a decisão do corporativo da empresa de passar para a última fase do projeto, apresenta-se agora a análise dos riscos no fechamento do projeto. A fase *Project Release Toolgate* - PRT, tem como principal objetivo a homologação do produto. Para isto, são retirados amostras de compressores de lotes diferentes para realizar os testes de homologação. Ainda nesta fase, é realizada a Certificação Homologação de Produto, e as certificações de Produção de Processo e *Procurement*. A Figura 59 e 60 apresentam os indicadores dos riscos.

Figura 59 – Indicadores de riscos da fase PRT parte 1 de 2



Fonte: Proposta de Ferramenta para gestão de riscos

Com base na Figura 59, destacam-se os seguintes pontos:

- segundo os indicadores dos riscos, o time de projetos está entregando o projeto com todos os riscos classificados como resolvidos.
- O gráfico 1 apresenta que todos os riscos foram avaliados e finalizaram o projeto classificados com exposições baixas. Fato que pode representar que os planos de ações surtiram efeito ao longo do projeto.
- O gráfico 2 apresenta que todos os planos de ação foram realizados para mitigar os riscos.
- O gráfico 3 apresenta que o número de riscos que foram aceitos aumentou. Deve-se ao fato de que o risco não apresentou mais probabilidade de acontecer, ou ainda, foi mitigado a ponto de que sua exposição podia ser aceita.
- Os demais gráficos mostram que todos os riscos foram classificados como resolvidos, por não apresentam mais nem um risco ao projeto.

Além disso, a Figura 60 comprova que o projeto não será finalizado com nem um risco com alta exposição.

Figura 60 – Indicadores de riscos da fase PRT parte 2 de 2



Fonte: Proposta de Ferramenta para gestão de riscos

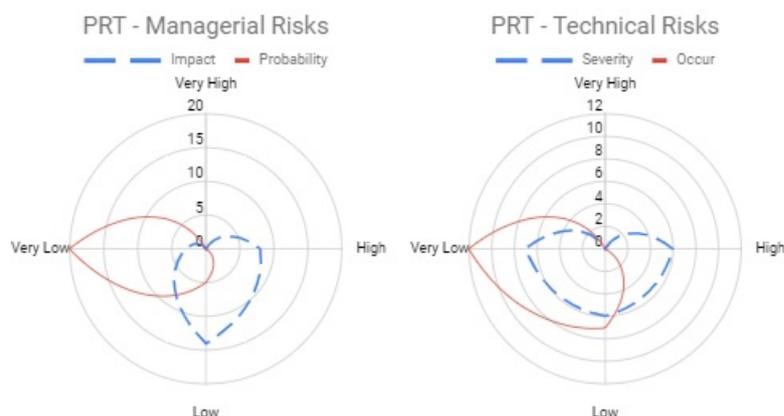
Para a área de produto, esta fase é um acompanhamento dos resultados dos testes de lotes retirados da produção, dessa forma, caso comprovado que os resultados estão coerentes com o que foi projetado, os riscos também serão mitigados. As Figuras 61 e 62 ilustram as avaliações finais dos riscos desta área, juntamente com o resultado de que todos foram resolvidos ao longo do projeto.

Figura 61 – Dados de impacto, probabilidade, severidade e ocorrência da área de Produto na fase PRT

PRT					
Managerial			Technical		
	Impact	Probability		Severity	Occur
Very High	0	0	Very High	0	0
High	8	0	High	6	0
Low	14	5	Low	6	7
Very Low	3	20	Very Low	7	12
Total	25	25		19	19
		Solved	44		

Fonte: Gráfico desenvolvido pelo autor baseado nos dados da simulação

Figura 62 – Análise das avaliações de impacto, probabilidade, severidade e ocorrência da área de Produto na fase PRT



Fonte: Gráfico desenvolvido pelo autor baseado nos dados da simulação

Por fim, esta aplicação simulada foi desenvolvida como forma de apresentar algumas das funcionalidades da ferramenta proposta assim como as principais interpretações possíveis de serem realizadas com os seus resultados nas reuniões de tomada de decisão do projeto. Além disso, o fato de a ferramenta oferecer relatórios por fase, facilitam a comparação do corporativo e do gerente de projetos, para entender a forma como o projeto está sendo desenvolvido.

5.2 Visualização dos indicadores de um projeto finalizado

Para compreender os benefícios de conseguir gerenciar todos os riscos em uma mesma plataforma, assim como monitorar os indicadores ao longo do projeto, será apre-

sentado nesta seção um exemplo de um projeto grande cuja a fase WDT foi finalizada e utilizada a LOF como documento de gerenciamento de riscos.

Algumas premissas para essa análise foram utilizadas, da seguinte maneira:

- Foram utilizadas informações das áreas focais, assim como no caso simulado anteriormente.
- Todas as informações retiradas das LOFs foram repassadas integralmente para a ferramenta de gerenciamento de riscos.
- A nova avaliação dos riscos foi realizada de forma a avaliar apenas a exposição final, não havendo avaliação de impacto e exposição. Por exemplo, se um risco registrado na LOF é alto, foi realizada uma combinação de impacto e probabilidade para que a exposição fosse também alta. Não considerando aspectos de análise de impacto e probabilidade.
- Nem uma outra informação foi adicionada, ou retirada da LOF. Como por exemplo: a LOF não apresenta campo para estratégia de ação do plano, mitigação, aceitação ou evitar. Dessa forma, não foi adicionado na análise, pois o objetivo é visualizar as informações que a LOF oferece.

Seguindo essas premissas, utilizando os dados das LOFs das áreas: Gerenciamento de projeto, Produto, Processo, *Procurement*, *Marketing* e Eletrônica, foi montado a base de dados utilizada na ferramenta de gerenciamento de riscos. A Figura 63 apresenta o resultado dessa análise.

Figura 63 – Indicadores da ferramenta de gestão de risco utilizando os dados provindos da LOF de um projeto cuja fase WDT já foi finalizada



Fonte: Gráfico desenvolvido pelo autor baseado nos dados do WDT de um projeto grande

O objetivo dessa análise é poder comparar a diferença de informações do processo de gerenciamento de riscos utilizando a LOF e o novo processo com a nova ferramenta de gerenciamento de riscos. Nota-se na Figura 63 que os gráficos 3, 4 e 5 não apresentam informações, isso porque a LOF não apresenta campos específicos para que o time de projetos indique o andamento dos planos de ação.

Além disso, o gráfico 1 é dividido apenas em alto e baixos riscos. Este fato foi observado na análise do documento da LOF como um ponto que deveria haver um aprimoramento, por consequência a nova ferramenta possibilita o time de projetos avaliar de forma mais eficiente e precisa um novo risco, desfragmentando o risco em impacto e probabilidade para que possa dessa forma calcular a exposição real ao risco. Destaca-se ainda que não há uma referência para classificar o risco como alto ou baixo, ficando a cargo do especialista decidir conforme sua visão própria de riscos ao projeto.

Durante as reuniões de passagem de gate as únicas informações que o corporativo possuía era o número de riscos por área, assim como sua exposição (alta ou baixa). Com estas informações eram tomadas as as decisões de continuação do projeto. Logo, espera-se que com a nova proposta, as decisões possam ser mais embasadas nas situações mais precisas do gerenciamento dos riscos.

6 Considerações finais e trabalhos futuros

O presente trabalho conseguiu mapear as principais carências em gerenciamento de riscos no processo de gerenciamento de projetos grandes da Embraco. O mapeamento se deu por uma revisão da literatura sobre gerenciamento de riscos, além de, metodologias de entrevistas com *stakeholders* da empresa. Além disso foram realizadas propostas tanto para o processo de gerenciamento de risco ao longo do projeto, quanto a realização de uma ferramenta protótipo de gerenciamento de riscos.

Primeiramente foi realizada uma análise sobre o gerenciamento de projetos, para que pudesse ser avaliado os pontos carentes do processo. Após realizado o diagnóstico de pontos passíveis de melhora, buscou-se na literatura meios para implementação de uma cultura de gerenciamento de riscos nos times de projetos grandes da empresa. Uma série de entrevistas foram realizadas com diversas áreas da empresa, tais como os gerentes de projetos, gerentes de células e *Senior Managers* das áreas que fazem interface com o projeto.

Ao final da etapa de diagnóstico, foi construído uma série de requisitos com o que o time de projetos acreditava ser necessário para gerenciar os riscos. Possuindo os requisitos e a base literária, foram construídos processos de gerenciamento de riscos propostos ao time de projeto. Com este processo, o time está apto a gerir todos os riscos ao longo do projeto de um novo produto. Além disso, uma ferramenta protótipo de gerenciamento de riscos foi elaborada para oferecer suporte às principais atividades de gerenciamento de riscos.

Pode-se listar como os principais pontos positivos do trabalho os seguintes, mas não únicos, pontos:

- Implementação de uma cultura de gerenciamento de riscos com todos envolvidos durante a realização dos projetos da empresa.
- Desenvolvimento de uma ferramenta protótipo de gerenciamento de riscos que possibilite a análise de indicadores dos riscos ao longo do projeto.

Além disso, pode-se citar dois pontos principais que dificultaram o desenvolvimento do trabalho:

- Resistência inicial dos envolvidos para o desenvolvimento de um novo processo para gerenciar riscos.

- Dificuldade em implementar um processo de gerenciamento de riscos devido a extensa burocracia interna.

Por fim, de forma a dar continuidade no trabalho iniciado, deixa-se registrado como sugestão para trabalhos futuros os seguintes pontos:

- É interessante a realização de *workshops* sobre gerenciamento de riscos com o departamento de Pesquisa e Desenvolvimento.
- Melhorar os indicadores para que seja possível diferenciar os riscos técnicos e os riscos gerenciais.
- Caso a ferramenta protótipo se mostre eficiente ao longo do projeto, desenvolver um *software* baseado nesta para gerenciar riscos.
- A implementação da ferramenta proposta permitiu monitorar e gerenciar os riscos na realização dos projetos grandes da empresa. Entretanto, a partir desse resultado pode se passar a gerenciar o risco de todo o portfólio de projetos da empresa. Nesse sentido, a análise geral do risco de um portfólio é um tema proeminente na literatura e muito pode contribuir para a empresa melhor avaliar e controlar os diversos projetos em andamento na organização.

Referências

- 1 IBGE. *Pesquisa nacional por amostra de domicílios: síntese de indicadores 2015*. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. Citado na página 14.
- 2 POSSAMAI F. C.; TODESCAT, M. L. A review of household compressor energy performance. In: *Proceedings of the 2004 International Compressor Engineering Conference at Purdue: July 12 - 15, 2004, Purdue University, West Lafayette, Indiana, USA*. West Lafayette: Purdue, 2004. Citado na página 14.
- 3 AUTORES, V. *Embraco História*. 2018. Acessado em 02-10-2019. Disponível em: <<http://www.embraco.com/default.aspx?tabid=77>>. Citado na página 14.
- 4 INSTITUTE, P. M. *Um Guia Do Conhecimento Em Gerenciamento De Projetos (Guia PMBOK®)-Quinta Edição [A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)-Fifth Edition](Brazilian Portuguese Edition)*. [S.l.]: Project Management Institute, 2014. ISBN 1628250070. Citado 11 vezes nas páginas 14, 17, 19, 23, 25, 26, 33, 35, 37, 38 e 39.
- 5 GIANNAKIS, M.; PAPADOPOULOS, T. Supply chain sustainability: A risk management approach. *International Journal of Production Economics*, Elsevier BV, v. 171, p. 455–470, jan. 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.06.032>>. Citado na página 15.
- 6 IQBAL, S. et al. RISK MANAGEMENT IN CONSTRUCTION PROJECTS. *Technological and Economic Development of Economy*, Vilnius Gediminas Technical University, v. 21, n. 1, p. 65–78, jan. 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.3846/20294913.2014.994582>>. Citado na página 15.
- 7 Citado na página 15.
- 8 VARGAS, R. V. *Gerenciamento de Projetos (Em Portugues do Brasil)*. [S.l.]: Brasport, 2018. ISBN 8574529036. Citado 7 vezes nas páginas 20, 21, 22, 23, 32, 34 e 38.
- 9 AUTORES, V. *Gerenciamento De Riscos Em Projetos (Em Portuguese do Brasil)*. FGV, 2010. ISBN 8522508143. Disponível em: <<https://www.amazon.com/Gerenciamento-Riscos-Projetos-Portuguese-Brasil/dp/8522508143?SubscriptionId=AKIAIOBINVZYXZQZ2U3A&tag=chimbori05-20&linkCode=xm2&camp=2025&creative=165953&creativeASIN=8522508143>>. Citado 7 vezes nas páginas 27, 28, 29, 33, 35, 37 e 40.
- 10 JR., M. M. de C. R. *Fundamentos Em Gestão De Projetos (Em Portuguese do Brasil)*. [S.l.]: Atlas, 2011. ISBN 8522462283. Citado 4 vezes nas páginas 29, 30, 34 e 37.
- 11 HILLSON, D. *Managing Risk in Projects (Fundamentals of Project Management)*. Routledge, 2009. ISBN 0566088673. Disponível em: <<https://www.amazon.com/Managing-Projects-Fundamentals-Project-Management/dp/0566088673?SubscriptionId=AKIAIOBINVZYXZQZ2U3A&tag=chimbori05-20&linkCode=xm2&camp=2025&creative=165953&creativeASIN=0566088673>>. Citado na página 29.

- 12 <NE, P. *PMBOK Guide*. Project Management Inst., 2004. (PMI global standard). ISBN 9781930699458. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=K5KKmwEACAAJ>>. Citado na página 31.
- 13 BERSTEIN, P. *Against the Gods*. John Wiley & Sons, 2012. ISBN 0471295639. Disponível em: <<https://www.amazon.com/Against-the-Gods/dp/B007YTDJCG?SubscriptionId=AKIAIOBINVZYXZQZ2U3A&tag=chimbori05-20&linkCode=xm2&camp=2025&creative=165953&creativeASIN=B007YTDJCG>>. Citado na página 35.
- 14 AUTORES, V. *Embraco Compressores*. 2019. Acessado em 23-10-2019. Disponível em: <<https://www.embraco.com/pt/produtos/familia-ves/>>. Citado na página 52.
- 15 WAZLAWICK, R. *Análise e Design Orientados a Objetos Para Sistemas de Informação*. Elsevier, 2014. ISBN 8535279849. Disponível em: <<https://www.amazon.com/Analise-Orientados-Objetos-Sistemas-Informacao/dp/8535279849?SubscriptionId=AKIAIOBINVZYXZQZ2U3A&tag=chimbori05-20&linkCode=xm2&camp=2025&creative=165953&creativeASIN=8535279849>>. Citado na página 56.
- 16 FREEMAN, R. *Strategic management : a stakeholder approach*. Boston: Pitman, 1984. ISBN 978-0-521-15174-0. Citado na página 56.
- 17 HARMON, P. *Business process change : a business process management guide for managers and process professionals*. Cambridge, MA: Morgan Kaufmann, an imprint of Elsevier, 2019. ISBN 978-0-12-815847-0. Citado na página 60.
- 18 CARLSON, C. *Effective FMEAs : achieving safe, reliable, and economical products and processes using failure mode and effects analysis*. Hoboken, N.J: John Wiley & Sons, 2012. ISBN 978-1-118-00743-3. Citado na página 67.
- 19 MACHADO, J. F. *Método Estatístico*. São Paulo: Saraiva, 2010. ISBN 9788502102453. Citado na página 71.

APÊNDICE A – Ferramenta protótipo para gestão de riscos

