



Mestrado em Gestão de Sistemas e Tecnologias de Informação

**GESTÃO DE RISCOS DE PROJETOS DE SISTEMA SAP - Um
Estudo de Caso**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre

Elaborado por Franklin Sanford Ayres

Discente Nº 201728748

Orientador Professor Doutor Mário José Costa de Macedo

Barcarena

Dezembro de 2021

Atlântica - University Institute

Master's in Management of Information Systems and Technologies

**RISK MANAGEMENT OF SAP SYSTEM PROJECTS - A Case
Study**

Dissertation to obtain the master's degree

Elaborated by Franklin Sanford Ayres

Student N° 201728748

Advisor Professor Doctor Mário José Costa de Macedo

Barcarena

December of 2021

O autor é o único responsável pelas ideias expressas neste documento.

“Trust is the ultimate human currency.”

– Bill McDermott

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a minha amada e adorada esposa por sempre estar ao meu lado em todas as ocasiões. Aos meus filhos por sempre me ensinarem que na vida as coisas podem sempre ser encaradas com simplicidade, felicidade, inocência, alegria, sem importar a gravidade da situação.

Aos meus pais que sempre me apoiaram com os meus estudos, minha vida pessoal e profissional, por me ensinar a lutar, a não desistir e sobretudo fazer sempre o meu melhor, acreditando que impossível não existe, apenas ainda não foi atingido.

Ao orientador deste trabalho, Professor Doutor Mário José Costa de Macedo, por me incentivar sempre a buscar, inovar, estudar cada aspeto do assunto que estou interessado em pesquisar no Mestrado. Por mostrar-me que é possível atingir os objetivos ao se traçar metas.

Lista de Abreviaturas e Siglas

AIF - SAP Estrutura De Gerenciamento De Interface De Aplicativo

BPM - Gestão De Processos De Negócios

BPMN - Notação De Gestão De Processos De Negócios

BPMS – Suíte De Gestão De Processos De Negócios

DAD - Entrega Ágil Disciplinada

DB - Banco De Dados

DC - Centro De Distribuição

ERP - Planejamento De Recursos Empresariais

FI - Finanças

IEC - Comissão Eletrotécnica Internacional

IEEE - Instituto De Engenheiros Elétricos E Eletrônicos

ISO - Organização Internacional De Padronização

LeSS - Scrum Em Larga Escala

LSS - Sistema De Grande Escala

OMG - Grupo De Gestão De Objetos

PM - Gestor De Projeto

PMI - Instituto De Gestão De Projetos

PMO - Escritório De Gestão De Projetos

PMP - Profissional De Gestão De Projetos

POC - Prova De Conceito

PRINCE - Projetos Em Ambiente Controlado

S/4 - SAP Sistema ERP

SAFe - Estrutura Ágil Escalada

SAP– Aplicativos De Sistemas E Produtos

SF - SAP *Successfactors*

SI - Sistema De Informação

TI - Tecnologia Da Informação

UML - Linguagem De Modelagem Unificada

WBS - Estrutura Analítica De Trabalho

Resumo

Quando uma empresa decide investir em uma implementação de sistema *Enterprise Resource Planning* (ERP) da *Systems Applications and Products in Data Processing* (SAP), ela visa integrar, agilizar, modernizar processos para obter vantagens no mercado em relação a seus competidores. A implementação de projetos ERP SAP de um modo geral é cara, de longa duração, e por muitas vezes os custos aumentam ao logo do projeto. Vários impedimentos devem ser ultrapassados e em alguns casos toda a implementação pode falhar o que gera um descontentamento e frustração por parte da empresa. Algumas vezes este fracasso pode ainda levar a organização à falência.

Esta dissertação tem como principal objetivo oferecer uma lista de riscos mais críticos para antecipadamente mitigar ou eliminar a probabilidade de falha do projeto. É um estudo de caso que visa demonstrar como é realizada a gestão de riscos da Metodologia SAP *Activate* comparado com a Norma Padrão ISO 31000-2018 Gestão de Riscos – Diretrizes. Também tem a pretensão de evidenciar os principais e mais críticos riscos de projetos de implementação de sistema de ERP encontrados na revisão literatura.

Sendo validada através de inquérito por questionário de especialistas na área, com os riscos identificados pela empresa *Big Market* a qual é alvo deste estudo de caso. A metodologia *Snowball* foi utilizada para acareação dos participantes, profissionais do campo de atuação, para responderem o questionário e a técnica Alfa de Cronbach foi aplicada para validar a robustez do inquérito.

Para além desta empresa foram validados mais vinte uma listas de riscos oriundas de outros projetos demonstrando assim quais os principais riscos encontrados em projetos de implementação de sistema de ERP SAP e como é definida a gestão de riscos.

Desta validação foram elencados seis principais tipos de riscos os quais são considerados os mais críticos que são:

1. Falta de apoio da alta administração para a mudança
2. Falha de migração e integração de dados
3. Má gestão dos riscos
4. Problemas de aceitação do sistema por causa da cultura organizacional
5. Treinamento deficiente de utilizador
6. Baixo ajuste do processo organizacional

Deste estudo, como trabalho futuro, um fluxo de tomada de decisão poderá ser criado para indicar um melhor plano de ação quando se deparar com riscos conhecidos e compilados nesta dissertação. Adicionalmente se poderão acrescentar quantos riscos foram necessários para automatizar a gestão de riscos do projeto diminuindo ou eliminando o impacto dos riscos identificados no processo de implementação.

Palavras chave

ERP, Gestão de Projetos, Cultura Organizacional, Processos de Negócio, SAP *Activate*, Riscos, Gestão de Riscos.

Abstract

When a company decides to invest in an ERP SAP system implementation, it claim to integrate, streamline and modernize processes to obtain market advantages over its competitors. Implementing SAP ERP projects is generally expensive, long time duration, and costs often increase over the course of the project. Several obstacles must be overcome and in some cases the entire implementation may fail, which generates discontent and frustration on the part of the company. Sometimes this failure can even bankrupt the organization.

This dissertation's main objective is to offer a list of the most critical risks to mitigate or eliminate the probability of project failure in advance. It is a case study that aims to demonstrate how the risk management of the SAP Activate Methodology is performed compared to the Standard ISO 31000-2018 Risk Management – Guidelines. It also intends to highlight the main and most critical risks of ERP system implementation projects found in the literature review.

Being validated through a questionnaire survey by experts in the field, with the risks identified by the Big Market company which is the target of this case study. The Snowbol methodology was used to confront the participants, professionals in the field, to answer the questionnaire and the Cronbach's Alpha technique was applied to validate the robustness of the survey.

In addition to this company, another twenty one lists of risks from other projects were validated, thus demonstrating the main risks found in SAP ERP system implementation projects and how risk management is defined.

From this validation, six main types of risks were listed, which are considered the most critical, which are:

1. Lack of senior management support for change
2. Failure of data migration and integration
3. Poor risk management
4. System acceptance problems due to organizational culture
5. Poor user training
6. Low adjustment of the organizational process

From this study, as future work, a decision-making flow can be created to indicate a better action plan when faced with known risks and compiled in this dissertation. Additionally, it will be possible to add how many risks were necessary to automate the project's risk management, reducing or eliminating the impact of risks identified in the implementation process.

Keywords

ERP, Project Management, Organisational Culture, Business Process, SAP Activate, Risks, Risk Management.

Índice

1. Introdução	15
1.1. Contexto	15
1.2. Problema	16
1.3. Pergunta de Investigação	16
1.4. Objetivos de Investigação	16
1.5. Método de Investigação	17
1.6. Estrutura do Documento	18
2. Revisão Da Literatura	19
2.1 Sistema De Planeamento De Recursos Empresariais (ERP)	19
2.2 Gestão de Projetos	20
2.3 Organização e Cultura Organizacional	21
2.4 Processos de Negócio	22
2.5 SAP <i>Activate</i>	23
2.6 Sistemas de Larga Escala	24
2.7 As Barreiras e Riscos Encontrados em Projetos de Implementação de ERP SAP	25
2.8 Alfa de Cronbach	27
2.9 Padrões Internacionais	27
3. Validação do Processo de Gestão de Riscos da Metodologia SAP <i>Activate Versus</i> Norma Padrão ISO 31000-2018	28
3.1 Processo de Gestão de Riscos da Norma Padrão ISO 31000-2018	28
3.1.1 Consultar e Comunicar	29
3.1.2 Critério, Âmbito e Contexto	30
3.1.2.1 Definir o Âmbito	30
3.1.2.2 Contexto Interno e Externo	30
3.1.2.3 Definir Critérios de Riscos	30
3.1.3 Avaliar Riscos	31
3.1.3.1 Identificar	31
3.1.3.2 Analisar	32
3.1.3.2 Avaliar	33
3.1.4 Tratar	33
3.1.4.1 Seleção das Opções para Tratar Riscos	34
3.1.4.2 Preparar e Implementar Planos de Tratamento de Risco	34
3.1.5 Monitorizar e Rever	35

3.1.6 Registrar e Reportar	35
3.2 Processo de Gestão de Riscos da Metodologia SAP <i>Activate</i>	36
3.3 Processo de Gestão de Riscos da Metodologia SAP <i>Activate Versus</i> Norma Padrão ISO 31000-2018	41
4. Inquérito por Questionário para Validação do Grau de Importância de Riscos em Gestão de Projetos SAP	42
4.1 O Questionário	42
5. Estudo De Caso Quanto Aos Riscos De Projetos SAP	52
6. Lista De Riscos De Projetos De Implementação De Sistema De ERP SAP: Base De Dados Secundária	58
7. Modelo De Avaliação De Riscos	60
8. Conclusão	61
9. Trabalhos Futuros	63
10. Bibliografia	63
Anexo I - R Script	68
Anexo II – Artigo Metodologias para Implementação de Grandes Projetos SAP ERP	72

Índice de Figuras

Figura 1 Fases do SAP <i>Activate</i> adaptada de (Musil, 2015).....	23
Figura 2 Processo de Gestão de Riscos ISO 31000 adaptada de (International Organization for Standardization,2018;ISO 31000 Second Edition: Risk management - Guidelines: 8.2, 2018)..	29
Figura 3 Visão Geral de Gestão de Riscos da Metodologia SAP <i>Activate</i> adaptada de («SAP <i>Activate</i> Roadmap Viewer», 2021).	37
Figura 4 Gestão de Riscos da Metodologia SAP <i>Activate</i> adaptada do acelerador Guia da Sessão de Identificação de Risco de («SAP <i>Activate</i> Roadmap Viewer», 2021).....	38
Figura 5 Ferramenta Focused Build adaptada de («Focused Build for SAP Solution Manager», sem data).	39
Figura 6 Registo de Riscos adaptada de (Lal, 2018).	41
Figura 7 Problemas e Riscos adaptada do acelerador Guia da Sessão de Identificação de Risco de («SAP <i>Activate</i> Roadmap Viewer», 2021).....	42
Figura 8 Gráfico de Likert do resultado das respostas.	47
Figura 9 Respostas das questões de 1 até a 4.	48
Figura 10 Respostas das questões de 5 até a 8.	49
Figura 11 Respostas das questões de 9 até a 12.	49
Figura 12 Respostas das questões de 13 até a 16.	49
Figura 13 Respostas da questão II.	50
Figura 14 Gráfico de correlação de riscos de acordo com as respostas.....	51
Figura 15 mostra as respostas dos cargos dos participantes.	51
Figura 16 Quantidade de riscos de acordo com a criticidade.	58
Figura 17 Riscos de criticidade 4 (Muito Crítico) da base secundária relacionados com as categorias de riscos do questionário.	59
Figura 18 Parte do fluxo de tomada de decisão.....	63

Índice de Tabelas

Tabela 1 Qualificação de riscos.	43
Tabela 2 Tamanho da empresa.....	43
Tabela 3 Análise de fiabilidade Alpha de Cronbach.	43
Tabela 4 Confiabilidade cálculo Alpha de Cronbach.	44
Tabela 5 Estatística de item cálculo Alpha de Cronbach.	45
Tabela 6 Frequência de resposta cálculo Alpha de Cronbach.	46
Tabela 7 Riscos identificados no projeto de implementação de ERP SAP na empresa Big Market.	57
Tabela 8 Riscos mais frequentes e suas criticidades provenientes da análise realizada neste estudo.	60
Tabela 9 Custos das fases de implementação do ERP (Abu-Shanab et al., 2015).....	62

Índice de Equações

Equação 1 Alpha de Cronbach.....	27
----------------------------------	----

1. Introdução

Esta dissertação tem o objetivo de contribuir como uma base de conhecimento para ultrapassar desafios quanto a gestão de riscos de projetos de implementação de sistemas SAP ERP. Por ser um sistema informático de controlo dos recursos da empresa, ou seja, por se tratar de um sistema que controla todas as áreas da empresa tem um custo muito elevado e deve identificar de antemão a maior quantidade de riscos já conhecidos na literatura.

1.1. Contexto

A implementação de um sistema informático integrado, complexo e amplamente conhecido no mercado é por vezes uma das soluções encontradas pelas empresas para unificar o controlo dos processos de negócio de toda a corporação. Sistemas satélites utilizados por poucas pessoas na empresa, por vezes até desconhecidos por outros setores, devem ser evitados para não haver perdas de informação, de conhecimento e dificuldade de integração com sistemas especialistas.

A implementação de grandes projetos SAP é sempre muito extensa, cara e envolve muitos recursos internos e externos à organização. Como o sistema de ERP em sua natureza geralmente é implementado em toda a companhia começando usualmente por uma loja ou subsidiária ele deve ser incorporado desde o início do projeto na cultura e cotidiano da empresa.

Um dos maiores desafios enfrentados por todas as grandes empresas que implementam SAP ERP é a gestão de riscos do projeto. A gestão de riscos é de suma importância para o sucesso do projeto, a incorporação de uma nova tecnologia e sua modificação inevitável aos processos de negócio, devendo sempre ser levada em consideração antes do início de qualquer projeto.

Os riscos são altamente complexos pelo fato de toda a empresa que já ter os seus sistemas e processos de negócios estabelecidos com sucesso. Estes mesmos riscos aparecem desde a aceitação às mudanças e envolvimento da empresa pela gestão de topo. Existem muitos estudos na comunidade científica relacionados a este tema o qual evidencia uma lista dos principais e mais críticos riscos que geralmente são identificados em projetos de implementação de sistemas de ERPs.

A modernização, automatização e simplificação dos processos de negócio é uma necessidade, é um requisito quando a corporação se encontra em expansão. Uma vantagem perante a concorrência é fundamental para a empresa melhorar financeiramente, fortalecendo a marca perante o mercado e seus clientes. Por esta razão as maiores empresas mundiais utilizam o sistema de ERP da SAP para fazer a gestão dos processos de negócio da empresa.

No estudo desenvolvido por (Ayres, Ayres, & Barão, 2020) evidenciam que as organizações estão enfrentando mudanças diariamente. Modificações e reestruturação são uma obrigação para continuar competitivas no mercado. As melhores práticas de gestão de projetos são, na maioria dos casos, a resposta para ajudar as empresas a serem mais competitivas.

Um sistema ERP ajuda as empresas a aprimorar a produtividade, economizar nos custos operacionais e obter vantagem de mercado sobre a concorrência. A implementação do sistema ERP é desafiadora para a empresa, sujeita a uma elevada taxa de falhas e cara, apesar de sua criticidade (Faizi, Rahman, & Hopkins, 2019)

A empresa *Big Market* do setor de retalho está realizando um projeto de implementação de sistema de ERP da SAP e foi alvo de um estudo de caso para evidenciar quais os riscos elencados no projeto de implementação do novo sistema informático. Ainda mostrando a metodologia de gestão de riscos utilizada para que o novo sistema de ERP implementado com sucesso e disponível o quanto antes para sua própria utilização nos processos de negócio da empresa.

1.2. Problema

O problema consiste na identificação antecipada dos principais e mais críticos riscos encontrados durante um projeto de implementação de sistemas de ERP SAP. Diante das dificuldades da empresa na adaptação em usar uma nova tecnologia integrada, surge a necessidade de uma modificação global a nível de processo de negócio, afetando o *core business*. Além disso, uma centralização de sistema forçando que outros sistemas, ou sistemas antigos, não sejam mais utilizados.

1.3. Pergunta de Investigação

Proveniente do problema o qual foi estabelecido anteriormente foram identificadas as perguntas abaixo listadas:

1. Quais os principais riscos enfrentados na gestão de projetos de implementação de um sistema informático ERP SAP global, mesmo seguindo os padrões de qualidade e aumentando a probabilidade de sucesso?
 - a. Quais os riscos mais críticos geralmente identificados em projetos de implementação de sistemas de ERP SAP?

1.4. Objetivos de Investigação

Com base na identificação dos problemas referidos na seção 1.2, definem-se os principais objetivos de investigação:

- Comprar a metodologia de gestão de projetos SAP *Activate* com as diretrizes definidas pela ISO 31000, no que se refere a gestão de riscos através de estudo de caso de implementação de sistema de ERP SAP.
- Evidenciar os principais e mais críticos riscos identificados em um projeto de implementação de sistema de ERP SAP.

1.5. Método de Investigação

A técnica de investigação realizado neste trabalho foi a bola de neve em estudo de caso único de abordagem indutiva. Cruza a revisão da literatura e análise dos dados extraídos da empresa *Big Market* durante o projeto de implementação do sistema de ERP SAP. Tem como amostragem quantitativa através de lista de registo de riscos. Também foi utilizado a técnica de recolha de dados por entrevista padronizado administrado por questionário. Além de base secundária adicional com 21 listas de registos de riscos identificados em vinte e um projetos de implementação de sistema de SAP ERP diferentes.

(Naderifar, Goli, & Ghaljaei, 2017) define que a pesquisa qualitativa é um método organizado de descrição das experiências e sentimentos pessoais de cada indivíduo. É conduzida na forma de dados não numéricos, fornece uma visão geral completa e profunda de um fenómeno por meio da recolha de dados. Apresenta uma descrição detalhada usando um método flexível de pesquisa que tem como objetivo obter uma compreensão mais profunda de um fenómeno, ao invés de generalizar os resultados.

(Naderifar et al., 2017) argumenta que a amostragem de bola de neve é um método de recolha de informações para aceder a grupos específicos de pessoas. Um pesquisador deve considerar as questões de privacidade das pessoas (tanto para amostras preliminares quanto para amostras na comunidade alvo). O anonimato e a confidencialidade dos dados devem ser garantidos.

No entender de (Goforth, 2015) a medida de avaliação de consistência interna ou confiabilidade usada é o alfa de Cronbach que avalia um conjunto de escala ou itens de teste. A extensão de uma medida consistente é referida a confiabilidade de qualquer medida dada e um método de o índice de consistência é o alfa de Cronbach.

O estudo de caso é um método de pesquisa o qual tem um fenómeno atual dentro de seu contexto da vida real, em especial quando os limites entre o fenómeno e o contexto não estão claramente definidos. Pode-se organizar o método de Estudo de Caso em quatro etapas: (1) desenho do Estudo de Caso; (2) condução do Estudo de Caso; (3) análise das evidências do Estudo de Caso, e (4) escrita do Estudo de Caso (Prudêncio Lukosevicius & Carvalho Guimarães, 2018).

Segundo (Prudêncio Lukosevicius & Carvalho Guimarães, 2018) as perguntas que se pretende responder são: "como?", "por que?" e "o que?". As quais evidenciam a escolha de utilização da metodologia adequada.

1.6. Estrutura do Documento

Este documento está estruturado da seguinte forma: do capítulo 1 até o 10, mais o Anexo I e Anexo II. Na primeira parte, no capítulo 1, conta com a motivação e o enquadramento sobre o assunto tema desta dissertação, dos problemas que pretende discutir e resolver, com a introdução e a metodologia de investigação utilizada.

No segundo capítulo é descrita toda a revisão da literatura com os principais conceitos, é desenvolvida a base teórica a qual pretende ser o ponto de partida para a contextualização e resolução a dos problemas.

Na terceira parte, capítulo 3, uma revisão das diretrizes da norma padrão de qualidade *International Organization for Standardization (ISO) / International Electrotechnical Commission (IEC) 31000*, a descrição da gestão de riscos da metodologia de gestão de projetos SAP *Activate* e uma comparação validando se as diretrizes da qualidade são seguidas na metodologia.

No quarto capítulo é exposto o questionário que foi realizado com 104 especialistas na área de gestão e implementação de sistemas de ERP SAP. Mostra a análise das respostas, a confiabilidade e os resultados.

No capítulo seguinte, o quinto, é descrita o estudo de caso da empresa Big Maket e elencada a lista de riscos identificados nesta organização durante a gestão de projeto de implementação de ERP SAP utilizando a metodologia SAP *Activate*. Além da validação dos riscos mais críticos apresentados na lista com os elencados pelo questionário.

Já no sexto capítulo através de uma base secundária de dados a qual é uma lista de riscos identificados em 21 diferentes projetos onde é validada com a lista do estudo de caso e com as respostas do questionário.

Sendo no capítulo sete onde um modelo de avaliação de risco é apresentado com base no nos riscos do estudo de caso, base de dados secundária e questionário.

É no oitavo capítulo que se conclui esta dissertação, onde os problemas são solucionados e os resultados apresentados derivados de todos o estudo efetuado.

No nono capítulo com base em todo o estudo realizado são propostos trabalhos futuros visando responder mais rapidamente e efetivamente aos riscos ou facilitar a gestão de riscos que atualmente é seguida pela metodologia SAP *Activate*.

A bibliografia é escrita no capítulo dez, onde a listagem de toda a referência bibliográfica é feita.

O anexo I é o script utilizado na programação do R em dados estatísticos e gráficos, o anexo II é o artigo Metodologias para Implementação de Grandes Projetos SAP ERP.

2. Revisão Da Literatura

2.1 Sistema De Planejamento De Recursos Empresariais (ERP)

Um sistema de Planejamento de Recursos Empresariais, é um sistema informático que faz toda a gestão de negócios de uma empresa. Este sistema tem por conceito fazer a gestão e controlo dos recursos e processos de negócios principais e fundamentais para o devido funcionamento da companhia organizacional. Para além de processos cerne também todos os outros processos corriqueiros que envolvem a administração e funcionamento tais como: logística, compra e venda de recursos materiais, fornecedores, funcionários, conhecimento, dentre outros segundo (Martin & Huq, 2007).

(Laudon & Laudon, 2015) salientam que o ERP automatiza, simplifica, padroniza, integra e agiliza a execução dos processos e recursos de negócios da empresa. Em geral o sistema informático já vem com vários padrões pré-definidos e genéricos os quais devem ser customizados para aderir e adequar exatamente as necessidades da empresa a qual está aderindo e implantando tal *software*.

Vários graus de mudança organizacional podem ser promovidos pela tecnologia da informação, sendo esta mudança incrementada a longo prazo. Ao menos quatro tipos de mudança da estrutura organizacional são elencados como provenientes da tecnologia da informação: automação, racionalização, redesenho de processos de negócios e mudanças de paradigma.

Para cada tipo de atividade ou ramo empresarial existem um conjunto de leis, regras e processos específicos os quais devem ser desenvolvidos como partes integrantes do ERP. Assim como relatórios com informações compiladas e filtradas para os gestores de topo tomarem decisões com base nos resultados da sua organização. Porque o ERP é o sistema nervoso da empresa, é o software de suporte do negócio de toda a empresa (Howell, 2020).

Conforme (Kwak, Park, Chung, & Ghosh, 2012) as empresas que utilizam o sistema de ERP com a integração de várias funções de negócios, incluindo finanças, recursos humanos, fabricação, vendas, *marketing*, entre outros, obtém maior desempenho ao padronizar as informações.

Evidenciado por (Aloini, Dulmin, & Mininno, 2007) os ERPs são sistemas de *software* de negócios em pacotes que auxiliam as empresas na automação e integração de funções cruzadas corporativas com uma melhor gestão do uso eficiente e eficaz de recursos (materiais, recursos humanos, finanças, etc.). Muitas empresas em todo o mundo implementaram estes sistemas que ajudam no controlo de estoque, gestão de projetos, compras, finanças e distribuição.

A implementação do sistema de ERP para uma empresa é sujeita a alto índice de falhas, sua implementação é desafiadora e cara. Um sistema de ERP aprimora a produtividade da organização, gera vantagem de mercado sobre a concorrência e diminui os custos operacionais (Faizi et al., 2019).

2.2 Gestão de Projetos

Sugerido pelo (PMI, 2017) uma das definições de projeto é um esforço temporário para criar um produto único, serviço ou resultado. O projeto tem início, meio e fim o qual resulta em um único produto, serviço ou resultado.

A gestão de projetos é uma ciência que estuda as melhores práticas e ferramentas para o controlo de implementações de projetos. Sejam estes projetos informáticos, de engenharia, de lançamento de produtos, de serviços, de manutenção ou de qualquer outra área (PMI, 2017).

Segundo (Ayres et al., 2020) existem diversas metodologias, *frameworks* e estudos sobre gestão de projetos, devido ao fato desta área ser considerada como estratégica para as empresas. Existem alguns aspetos fundamentais que se devem tomar em consideração que serve como base para a estratégia geral da empresa, o tamanho da equipa e âmbito do projeto, prioridade do projeto, criticidade do projeto para a empresa. Para ajudar neste controlo de projeto existem ao menos cinco principais metodologias e/ou *frameworks* que são: PMBOK, SCRUM, PRINCE2 e SAP *Activate*.

Metodologia ágil para gestão de projeto de *software* permite o desenvolvimento, customização de forma rápida e com qualidade. Oriundos do Manifesto Ágil são criados e definidos diversos *frameworks* o qual dentre eles está o SCRUM. Este se destaca pelos resultados eficientes e por sua estrutura (Vargas, 2016).

A gestão de projetos de *software* é uma especificidade de gestão de projetos que visa a implantação de um sistema informático em uma organização. Este sistema tem como objetivo automatizar processos de negócios da empresa (Bourque & Richard E. (Dick), 2013).

Endossado por (Aloini et al., 2007) a gestão de projetos de ERP é a gestão de projeto de *software* que especificamente trata da implementação de ERP em uma organização. O ERP é um sistema que faz a gestão de vários ou todos os processos de negócios da empresa sendo muito complexo, caro e de longa duração.

Salientado por (Aloini et al., 2007), projetos de *Information Technology* (TI) complexos são comumente afetados com a implementação do ERP. Por conta do mercado as empresas necessitam reação imediata as necessidades dos clientes de uma maneira eficaz e competitiva no mercado integrado de e-business.

(Aloini et al., 2007) relembram que os projetos de ERP são complexos e tem um custo médio de US\$ 1 milhão. Também citam que o tempo de implementação varia entre 6 meses a 2 anos. Existem uma grande diferença entre um projeto de "*Software*" e um projeto "ERP" conforme indicam os pesquisadores. Por envolver diversos componentes de *software* sistemas de negócios um projeto ERP levanta problemas organizacionais.

A dependências entre os processos de negócios, *software* e reengenharia de processos são afetados pelos projetos de ERP por serem interdisciplinares (Aloini et al., 2007).

Ressaltado por (Aloini et al., 2007) a estratégica que deve ser abordada na implementação de um ERP é de que não é apenas um “projeto de computador”. Geram impacto em toda a organização por que os sistemas de ERPs são aplicativos integrados.

A implementação de um ERP custa milhões de dólares para comprar, muito mais caro ainda para instalar, apesar do que proporcionam. Além disso, muitas vezes, exige mudanças organizacionais drásticas (Aloini et al., 2007).

Segundo (Faizi et al., 2019) os gestores de topo ao assumirem o compromisso com o projeto de implementação do ERP encorajam toda a organização a usar e a se comprometerem. É essencial para o sucesso da implementação que os gestores de topo demonstrem um forte compromisso com o projeto e o sistema de ERP e compreendam os benefícios proporcionados por ele. A garantia de obter os recursos adequados para o projeto de implementação de ERP pode ser garantida pelos gestores.

2.3 Organização e Cultura Organizacional

Definido por (Laudon & Laudon, 2015) a empresa a processar recursos ambientais produz resultados. Capital e trabalho são fatores de produção primários fornecidos pelo meio ambiente. A organização produz e transforma esses insumos em produtos e serviços.

De acordo com (Laudon & Laudon, 2015), as organizações possuem pilares conhecidos pelos membros como fundamentais, inatacáveis e inquestionáveis onde objetivos e produtos são definidos. A cultura organizacional abrange um conjunto de conjeturas as quais definem como, onde e para quem os produtos serão produzidos. Essas crenças culturais são aceitas em sua totalidade e geralmente não são discutidas ou anunciadas publicamente. Estão inseridos na cultura da organização como realmente se faz para gerar os valores que são definidos como processos de negócios.

A cultura organizacional é uma restrição forte à mudança, em especial à mudança tecnológica. As organizações tendem a fazer quase tudo para não haverem mudanças nas premissas básicas. Qualquer mudança tecnológica gera uma grande resistência quando coloca em questão seus pressupostos culturais. Porém, há momentos que para uma empresa avançar é imprescindível implementar uma nova tecnologia que se opõe diretamente a uma cultura organizacional existente. A tecnologia costuma ser paralisada enquanto a cultura se ajusta lentamente em caso de haver uma oposição dentre elas (Laudon & Laudon, 2015).

Segundo (Shih & Huang, 2010) a cultura da organização tem definido uma meta a qual através de ideias e valores servem como meio para cumprir sua missão. A cultura da empresa é partilhada e desenvolve um importante papel. Para um grupo são os valores definem o que é importante.

Os utilizadores finais por serem inadequadamente envolvidos nos projetos geralmente possuem diferentes visões da necessidade de um sistema. Comumente reflete-se na rejeição ou subutilização do sistema complexo recém-implementado por causa do ceticismo dos utilizadores finais. Os pesquisadores identificaram que dentre os fatores de

risco críticos para os projetos de implementação de ERP estão os fatores relacionados com o utilizador (Kwak et al., 2012).

Para (Kwak et al., 2012), a cultura nacional e organizacional que estão em um nível superior ao usuário final podem afetar a aceitação individual de um novo sistema de informação.

2.4 Processos de Negócio

Segundo (Laudon & Laudon, 2015) os processos de negócios referem-se à forma como o trabalho é organizado, coordenado e direcionado para produzir um produto ou serviço valioso. Estes são definidos como o conjunto de atividades necessárias para produzir um produto ou serviço. Essas atividades são sustentadas por fluxos de materiais, informações e conhecimento entre os participantes dos processos de negócios. Os processos de negócios também se referem às formas exclusivas pelas quais as organizações coordenam o trabalho, informações e conhecimento, e as formas pelas quais a administração escolhe coordenar o trabalho.

Cada negócio pode ser visto como uma coleção de processos de negócios, alguns dos quais fazem parte de processos abrangentes maiores. Por exemplo, o uso de mentor, *wikis*, blogs e vídeos fazem parte do processo geral de gestão do conhecimento. Muitos processos de negócios estão vinculados a uma área funcional específica. Por exemplo, a função de vendas e *marketing* é responsável por identificar clientes e a função de recursos humanos é responsável por contratar funcionários (Laudon & Laudon, 2015).

(Espinosa Cruz, López Paz, Castro Zamora, & Arencibia Jorge, 2020) definem que a Gestão de Processos de Negócios (BPM) constitui um dos tópicos mais pronunciados ao abordar Tecnologias da Informação (TI) aplicadas ao meio ambiente do negócio. Este paradigma abrange os conceitos, métodos, técnicas e ferramentas de *software* que apoiam o ciclo de vida dos processos de negócio de uma organização (ciclo BPM). Objetivo é alcançar uma gestão abrangente e horizontal na organização, que facilite a agilidade e eficiência dos processos de negócios e gere vantagens competitivas sob uma abordagem de melhoria contínua.

Business Process Model and Notation (BPMN) é a linguagem de modelagem de processos por excelência no domínio BPM, tanto da perspectiva de contribuições acadêmicas, como da perspectiva dos fabricantes de ferramentas de *Business Process Management Software* (BPMS). A maioria dessas tecnologias fornece suporte apenas para esta linguagem de modelagem para o desenvolvimento de processos de negócios e gestão de seu ciclo de vida (Espinosa Cruz et al., 2020).

De acordo com (Gu, Cao, & Duan, 2012) uma das principais linguagem de modelagem de BPM é a *Unified Modeling Language* (UML), que é usada para analisar e projetar o sistemas. UML foi criada em 1997 por três defensores da modelagem e o *Object Management Group* (OMG) adotou UML como um padrão de linguagem de modelagem para aplicativos orientados a objetos.

A linguagem de modelagem unificada (UML) é uma das importantes linguagens de modelagem utilizadas para a representação visual do problema em pesquisa (Raj, 2013).

2.5 SAP Activate

SAP *Activate* usa a abordagem *Innovation-as-a-Service*. O SAP pode ser personalizado para atender às necessidades da organização do cliente. Baseado em três pilares (melhores práticas, metodologia e configuração guiada), o SAP *Activate* é adequado para migrar ou implementar uma nova instalação de *software* usando um *framework* ágil fragmentado em blocos. Várias ferramentas são fornecidas para melhorar os testes, a configuração do ambiente, o treinamento do utilizador, a mudança e a gestão. A principal preocupação é como entregar um *software* útil quando relacionado ao SAP ERP, pois quase todo o sistema possui dependências (Ayres et al., 2020).

Segundo (Ayres et al., 2020) as fases da Metodologia SAP *Activate* que cobre todo o projeto de *software* são: (1) Descobrir, quer dizer, encontrar a melhor solução, avaliar os benefícios, criar a estratégia e o roteiro para o projeto; (2) Preparar, quer dizer, iniciar o projeto e planejar posteriormente o próprio projeto. Definir as equipas para se preparar para a fase de exploração; (3) Explorar, o que significa que uma análise de ajuste e lacuna será realizada para obter a lista de ajustes para adequar a solução SAP padrão fornecida e os ajustes a serem desenvolvidos para garantir que a solução atenderá aos requisitos de negócios; (4) Realizar, o que implica em o sistema SAP e a solução de ajustes serem integrados para a execução ideal do projeto. As iterações ágeis são usadas para construção e teste incremental. Os dados iniciais são carregados no sistema, o cliente é treinado para utilizar e manter o sistema; (5) Implantar- nesta fase as últimas atividades são executadas no sistema com o objetivo de ficar totalmente operacional como um novo sistema produtivo para o cliente; e, (6) Executa- nesta etapa, o sistema vai ao ar e passa para as operações normais do sistema SAP, finalizando o projeto.

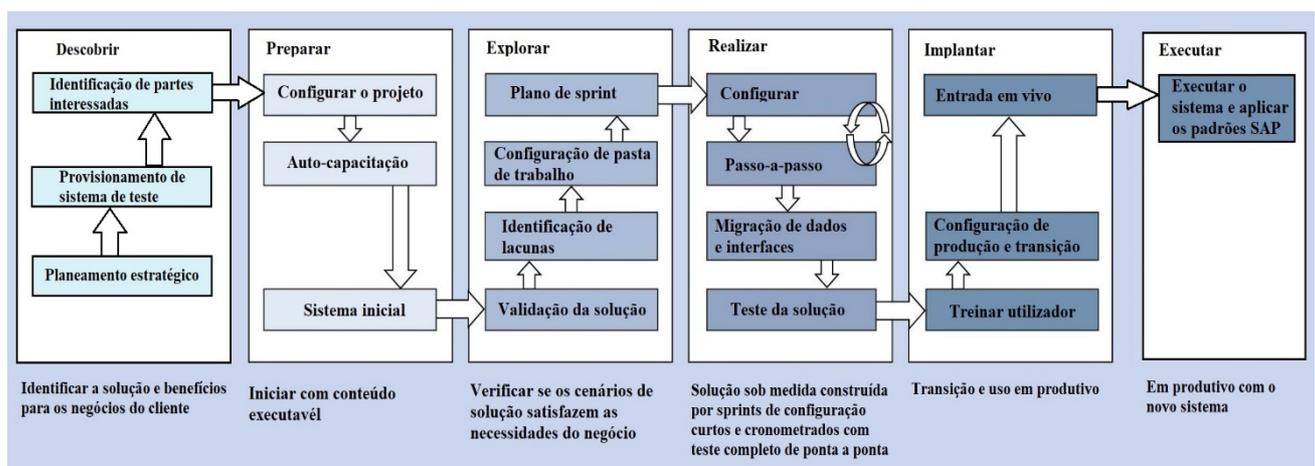


Figura 1 Fases do SAP *Activate* adaptada de (Musil, 2015)

A *Work-Breakdown Structure* (WBS) define e organiza o âmbito total do projeto e representa o trabalho especificado na declaração de âmbito do projeto aprovada. Para

cumprir os objetivos do projeto, e criar as entregas necessárias, é realizada uma decomposição hierárquica do âmbito total do trabalho a ser realizado pela equipa do projeto (PMI, 2017).

No entender de (Singh, 2017), como uma metodologia de implementação ou migração para soluções SAP, a metodologia SAP *Activate* é uma estrutura modular e ágil com uma abordagem disciplinada de gestão de projeto. Está alinhada com as melhores práticas da indústria documentadas pelo *Project Management Institute* (PMI), ajudando a minimizar o risco, otimizando e acelerando o projeto e reduzindo o custo total de implementação. Uma WBS pré-definida ajuda os gestores de projeto a focar nas entregas e resultados importantes para o sucesso do projeto definir e gerenciar as tarefas do projeto.

2.6 Sistemas de Larga Escala

Segundo (Malik & Shakshuki, 2017), os sistemas de *software* de larga escala (LSSs) exigem grande capacidade de resposta e alta disponibilidade e são compostos por centenas ou milhares de máquinas executando aplicativos de *software* complexos como Facebook, Google, Amazon e muitos outros centro de dados. Os LSSs são usados para complexas demandas comerciais suportando uma larga base de utilizadores e fornecem serviços compostos.

Para (Zhen Ming (Jack) Jiang, 2015), o suporte ao acesso simultâneo de milhares ou milhões de utilizadores são características de sistemas de *software* de larga escala. A falha na escala causaria uma cobertura desfavorável da média e problemas catastróficos.

Os pacotes de *softwares* foram desenvolvidos por exemplo, pela SAP e Oracle-PeopleSoft, suportam os processos de negócios das empresas ao redor do globo terrestre. Este sistema único e integrado em larga escala resulta em um custo muito menor se comparado ao custo do desenvolvimento da empresa por conta própria de um sistema de suporte aos seus processos. Exemplos de principais processos de negócio são: o armazenamento de dados, gestão de relações com o cliente e gestão da cadeia de suprimentos, finanças e recursos humanos (Laudon & Laudon, 2015).

As interações imprevistas e complexas provenientes de centenas de subsistemas são a composição dos sistemas de *software* de grande escala (Malik & Shakshuki, 2017).

No entender de (Mens, Ramil, & Godfrey, 2004) os *softwares* de comutação telefônica, sistemas operacionais populares para PC e controlo de tráfego aéreo são exemplos típicos de *software* em grande escala.

Segundo (Paasivaara, Behm, Lassenius, & Hallikainen, 2018), a entrega Ágil Disciplinada (DAD), Estrutura Ágil Escalada (SAFe) e Scrum em Grande Escala (LeSS) são estruturas sugeridas por vários consultores para escalonar o desenvolvimento ágil de *software* de larga escala.

2.7 As Barreiras e Riscos Encontrados em Projetos de Implementação de ERP SAP

(Parthasarathy & Anbazhagan, 2006) demonstram que a baixa capacidade da equipa de desenvolvimento de ERP e a instabilidade nos requisitos propostos pelo cliente afetam gravemente a correspondência entre o sistema de ERP e os processos de negócios de uma organização. Isso é essencial na implementação do ERP, e auxilia a personalizar apropriadamente o sistema e a organização.

Para (Huang, Chang, Li, & Lin, 2004) a avaliação errada, a má gestão dos riscos envolvidos nos projetos de ERP e medidas imprudentes são uma explicação para o alto índice de falhas. Os conceitos de risco de projetos ERP, de acordo com alguns pesquisadores, podem ser o motivo por falhas na implementação do projeto. Um problema que ainda não aconteceu, mas que poderia ameaçar o sucesso do projeto, caso acontecesse, ou causar alguma perda, é uma simples definição de risco. A principal fonte do problema do projeto de *software* está em adaptar os métodos de gestão de falhas em avaliar o risco individual do projeto. A avaliação do risco enfrentado pelo projeto é uma tarefa crítica para a gestão adequada do risco de desenvolvimento do projeto de *software*.

Avaliações de segurança de sistemas de informação ou desenvolvimento de sistemas de informação, construção de reatores nucleares, aquisição de empresas, exploração espacial são dos muitos empreendimentos humanos que estão associados o termo risco (Huang et al., 2004).

Segundo (Huang et al., 2004), sistemas de *software* e suas amplas aplicações formam fatores de risco únicos devido as dependências de reengenharia de processos, processos de negócios e sistemas de *software* em um sistema de ERP.

Uma reengenharia de processos de negócios faz-se necessário e conseqüentemente muda o ambiente corporativo ao implementar o ERP na empresa. É preciso muito esforço para eliminar a resistência e diminuir o medo dos utilizadores. Sendo assim, um requisito fundamental para a implementação de ERP é o treinar o utilizador (Huang et al., 2004).

Segundo (Aloini et al., 2007) o fracasso de projeto ERP pode ser classificado em um dos quatro níveis:

- (a) Falha do processo, quando não se conclui o projeto dentro do orçamento e do prazo.
- (b) Falha de expectativa, quando as expectativas dos utilizadores não são correspondidas pelos sistemas de TI.
- (c) Falha de interação, quando são negativas as atitudes dos utilizadores em relação à TI.
- (d) Falha de correspondência, quando não há correspondência entre os objetivos planeados e os sistemas de TI.

De acordo com (Aloini et al., 2007) na literatura são identificados como os principais efeitos de risco: mau desempenho financeiro / econômico, o projeto exceder o orçamento, facilidade de uso, o projeto exceder o tempo, confiabilidade e estabilidade inadequadas

do sistema, interrupção do projeto, baixo desempenho de negócios, baixo ajuste do processo organizacional, baixo grau de integração e flexibilidade, baixo ajuste dos objetivos estratégicos.

Um elemento crucial nos fatores críticos do projeto é a cultura da organização que o realiza. Caso o projeto falhe há um sentimento de ameaça contra os participantes do projeto em muitas organizações, no que concerne à reputação, retorno financeiro, autoimagem e suas perspectivas de carreira. Se o projeto for um sucesso, há uma aceitação de que esse era um mal necessário. Uma maior propensão para o fracasso dos projetos se verificou onde tal comportamento era comum. A probabilidade de sucesso aumentou na cultura da organização onde se favorece o voluntarismo, ou seja, satisfação intrínseca no trabalho, liberdade de expressão, questionamento das decisões de gestão e participação na definição de metas. (Robertson & Williams, 2006).

Para (Laudon & Laudon, 2015), uma cultura de negócios de apoio são os principais investimentos organizacionais complementares, aumentando o valor do - um modelo de negócios adequado, a eficiência e eficácia, descentralização de autoridade, criando processos de negócios eficientes, originando uma forte equipa de desenvolvimento de sistemas de informação e onde os direitos de decisão são altamente distribuídos.

Argumentado por (Laudon & Laudon, 2015) os ativos de gestão complementares importantes são sistemas de incentivos que monitorizam e recompensam a inovação individual, focam em programas de treinamento, e possuem forte apoio da alta administração para a mudança, com ênfase no trabalho em equipa e colaboração e possuindo uma cultura de gestão que valoriza a flexibilidade e o conhecimento.

Durante a fase de Preparação da Metodologia SAP *Activate* existe uma tarefa chamada Condução da Designação de Riscos para a Migração de Dados e a Preparação do Plano de Mitigação («SAP Activate Roadmap Viewer», 2021).

Segundo («Priority of Key Success Factors (KSFS) on Enterprise Resource Planning (ERP) System Implementation Life Cycle», 2012) a análise de dados e migração é muito importante no processo de implementação de ERP e que ao decorrer deste processo, muitos problemas surgem.

Avaliam (Law, Chen, & Wu, 2010) que instabilidade do sistema e incompatibilidade de dados são problemas técnicos e dificuldades no suporte do sistema, que causam experiências dolorosas.

Na conversão de dados as organizações também enfrentaram vários problemas como atraso de tempo para atingir níveis de conforto ao operar com novos sistemas e processos de aceitação de utilizadores de novos sistemas (Kumar, Maheshwari, & Kumar, 2002).

Visto que um inquérito por questionário será utilizado para validar os riscos elencados na revisão de literatura, o método de Alfa de Cronbach será aplicado sobre este questionário para uma avaliação geral da confiabilidade.

2.8 Alfa de Cronbach

No estudo realizado por (Goforth, 2015) o alfa de Cronbach é um método para medir a consistência de um questionário e é calculado correlacionando a pontuação de cada item da escala com a pontuação total de cada observação, logo em seguida comparado com a variância para todas as pontuações dos itens individuais:

$$\alpha = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^k \sigma_{y_i}^2}{\sigma_x^2} \right)$$

Equação 1 Alpha de Cronbach

Sendo:

k = número de itens da escala

$\sigma_{y_i}^2$ = variação associada ao item i

σ_x^2 = variação associada às pontuações totais observadas

Ainda segundo (Goforth, 2015) na avaliação geral da confiabilidade de uma medida o coeficiente de confiabilidade α resultante varia de 0 a 1. O α se aproximará de 1 conforme o número de itens na escala se aproxima do infinito e quando todos os itens tiverem covariâncias altas. α . Se $\alpha = 0$, os itens não estão correlacionados ou não compartilham covariância, portanto os itens da escala são totalmente independentes.

O α para ser considerado aceitável deve ter um valor mínimo entre 0,65 e 0,8 ou maior, coeficientes α menores que 0,5 são geralmente inaceitáveis (Goforth, 2015).

2.9 Padrões Internacionais

Foi apresentado pela («ISO/IEC/IEEE International Standard - Systems and software engineering – System life cycle processes», 2015) que a ISO e a IEC são organizações especialistas em definição de normas mundiais. Os membros que participam da ISO e IEC são comitês técnicos que tratam de assuntos específicos e colaboram entre si, quando há um interesse em comum. Também outras organizações internacionais governamentais ou não fazem parte destes comitês. Os documentos padrões elaborados pela *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE) são aprovados pelo Instituto Nacional de Padrões Americanos.

A («ISO/IEC/IEEE International Standard - Systems and software engineering – System life cycle processes», 2015) define que um documento de padrões internacionais é um

conjunto de definições, normas e regras que pretende atingir alguns objetivos. A norma ISO/IEC/IEEE 15288 padrão internacional de engenharia de sistemas e *software* - ciclo de vida dos processos de sistema tem objetivos de: fornecer uma terminologia comum, fornecer estrutura de processos e nomes de processos comuns e ser um guia comum e harmônico entre as normas padrões.

Um dos padrões mais reconhecidos e importantes é o "31000 series - Risk Management" da ISO, já implementados em empresas em todo o mundo e é composto por quatro padrões principais, os quais são revisados periodicamente. O detalhamento dos princípios e metodologias utilizadas na gestão de riscos está na revisão de 2018 da norma ISO 31000, que apresenta uma visão mais abrangente e estratégica aos gestores (Silva Rampini, Takia, & Berssaneti, 2019).

Para (Akkiyat & Souissi, 2019) a ISO 31000: 2018 adiciona uma atividade específica, que visa aceitar ou não as soluções e planejamentos propostos para tratar risco. A norma insiste na revisão dos riscos e exige também um controlo não só dos riscos, mas também do processo em sua totalidade.

3. Validação do Processo de Gestão de Riscos da Metodologia SAP Activate Versus Norma Padrão ISO 31000-2018

3.1 Processo de Gestão de Riscos da Norma Padrão ISO 31000-2018

De acordo com a norma padrão ISO 31000-2018, o objetivo da gestão de riscos é de forma contínua identificar, avaliar, tratar e monitorizar os riscos do projeto. Um risco é um desvio do expetável, que pode ser positivo ou negativo. Um risco positivo também é tratado pela gestão de riscos e é pode ser definido como uma oportunidade (International Organization for Standardization, 2018; ISO 31000 Second Edition: Risk management - Guidelines: 8.2, 2018).

Segundo a (International Organization for Standardization, 2018; ISO 31000 Second Edition: Risk management - Guidelines: 8.2, 2018) muitas vezes o processo de gestão de risco seja apresentado de modo sequencial, este deve ser, na prática, um processo iterativo que engloba as seguintes partes:

1. Consultar e comunicar;
2. Critério, âmbito e contexto;
3. Designar riscos;
4. Tratar riscos;
5. Reportar e gravar;
6. Monitorizar e rever.

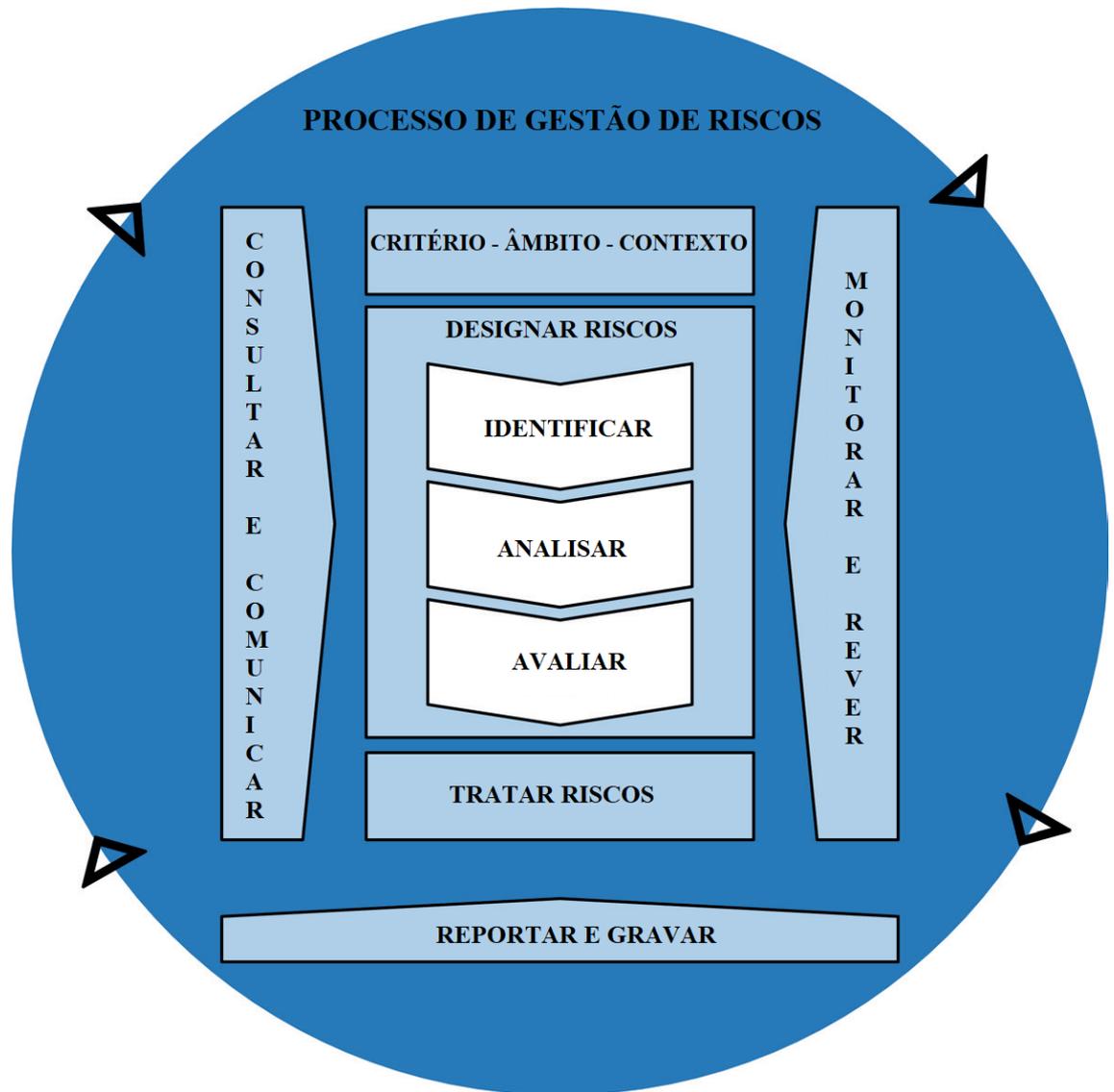


Figura 2 Processo de Gestão de Riscos ISO 31000 adaptada de (International Organization for Standardization,2018;ISO 31000 Second Edition: Risk management - Guidelines: 8.2, 2018).

3.1.1 Consultar e Comunicar

Definido pela (International Organization for Standardization,2018;ISO 31000 Second Edition: Risk management - Guidelines: 8.2, 2018) o objetivo desta parte é justamente comunicar e consultar sobre os riscos para todas as partes interessadas e afetadas. Uma comunicação e consulta aos especialistas e principais partes interessadas, ajuda na avaliação e critérios apropriados de avaliação.

De acordo com (International Organization for Standardization,2018;ISO 31000 Second Edition: Risk management - Guidelines: 8.2, 2018) o envolvimento das partes interessadas no tema de riscos, cria-se um sentimento de inclusão e ao mesmo tempo de responsabilidade. Além da coleta suficiente de informação para tomada de decisão e supervisão dos riscos.

3.1.2 Critério, Âmbito e Contexto

Segundo a (International Organization for Standardization,2018;ISO 31000 Second Edition: Risk management - Guidelines: 8.2, 2018) o objetivo de critério, âmbito e contexto é habilitar um apropriado tipo de tratamento e avaliação dos riscos. Quando compreendido o contexto interno, externo e definição do âmbito do processo.

3.1.2.1 Definir o Âmbito

De acordo com a (International Organization for Standardization,2018;ISO 31000 Second Edition: Risk management - Guidelines: 8.2, 2018) o âmbito deve ser claro e coerente com os objetivos da empresa. Ao planejar o âmbito algumas considerações devem ser incluídas:

- decisões e objetivos a precisam ser tomados;
- etapas a serem executadas no processo e resultados esperados;
- exclusões e inclusões específicas, local e hora;
- técnicas e ferramentas adequadas de avaliação de risco;
- registros a serem mantidos, responsabilidades e recursos necessários;
- relacionamento com outras atividades, projetos e processos.

3.1.2.2 Contexto Interno e Externo

A partir da compreensão do ambiente externo e interno no qual a organização opera, o contexto do processo de gestão de risco deve ser estabelecido e deve refletir o ambiente específico da atividade à qual o processo deve ser aplicado (International Organization for Standardization,2018;ISO 31000 Second Edition: Risk management - Guidelines: 8.2, 2018).

Segundo a (International Organization for Standardization,2018;ISO 31000 Second Edition: Risk management - Guidelines: 8.2, 2018) é importante a compreensão do contexto por causa de:

- a gestão de riscos ocorre no contexto das atividades da organização e dos objetivos;
- fatores organizacionais podem ser uma fonte de risco
- podem estar inter-relacionados com os objetivos da organização como um todo o propósito e o âmbito do processo de gestão de riscos.

3.1.2.3 Definir Critérios de Riscos

Em relação aos objetivos a organização deve especificar o tipo e a quantidade de risco que pode ou não assumir. Deve também apoiar os processos de tomada de decisão e

definir critérios para avaliar a importância do risco. Os critérios de risco devem estar customizados para o propósito e âmbitos específicos da atividade em consideração e alinhados com a estrutura de gestão de risco (International Organization for Standardization,2018;ISO 31000 Second Edition: Risk management - Guidelines: 8.2, 2018).

De acordo com a (International Organization for Standardization,2018;ISO 31000 Second Edition: Risk management - Guidelines: 8.2, 2018) os critérios devem ser definidos levando em consideração os pontos de vista das partes interessadas as obrigações da organização. Elencados no início do processo de avaliação de risco, são dinâmicos e por este motivo são continuamente revisados e caso necessário alterados. Se consideram o seguinte para definir os critérios de risco:

- os objetivos e resultados podem ser afetados pelo tipo e natureza de incertezas (intangíveis e tangíveis);
- como serão medidas e definidas a probabilidade e as consequências (negativas e positivas);
- a capacidade da organização;
- uso de medições com consistência;
- como deve ser determinado o nível de risco;
- como serão levadas em consideração as sequências e as combinações de riscos múltiplos;
- fatores relacionados ao tempo.

3.1.3 Avaliar Riscos

Argumentado pela (International Organization for Standardization,2018;ISO 31000 Second Edition: Risk management - Guidelines: 8.2, 2018) a avaliação de riscos deve ser iterativa e colaborativa, conduzida de forma sistemática, com base nas opiniões das partes interessadas e no conhecimento. Deve se necessário complementadas por pesquisas adicionais e usar as melhores informações disponíveis.

3.1.3.1 Identificar

O objetivo da identificação de riscos é reconhecer, encontrar e descrever os riscos que podem impedir ou ajudar uma organização de atingir seus objetivos (International Organization for Standardization,2018;ISO 31000 Second Edition: Risk management - Guidelines: 8.2, 2018).

Em consonância com a (International Organization for Standardization,2018;ISO 31000 Second Edition: Risk management - Guidelines: 8.2, 2018) uma variedade de técnicas podem ser usadas por uma organização para identificar incertezas que podem afetar um ou mais objetivos. A relação entre os seguintes fatores deve ser considerada, assim como cada um dos fatores:

- fontes de risco intangíveis e tangíveis;
- eventos e causas;
- oportunidades e ameaças;
- capacidades e vulnerabilidades;
- mudanças no contexto interno e externo;
- fatores relacionados ao tempo;
- o valor dos recursos e ativos e sua natureza;
- impacto nos objetivos e suas consequências;
- confiabilidade das informações e limitações de conhecimento;
- indicadores de riscos emergentes;
- crenças dos envolvidos, preconceitos e suposições.

A (International Organization for Standardization,2018;ISO 31000 Second Edition: Risk management - Guidelines: 8.2, 2018) consolida que estejam ou não as fontes de riscos sob o controle da organização, convém que os riscos sejam identificados. Uma variedade de consequências de riscos tangíveis ou intangíveis pode ser oriunda do fato de haver mais de um tipo de resultado possível e não previsto.

3.1.3.2 Analisar

A proposta de análises de riscos é a de categorizar, compreender a natureza e definir um nível de prioridade. A análise de risco inclui detalhar as consequências, cenários, fontes de risco, probabilidade, controles, eventos, eficácia e incertezas. Um evento pode afetar vários objetivos, ter várias consequências e causas (International Organization for Standardization,2018;ISO 31000 Second Edition: Risk management - Guidelines: 8.2, 2018).

A (International Organization for Standardization,2018;ISO 31000 Second Edition: Risk management - Guidelines: 8.2, 2018) elenca as técnicas de análises podem ser quantitativas e qualitativas ou ainda a junção das duas. Estas técnicas devem considerar o seguinte:

- eficácia dos controles disponíveis;
- fatores relacionados a volatilidade e ao tempo;
- níveis de confiança e sensibilidade;
- magnitude das consequências e natureza;
- probabilidade de consequências e eventos;
- conectividade e complexidade.

A análise de risco pode ser influenciada por preconceitos, julgamentos, divergência de opiniões e percepções de risco. Adicionalmente as influências nas suposições, limitações das técnicas, qualidade da informação, exclusões feitas e como são executadas as análises. Todas as influências devem ser documentadas, consideradas e comunicadas aos tomadores de decisão (International Organization for Standardization,2018;ISO 31000 Second Edition: Risk management - Guidelines: 8.2, 2018).

Destacado pela (International Organization for Standardization,2018;ISO 31000 Second Edition: Risk management - Guidelines: 8.2, 2018) a análise de risco fornece decisões sobre os riscos como tratar caso precise, métodos para tratar riscos mais indicados e sobre a estratégia apropriada.

3.1.3.2 Avaliar

Conforme a (International Organization for Standardization,2018;ISO 31000 Second Edition: Risk management - Guidelines: 8.2, 2018) apoiar decisões é a proposta da avaliação de risco. Os critérios a serem tomados quando uma ação for necessária e a comparação dos resultados da análise de risco podem levar as seguintes decisões:

- Os objetivos devem ser reconsiderados;
- O responsável pelo projeto deve aceitar o risco
- Os participantes do projeto compreenderem melhor o risco ao realizarem análises adicionais;
- Os participantes do projeto têm que considerar as opções de análise de risco;
- Os controlos existentes devem ser mantidos;

A (International Organization for Standardization,2018;ISO 31000 Second Edition: Risk management - Guidelines: 8.2, 2018) pondera que para as partes interessadas externas e internas, as decisões devem levar em conta o contexto mais amplo e as consequências percebidas e reais.

O resultado da avaliação de risco tem que ser comunicado, registado e validado nos níveis apropriados da organização (International Organization for Standardization,2018;ISO 31000 Second Edition: Risk management - Guidelines: 8.2, 2018).

3.1.4 Tratar

Para a (International Organization for Standardization,2018;ISO 31000 Second Edition: Risk management - Guidelines: 8.2, 2018) a implementação de opções e a seleção da gestão de risco deve ter um processo iterativo de:

- selecionar e formular opções de tratamento de risco;
- implementar e planear o tratamento de risco;
- avaliar quanto ao tratamento a eficácia;
- decidir se é aceitável o risco remanescente;
- fazer outro tratamento se não for aceitável(*International Organization for Standardization,2018;ISO 31000 Second Edition: Risk management - Guidelines: 8.2, 2018*)(*International Organization for Standardization,2018;ISO 31000 Second Edition: Risk management - Guidelines: 8.2, 2018*).

3.1.4.1 Seleção das Opções para Tratar Riscos

Segundo a (International Organization for Standardization,2018;ISO 31000 Second Edition: Risk management - Guidelines: 8.2, 2018) ao selecionar uma opção, ou mais, de tratamento de risco, deve se levar em consideração diferenças aspectos entre eles o esforço, ou desvantagens da implementação e os custos.

A (International Organization for Standardization,2018;ISO 31000 Second Edition: Risk management - Guidelines: 8.2, 2018) afirma que as opções de tratamento de risco não são necessariamente mutuamente exclusivas ou apropriadas em todas as circunstâncias. As opções para tratar o risco podem envolver um ou mais dos seguintes critérios:

- não continuar e/ou iniciar a atividade, a fim de evitar o risco;
- eliminar a fonte de risco;
- buscar oportunidade para aumentar ou assumir o risco;
- modificar as consequências;
- modificar a probabilidade;
- conservar o risco por decisão informada;
- partilhar o risco (por compra de seguro, por meio de contratos, como exemplos).

Todas as obrigações da organização deverão ser levadas, pontos de vista das partes interessadas, viabilidade econômica, compromissos voluntários quanto à justificativa para o tratamento do risco. O tratamento de risco deve ser selecionado de acordo com critérios de risco, os objetivos da organização e recursos disponíveis (International Organization for Standardization,2018;ISO 31000 Second Edition: Risk management - Guidelines: 8.2, 2018).

É explicado pela (International Organization for Standardization,2018;ISO 31000 Second Edition: Risk management - Guidelines: 8.2, 2018) que os tratamentos de risco podem produzir consequências indesejadas, também podem introduzir novos riscos, os quais precisam ser geridos e podem não produzir os resultados esperados. O risco deve ser registado e continuamente revisado, caso as opções de tratamento não alterem suficientemente o risco ou não caso não haja opção de tratamento à disposição.

As partes interessadas devem conhecer o que ainda há de risco após o tratamento. Deve ser aplicado um tratamento adicional, quando necessário, ao risco remanescente. Este deve ser monitorado e documentado. A revisão e monitoramento devem ser parte integrante da implementação do tratamento de risco, garantindo que se tornem e permaneçam eficazes às diferentes formas de tratamento (International Organization for Standardization,2018;ISO 31000 Second Edition: Risk management - Guidelines: 8.2, 2018).

3.1.4.2 Preparar e Implementar Planos de Tratamento de Risco

O objetivo dos planos de tratamento de risco é identificar a ordem em que o tratamento de risco deve ser implementado. O progresso em relação ao plano deve ser monitorado, os arranjos devem ser compreendidos pelos envolvidos e as opções de tratamento

escolhidas como devem ser implementadas (International Organization for Standardization,2018;ISO 31000 Second Edition: Risk management - Guidelines: 8.2, 2018).

Para a (International Organization for Standardization,2018;ISO 31000 Second Edition: Risk management - Guidelines: 8.2, 2018), que o plano de tratamento deve incluir as seguintes informações:

- as restrições;
- os objetivos a serem atingidos e a justificativa para a seleção das opções de tratamento;
- as medidas de desempenho;
- os responsáveis pela implementação do plano e aprovação;
- as ações propostas;
- quando as ações serão realizadas e concluídas;
- as contingências e os recursos necessários;
- monitoramento e os relatórios requeridos.

3.1.5 Monitorizar e Rever

A (International Organization for Standardization,2018;ISO 31000 Second Edition: Risk management - Guidelines: 8.2, 2018) define que o objetivo do monitorizar e de rever é garantir resultados do processo, a implementação, a melhoria da qualidade e a eficácia do desenho. Deve ser uma parte planeada do processo de gestão de riscos: a revisão periódica do processo da própria gestão de riscos, e a monitorização contínua com seus resultados e responsabilidades claramente definidas.

Em todas as etapas do processo a revisão e monitorização deve ocorrer o fornecimento feedback, a coleta e a análise de informações. O registo de resultados fazem parte de monitorizar e rever o planeamento (International Organization for Standardization,2018;ISO 31000 Second Edition: Risk management - Guidelines: 8.2, 2018).

3.1.6 Registrar e Reportar

A (International Organization for Standardization,2018;ISO 31000 Second Edition: Risk management - Guidelines: 8.2, 2018) aponta que o processo de gestão de risco deve usar de mecanismos apropriados para relatar e documentar os resultados. Os objetivos do registo e os relatórios são:

- aprimorar as atividades de gestão de risco;
- comunicar resultados em toda a organização das atividades de gestão de risco;
- facilitar a interação dos responsáveis, partes interessadas e com prestação de contas pelas atividades de gestão de risco;
- fornecer informações para a tomada de decisão.

Segundo a (International Organization for Standardization,2018;ISO 31000 Second Edition: Risk management - Guidelines: 8.2, 2018) a forma como as informações são documentadas, sua criação e retenção deve levar em consideração o contexto interno e externo, a sensibilidade da informação e seu fim.

Os relatórios devem melhorar a qualidade do diálogo com as partes interessadas, por serem parte integrante da governança da organização, e apoiar os órgãos de supervisão e a alta administração no cumprimento de suas responsabilidades (International Organization for Standardization,2018;ISO 31000 Second Edition: Risk management - Guidelines: 8.2, 2018).

A (International Organization for Standardization,2018;ISO 31000 Second Edition: Risk management - Guidelines: 8.2, 2018) consolida que o relatório deve conter, no mínimo, os seguintes itens:

- método de relatório;
- requisitos de informação específicos e necessidades de diferentes partes interessadas;
- relevância da informação para a tomada de decisão e os objetivos organizacionais;
- oportunidade dos relatórios, custo e frequência(*International Organization for Standardization,2018;ISO 31000 Second Edition: Risk management - Guidelines: 8.2, 2018*)(*International Organization for Standardization,2018;ISO 31000 Second Edition: Risk management - Guidelines: 8.2, 2018*).

3.2 Processo de Gestão de Riscos da Metodologia SAP Activate



Figura 3 Visão Geral de Gestão de Riscos da Metodologia SAP Activate adaptada de («SAP Activate Roadmap Viewer», 2021).

De acordo («SAP Activate Roadmap Viewer», 2021) a gestão de riscos da metodologia SAP *Activate* é feita nas fases: Preparar, Explorar, Realizar e Implantar. As etapas da gestão de riscos são:

1. Planear a gestão de riscos,
2. Identificar o risco,
3. Analisar o risco,
4. Responder ao risco,
5. Monitorar o risco.

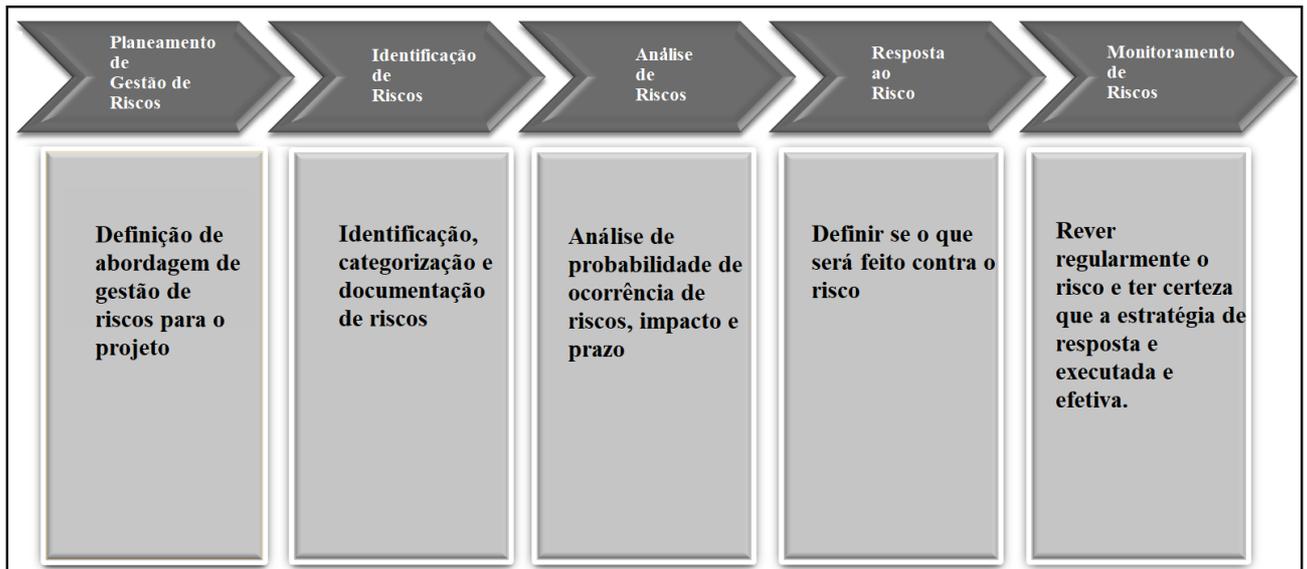


Figura 4 Gestão de Riscos da Metodologia SAP *Activate* adaptada do acelerador Guia da Sessão de Identificação de Risco de («SAP Activate Roadmap Viewer», 2021).

Abordado pela («SAP Activate Roadmap Viewer», 2021) na primeira fase, denominada Preparar, a tarefa planear riscos tem como objetivo planear e definir os riscos do projeto. Os processos da tarefa planear riscos são:

- Identificar
- Avaliar e estimar
- Criar registo de risco
- Definir respostas.

Dois aceleradores, ou seja, modelos de ferramentas de gestão de riscos são disponibilizadas pela metodologia: Modelo de lista de risco e Guião da sessão de identificação de risco. Estes modelo facilitam e agilizam no relatório, registo e identificação dos riscos do projeto («SAP Activate Roadmap Viewer», 2021).

Argumentado pela («SAP Activate Roadmap Viewer», 2021) também nesta fase, a tarefa Realizar Avaliação de Risco Para Migração de Dados e Preparar Plano de Mitigação tem por objetivo avaliar os riscos de migração de dados. A avaliação tem foco em: risco técnico, risco de qualidade de dados, organização e outros riscos quaisquer que possam afetar a migração de dados. Os riscos identificados são registados, listados individualmente e prepara-se as estratégias de mitigação dos riscos.

Ainda na fase Preparar, a tarefa Resultados de Execução, Monitorização e Controlo define a atividade Gerenciar Problemas, Riscos e Mudanças, com objetivo de identificar os riscos de mudança e gestão de projeto, tais como modificações em: cronograma, âmbito, custo, entre outros. Esta tarefa se estende com igual objetivo para nas fases Explorar e Implantar. Dois aceleradores, modelos de controlo são utilizados («SAP Activate Roadmap Viewer», 2021):

1. Registo de solicitação de mudança
2. Modelo de lista de problemas abertos.

A aponta que («SAP Activate Roadmap Viewer», 2021) durante a fase do projeto denominada Realizar, a gestão de riscos está definida de forma integrada, visto que é crítica para o sucesso do projeto, e a ela está associada uma tarefa que garante que os riscos sejam tratados. Nesta tarefa, chamada Controlo, existe as atividades: Gerir Problemas, Riscos e Mudanças. Estas atividades têm o objetivo de gerir com eficácia os problemas identificados e comunicados, a um nível apropriado de gestão para tomada de decisões sobre os problemas, e monitorizar o progresso de resolução. Em um sistema central são registados os problemas e riscos identificados.

O sistema central, para projetos desenvolvido localmente, é o SAP *Solution Manager* e um incidente criado no sistema pode ser transferido diretamente ao suporte da SAP para resolução, dependendo do estado, tipo e do problema. Em projetos de nuvem, aconselha-se que as equipas façam uso de um documento dedicado para rastrear problemas, com base no modelo de lista de problemas abertos na metodologia SAP *Activate*, («SAP Activate Roadmap Viewer», 2021).

Focused Build para SAP Solution Manager para Aplicações e Software

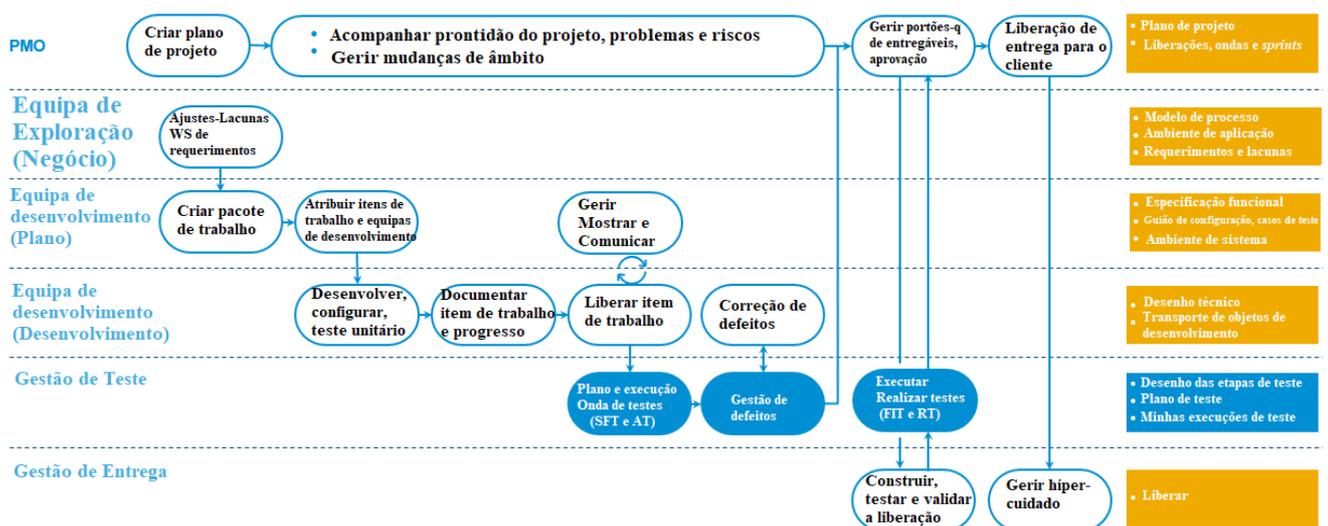


Figura 5 Ferramenta *Focused Build* adaptada de («*Focused Build for SAP Solution Manager*», sem data).

Segundo a («SAP Activate Roadmap Viewer», 2021) embora claramente exista uma distinção evidenciada na Metodologia SAP *Activate* entre problemas e riscos, o processo de gestão de riscos é idêntico ao de gestão de problemas. Os problemas são erros, falhas identificadas que estão a ocorrer e são conhecidos. Já riscos são potenciais problemas que podem ou não vir a acontecer.

Elencado pela («SAP Activate Roadmap Viewer», 2021) a gestão de problemas tem os seguintes processos:

- Um problema é classificado e levantado corretamente, pois está relacionado à conversão do sistema, operações ou implementação de solução ou tecnologia SAP. Um cliente, a SAP ou um integrador de sistema, cria um novo registo na ferramenta de rastreamento de problemas.
- No momento da criação do problema, já se atribui prioridade e o responsável pela resolução.
- Os problemas são regularmente acompanhados pela gestão de projeto, além do processo de gestão de problemas padrão definido para o projeto (parte dos planos de gestão)
- Uma lista dos problemas identificados é apreciada, em cada reunião de revisão de portão de qualidade, para analisar as questões críticas.
- As questões abertas são frequentemente atualizadas, revisadas e comunicadas como parte dos relatórios e comunicações regulares do projeto, para os grupos de partes interessadas apropriadas.

O objetivo do portão de qualidade é garantir que haja gestão da qualidade do projeto e que sejam mantidos os padrões de conformidade. No final de uma das fases do projeto, um portão de qualidade é um marco da lista de verificação. Cada gestor de projeto deve garantir que os padrões de melhores práticas tenham sido aplicados para assegurar a qualidade e comprovar que se cumpriu com as entregas obrigatórias associadas a metodologia, antes de passar para a próxima fase («SAP Activate Roadmap Viewer», 2021).

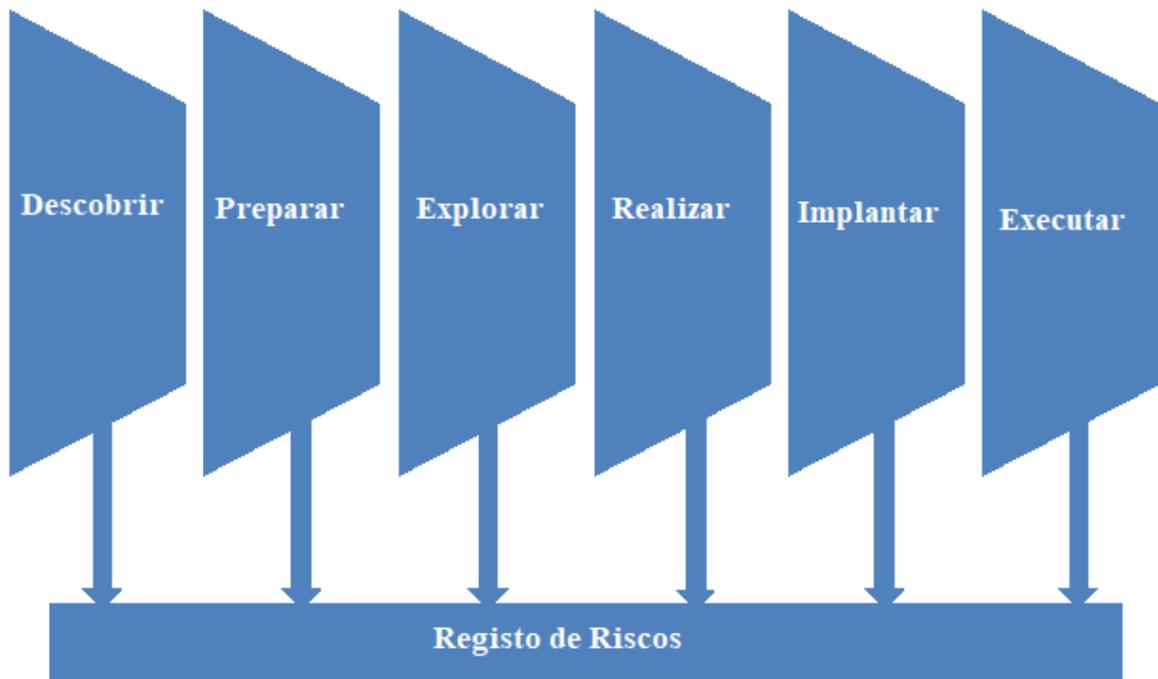


Figura 6 Registro de Riscos adaptada de (Lal, 2018).

A («SAP Activate Roadmap Viewer», 2021) destaca que o rastreamento de questões permite melhor transparência e visibilidade de problemas, questões abertas, itens de planos de ação e ações associadas à equipa de gestão de projetos. Também permite que as partes interessadas mantenham listas de problemas, gerenciem ações requeridas e formas de resolução para garantir o sucesso do projeto. Um sistema central de rastreamento de problemas é utilizado como, por exemplo, um suporte ou sistema de tíquete de incidente.

3.3 Processo de Gestão de Riscos da Metodologia SAP *Activate* Versus Norma Padrão ISO 31000-2018

Os processos de gestão de riscos tanto na Norma Padrão ISO 31000-2018 quanto na metodologia SAP *Activate* são muito semelhantes. A primeira refere a necessidade de o risco ser continuamente avaliado durante o projeto, enquanto na segunda, no seu Guia da Sessão de Identificação do Risco, encontra-se o mesmo conceito. A Metodologia SAP *Activate* ainda descreve que os riscos são muitas vezes desconhecidos e, quando não tratados, podem virar um problema.

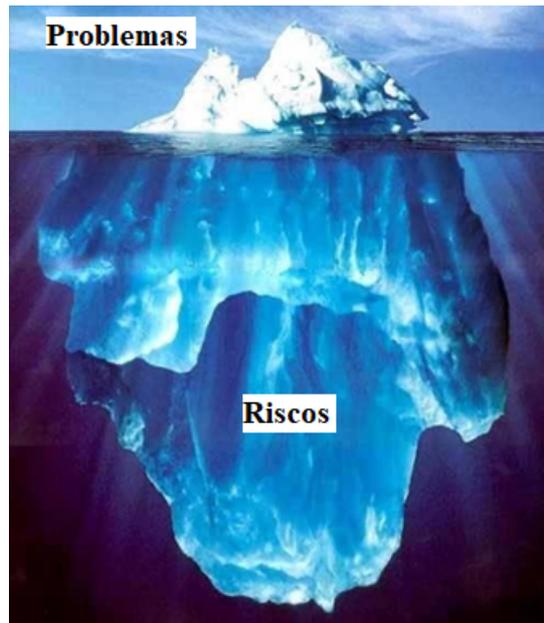


Figura 7 Problemas e Riscos adaptada do acelerador Guia da Sessão de Identificação de Risco de («SAP Activate Roadmap Viewer», 2021).

A metodologia SAP *Activate* faz distinção entre riscos e problemas, enquanto a Norma não faz nenhuma distinção. Porém, a distinção feita pela metodologia é apenas conceitual e o processo de gestão é o mesmo para problemas e riscos.

4. Inquérito por Questionário para Validação do Grau de Importância de Riscos em Gestão de Projetos SAP

4.1 O Questionário

Um inquérito por questionário, com as perguntas relacionadas abaixo, foi realizado com 104 profissionais da área de projetos SAP, ao qual foi aplicada a metodologia bola de neve e utilizada a ferramenta *Google Forms* de forma anônima para classificação de riscos em gestão de projetos SAP. Os riscos elencados foram retirados da revisão da literatura.

Escala de 1 (menor importância) até 4 (maior importância) para pontuar os riscos.

***Obrigatório**

I. Principais riscos encontrados na gestão de projetos SAP: *

	1	2	3	4
1. Apoio da alta administração para a mudança	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Cultura da organização	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Baixo ajuste do processo organizacional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Baixo grau de integração e flexibilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. Confiabilidade e estabilidade inadequadas do sistema	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Exceder o orçamento (custo)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Exceder o tempo (prazo)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Facilidade de uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Não correspondência entre os objetivos planeados e os sistemas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. Expetativas dos utilizadores não satisfeitas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11. Resistência e medo dos utilizadores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12. Má gestão dos riscos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13. Instabilidade nos requisitos propostos pelo cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14. Treinamento do utilizador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15. Baixa capacidade da equipa de desenvolvimento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16. Migração e integração de dados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Tabela 1 Qualificação de riscos.

II. Selecione a opção mais apropriada em relação ao tamanho da sua empresa:

<input type="radio"/>	0-50 empregados
<input type="radio"/>	500-100 empregados
<input type="radio"/>	100-500 empregados
<input type="radio"/>	+500 empregados

Tabela 2 Tamanho da empresa.

III. Qual o seu cargo na sua empresa?

Foi aplicado o método alfa de Cronbach nos resultados obtidos e os valores foram: inferior de 0,81, alfa de 0,85, superior de 0,89 e Limites de confiança de 95%. Portanto o questionário é definido com o confiável e as respostas não foram dadas de forma aleatória. Os cálculos foram realizados na ferramenta de estatística R e estão demonstrados abaixo:

raw_alpha	std.alpha	G6(smc)	average_r	S/N	ase	mean	sd	median_r
0,85	0,85	0,89	0,26	5,7	0,021	2,9	0,49	0,27

Tabela 3 Análise de fiabilidade *Alpha* de Cronbach.

Confiabilidade se um item cair:	raw_alpha	std.alpha	G6(smc)	average_r	S/N	alpha se	var.r	med.r
1. Apoio da alta administração para a mudança	0,85	0,85	0,89	0,27	5,7	0,021	0,017	0,28

2. Cultura da organização	0,85	0,84	0,88	0,27	5,4	0,022	0,016	0,26
3. Baixo ajuste do processo organizacional	0,85	0,85	0,89	0,28	5,7	0,021	0,015	0,28
4. Baixo grau de integração e flexibilidade	0,84	0,84	0,88	0,26	5,4	0,022	0,018	0,26
5. Confiabilidade e estabilidade inadequadas do sistema	0,85	0,85	0,88	0,27	5,5	0,022	0,015	0,27
6. Exceder o orçamento (custo)	0,84	0,84	0,87	0,26	5,2	0,023	0,015	0,26
7. Exceder o tempo (prazo)	0,84	0,84	0,87	0,26	5,2	0,023	0,015	0,28
8. Facilidade de uso	0,85	0,85	0,88	0,27	5,5	0,022	0,016	0,28
9. Não correspondência entre os objetivos planeados e os sistemas	0,84	0,84	0,88	0,25	5,1	0,023	0,016	0,25
10. Expetativas dos utilizadores não satisfeitas	0,84	0,84	0,88	0,26	5,2	0,023	0,017	0,24
11. Resistência e medo dos utilizadores	0,85	0,85	0,88	0,27	5,5	0,022	0,016	0,27
12. Má gestão dos riscos	0,84	0,84	0,88	0,26	5,2	0,023	0,017	0,25
13. Instabilidade nos requisitos propostos pelo cliente	0,85	0,85	0,88	0,27	5,5	0,022	0,018	0,28
14. Treinamento do utilizador	0,84	0,84	0,88	0,26	5,3	0,023	0,018	0,25
15. Baixa capacidade da equipa de desenvolvimento	0,85	0,85	0,88	0,27	5,5	0,022	0,017	0,27
16. Migração e integração de dados	0,84	0,84	0,88	0,26	5,3	0,023	0,017	0,26

Tabela 4 Confiabilidade cálculo *Alpha* de Cronbach.

Estatísticas de item	n	raw. r	std.r	r.cor	r.drop	mean	sd
1. Apoio da alta administração para a mudança	104	0,44	0,44	0,38	0,34	3,3	0,91

2. Cultura da organização	104	0,53	0,53	0,50	0,44	3,0	0,90
3. Baixo ajuste do processo organizacional	104	0,42	0,43	0,38	0,33	2,8	0,80
4. Baixo grau de integração e flexibilidade	104	0,55	0,55	0,51	0,46	2,8	0,88
5. Confiabilidade e estabilidade inadequadas do sistema	104	0,50	0,50	0,46	0,41	2,9	0,89
6. Exceder o orçamento (custo)	104	0,64	0,63	0,64	0,56	2,9	0,96
7. Exceder o tempo (prazo)	104	0,63	0,62	0,63	0,55	2,9	0,92
8. Facilidade de uso	104	0,50	0,51	0,46	0,42	2,6	0,82
9. Não correspondência entre os objetivos planejados e os sistemas	104	0,67	0,67	0,65	0,60	2,8	0,87
10. Expetativas dos utilizadores não satisfeitas	104	0,65	0,64	0,62	0,57	2,8	0,92
11. Resistência e medo dos utilizadores	104	0,52	0,53	0,50	0,44	2,8	0,87
12. Má gestão dos riscos	104	0,63	0,63	0,60	0,56	3,0	0,86
13. Instabilidade nos requisitos propostos pelo cliente	104	0,50	0,51	0,46	0,41	2,9	0,85
14. Treinamento do utilizador	104	0,58	0,58	0,55	0,50	2,9	0,86
15. Baixa capacidade da equipa de desenvolvimento	104	0,52	0,52	0,48	0,43	2,7	0,92
16. Migração e integração de dados	104	0,61	0,61	0,58	0,53	3,1	0,91

Tabela 5 Estatística de item cálculo *Alpha* de Cronbach.

Frequência de resposta não ausente para cada item	1	2	3	4	a faltar
1. Apoio da alta administração para a mudança	0,08	0,08	0,32	0,53	0
2. Cultura da organização	0,06	0,25	0,38	0,32	0
3. Baixo ajuste do processo organizacional	0,05	0,28	0,48	0,19	0
4. Baixo grau de integração e flexibilidade	0,09	0,25	0,45	0,21	0
5. Confiabilidade e estabilidade inadequadas do sistema	0,06	0,27	0,38	0,30	0
6. Exceder o orçamento (custo)	0,10	0,23	0,37	0,31	0
7. Exceder o tempo (prazo)	0,08	0,25	0,38	0,29	0
8. Facilidade de uso	0,09	0,35	0,44	0,12	0
9. Não correspondência entre os objetivos planejados e os sistemas	0,06	0,29	0,40	0,25	0
10. Expetativas dos utilizadores não satisfeitas	0,08	0,33	0,34	0,26	0
11. Resistência e medo dos utilizadores	0,06	0,34	0,38	0,23	0
12. Má gestão dos riscos	0,05	0,21	0,40	0,34	0
13. Instabilidade nos requisitos propostos pelo cliente	0,05	0,30	0,40	0,25	0
14. Treinamento do utilizador	0,06	0,27	0,42	0,25	0

15. Baixa capacidade da equipa de desenvolvimento	0,10	0,32	0,37	0,22	0
16. Migração e integração de dados	0,08	0,14	0,41	0,37	0

Tabela 6 Frequência de resposta cálculo *Alpha* de Cronbach.

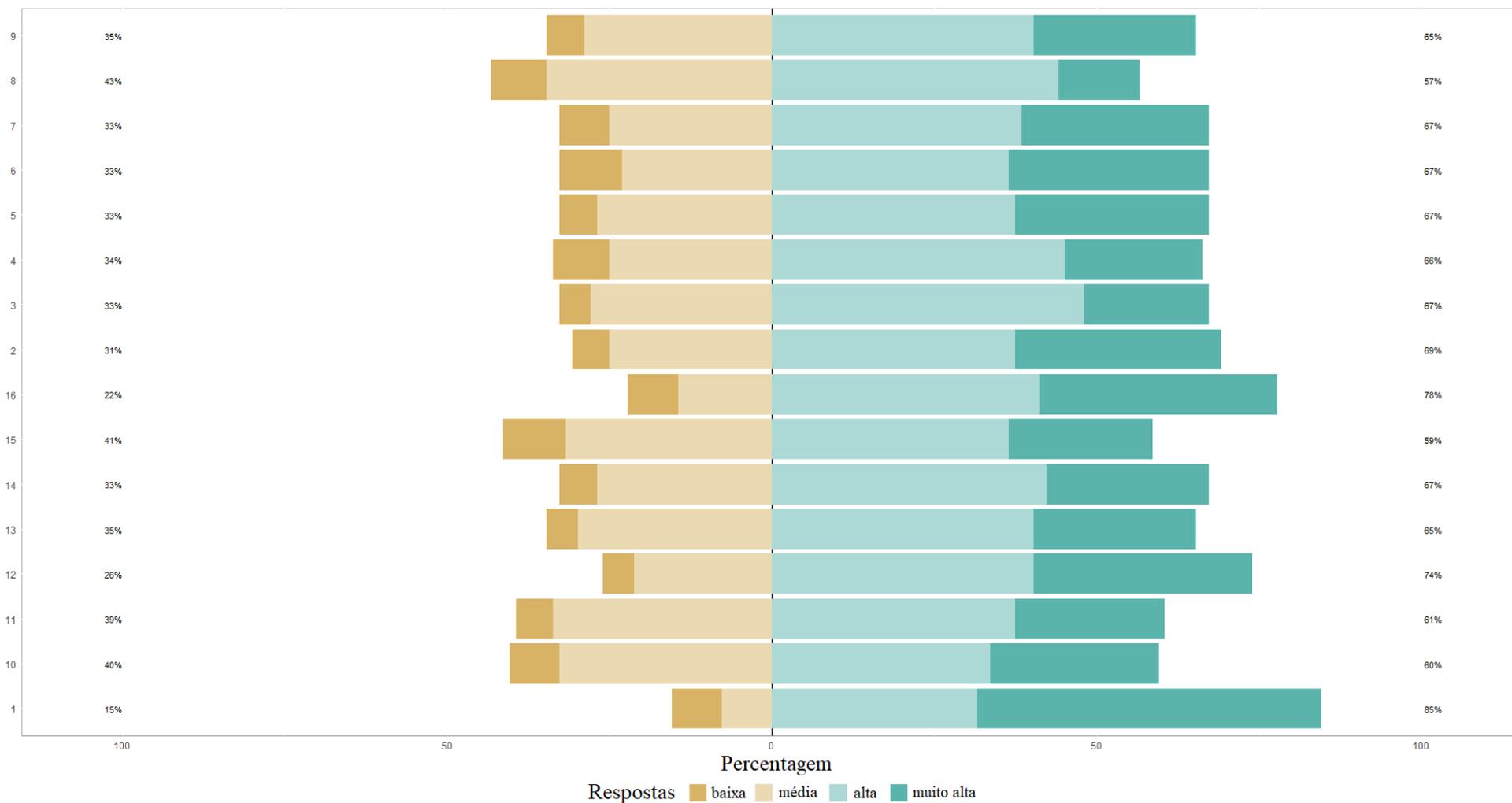


Figura 8 Gráfico de Likert do resultado das respostas.

O gráfico de Likert mostra que os riscos foram classificados da seguinte forma, em ordem decrescente de criticidade:

1. Apoio da alta administração para a mudança
2. Migração e integração de dados
3. Má gestão dos riscos
4. Cultura organizacional
5. Treinamento do utilizador
6. Baixo ajuste do processo organizacional
7. Confiabilidade e estabilidade inadequadas do sistema
8. Exceder o orçamento (custo)
9. Exceder o tempo (prazo)
10. Baixo grau de integração e flexibilidade
11. Instabilidade nos requisitos propostos pelo cliente
12. Não correspondência entre os objetivos planeados e os sistemas
13. Resistência e medo dos utilizadores
14. Expetativas dos utilizadores não satisfeitas
15. Baixa capacidade da equipa de desenvolvimento
16. Facilidade de uso

As respostas das perguntas estão graficamente representadas quanto à criticidade. A legenda está definida pelas cores azul para 1, vermelho para 2, laranja 3 e verde para 4. Sendo 1 o menos crítico e 4 o mais crítico.

I. Principais riscos encontrados na gestão de projetos SAP:

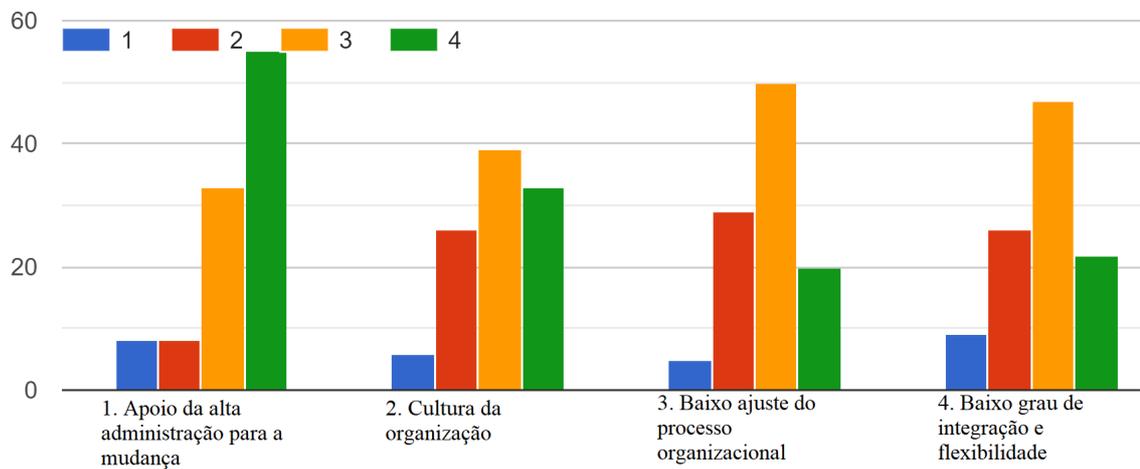


Figura 9 Respostas das questões de 1 até a 4.

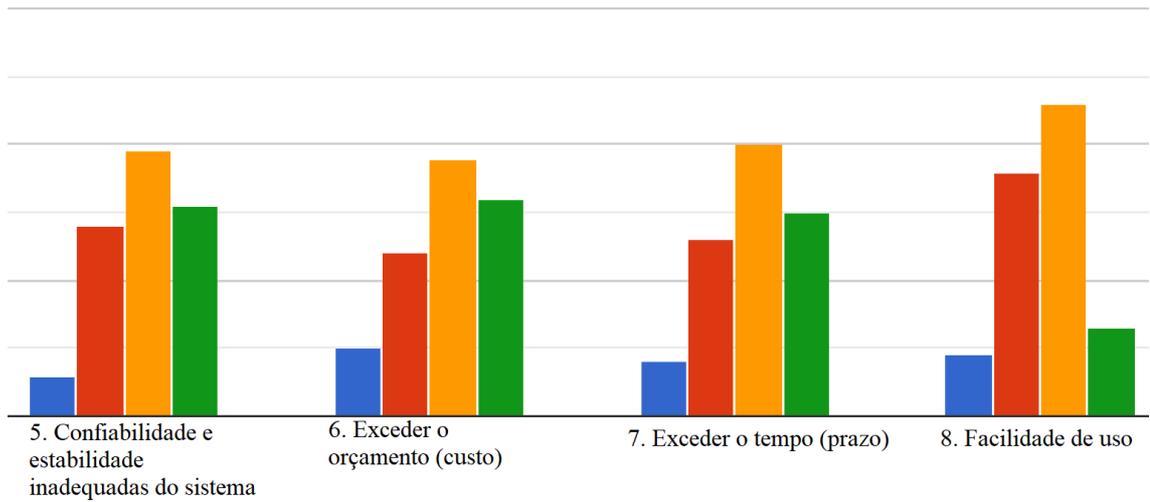


Figura 10 Respostas das questões de 5 até a 8.

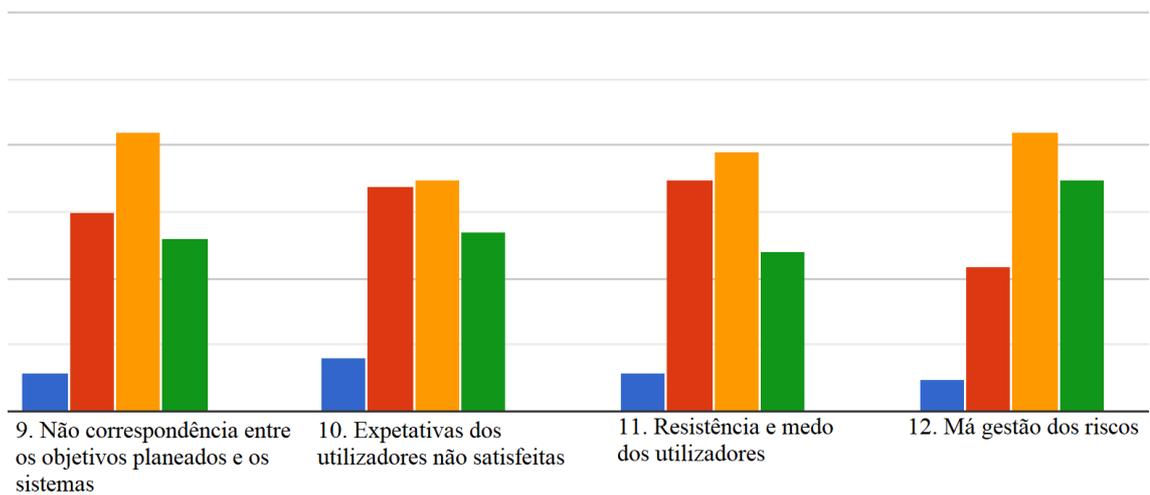


Figura 11 Respostas das questões de 9 até a 12.

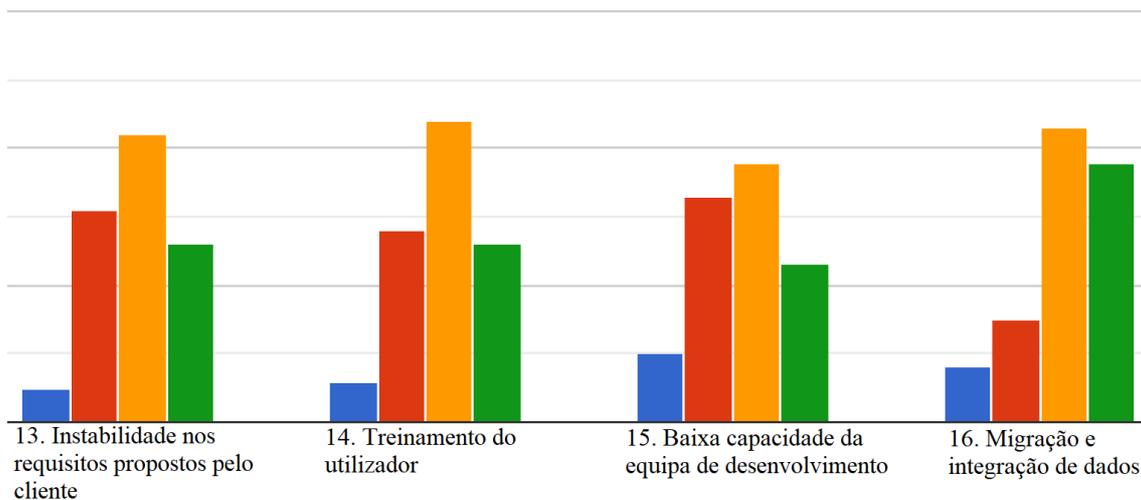


Figura 12 Respostas das questões de 13 até a 16.

O gráfico a seguir mostra a quantidade de empregados referente ao tamanho da empresa.

II. Selecione a opção mais apropriada em relação ao tamanho da sua empresa:

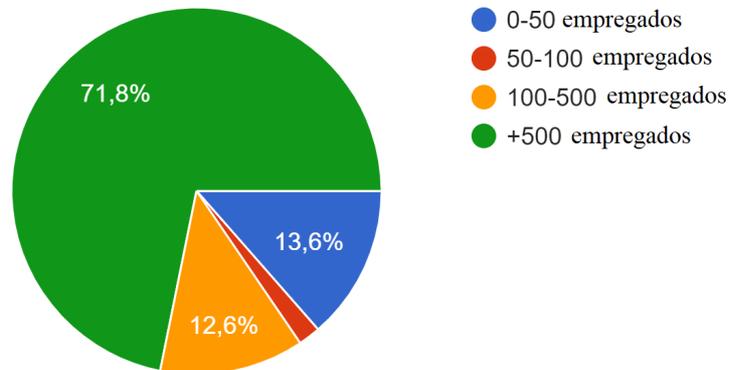


Figura 13 Respostas da questão II.

O gráfico de correlação mostra que, quando um risco ocorre, a probabilidade de outro risco acontecer também é grande. Por exemplo, o risco de Exceder o Orçamento (Custo) tem uma grande correlação, uma probabilidade de 80% de ocorrer ao mesmo tempo que o risco Exceder o Tempo (Prazo).

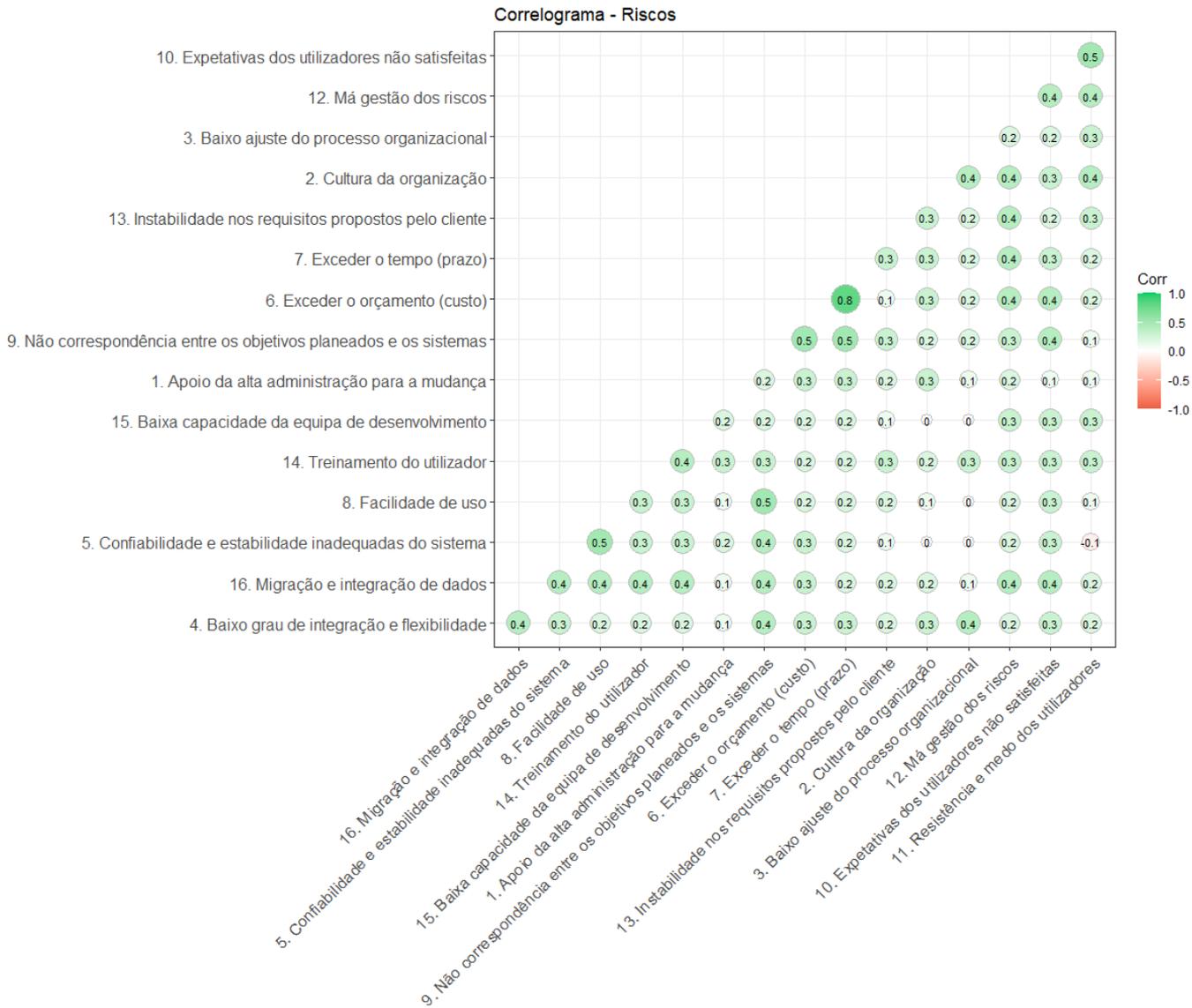


Figura 14 Gráfico de correlação de riscos de acordo com as respostas.

As respostas para a última pergunta III foram compiladas e mostradas em forma de nuvem de palavras para ressaltar o cargo que mais foi respondido pelos participantes.



Figura 15 mostra as respostas dos cargos dos participantes.

5. Estudo De Caso Quanto Aos Riscos De Projetos SAP

A empresa *Big Market* é uma rede de supermercados transnacional do mercado de retalho, com atuação em dois países da Europa. Conta com mais de setenta mil empregados e um faturamento anual maior de vinte mil milhões de euros com mais de mil e seiscentas lojas em funcionamento.

A organização tem como estratégia comercial a proximidade com a região, vendendo produtos locais de qualidade e através de marca própria.

Por conta da expansão e estratégia de mercado, o avanço com a inovação foi adotado pela gestão de topo como diferencial para conquistar os consumidores nas novas regiões, onde as lojas iniciaram suas atividades.

A inovação foi para além da automatização de armazéns e logística, investindo na implementação global e geral do sistema de ERP SAP. Um grande projeto de implementação de mais de 5 anos com mais de 200 colaboradores e escritórios dedicados foi executado. A fim de atingir a inovação digital os dados mestres de clientes foram consolidados, assim como de fornecedores, empregados, entre outros. Foi um projeto implementado com sucesso e com um investimento de mais de 200 mil milhões de euros.

Durante este projeto de implementação, um processo de gestão de riscos foi instaurado, o qual seguiu as recomendações especificadas na Metodologia SAP *Activate* e foram identificados alguns riscos. Na tabela a seguir estão listados os 52 riscos, impacto de 1 (menos crítico) até 4 (muito crítico) e as 16 perguntas feitas pelo questionário à especialistas estão relacionadas com os riscos:

Risco	Categoria de risco	Descrição do risco (SE -> ENTÃO)	Impacto	Perguntas do questionário
1	Qualidade	Nenhuma estratégia foi definida para gestão de mudanças no programa. Isso pode levar a riscos inesperados na parte de facilidade de negócios (por exemplo, implantação).	4	3
2	Tempo	O plano de construção da interface do sistema legado é desconhecido. Isso pode afetar a capacidade de alcançar marcos: Verificar com as partes interessadas.	4	15
3	Tempo	Nenhuma decisão da diretoria sobre o replaneamento gerará retrabalho e impacto na equipa / organização, pode levar a mais custos.	4	1,6,7
4	Integração	O programa é orientado por TI, existe o risco de não ter sucesso na transformação do negócio da	4	9

		organização e construir a solução para ser como é o atual ambiente de TI.		
5	Qualidade	Encerrar a produção, script rodando por 40 horas para mover dados de campos para outros. Nenhuma solução agora, no caminho crítico para a migração de dados.	4	16
6	Recursos	Os profissionais funcionais não se envolveram em tempo. Impacto na validação da solução e "adesão" dos negócios. Construir um protótipo sem envolver o negócio pode gerar muito retrabalho (custos adicionais) quando os processos entrarem no desenho da solução. Além disso, existe o risco de rejeição do protótipo pela empresa, uma vez que não foi envolvida na definição do protótipo.	4	11,1,2,6,7
7	Qualidade	Mudanças fora de controlo podem ocorrer na produção.	4	5,10,13
8	Âmbito	A responsável funcional de finanças está questionando algumas das decisões já tomadas pela equipa do projeto da área de finanças. Isso colocará em risco o cronograma do projeto.	4	9
9	Âmbito	Os requisitos da folha de pagamentos ainda não foram claros e estão paralisados. Isso pode colocar em risco a data de saída em produção.	4	13
10	Recursos	Especialista em recursos humanos, da folha de pagamentos deixou a empresa. Os processos de mudança de seção, promoção, treinamento, conceitos de folha de pagamentos, tabela salarial (com gestão de categorias), funções e autorizações podem ser afetados.	4	1
11	Âmbito	O GDPR não foi considerado no lado do processo.	4	5
12	Cronograma	Há um risco de não cumprir as etapas da linha de base: 1) O plano as vezes não é realista; 2) A maioria dos marcos não foram cumpridos no passado, portanto, há uma falta de confiança no plano.	3	9,6

13	Recursos	Falta de disponibilidade da equipa de dados mestres para outro fluxo, além de diversos <i>Proof of Concepts</i> (POCs) e área finanças. Isso pode colocar em risco a programação de outras áreas.	3	2
14	Cronograma	Não sabemos como analisar o impacto de uma mudança. Isso está a levar a um teste de regressão exaustivo para cada mudança, o que introduz uma grande sobrecarga nas equipas.	3	13
15	Qualidade	Existe o risco de não atender ao requisito de desempenho / teste de estresse do sistema para o negócio.	3	9
16	Recursos	Fase de teste de aceitação de cliente não confirmada levando a uma potencial falta de recursos para a aceitação ou adiamento da aceitação.	3	1
17	Âmbito	Nenhum caso de teste de cliente para alguns processos de logística disponível, afetando a capacidade de iniciar a aceitação.	3	1
18	Recursos	A falta de capacidade e disponibilidade do sistema legado pode impactar o próximo lançamento, de processo financeiro, em produção.	3	15
19	Qualidade	A plataforma <i>SAP ERP System (S/4 Hana)</i> atual está muito atrasada em termos de atualizações. Isso pode criar um problema de manutenção.	3	15
20	Infraestrutura	A integração entre <i>SuccessFactors</i> (SF) e Finanças (Folha de Pagamentos) está atrasada. Decisão de desenho a ser tomada pela organização. Impacto de atraso para saída em produção.	3	7
21	Recursos	O especialista líder da folha de pagamentos e migração de dados deixou a organização e a tarefa tem que ser transferida para a outra pessoa. Não operacional a partir de agora.	3	1
22	Recursos	Não há disponibilidade da equipa de finanças para testar a integração SF / <i>Finance</i> (FI).	3	1
23	Recursos	A empresa ainda não sabe organizar o centro de cooperação e excelência.	3	1

24	Âmbito	Requisitos muito tardios, a comprometer o planeamento de entrega e a capacidade da equipa.	3	13
25	Cronograma	O projeto de integração POS <i>Outbound</i> leva muitos meses. Quanto mais tempo tardar para retomar esta atividade pode impactar uma data desejada de saída em produção do projeto de varejo.	3	7
26	Âmbito	Sem o mini-mestre no <i>S/4 Hana</i> , o SF analítico pode entrar em operação sem segurança. Todos os dados serão vistos no relatório. Não estará pronto para ir ao ar.	3	15,6
27	Cronograma	O projeto pode não receber atenção suficiente da equipa de dados mestres para entregar o que é esperado no projeto de varejo.	3	1
28	Recursos	Gestor de liberação ausente, a levar à incapacidade de gerir o POC de varejo / Piso de ponta a ponta	3	1
29	Cronograma	Definir um cronograma não realista.	3	6,7,13,1
30	Recursos	A equipa de desenvolvimento é subdimensionada para lidar com os diferentes marcos para entrar no ar (lojas de outra localidade).	3	15,1
31	Âmbito	Como não há um plano para uma liberação futura, existe o risco de não ficar de acordo com os vários requisitos dos planos do projeto. Uma melhoria do plano de lançamento está em criação, mas nada confirmado. É preciso de um plano sólido e estável para antecipar as atividades.	3	13,1,6,7
32	Recursos	A empresa não se sente confiante em dar suporte à solução e aos utilizadores, após o término do período de hiper cuidado do suporte realizado pela SAP. Existe o risco de que a qualidade do suporte caia após o hiper cuidado.	3	14
33	Cronograma	Informação fornecida pela equipa financeira, no que diz respeito ao progresso, nem sempre são confiáveis, o que poderia impactar no cronograma do projeto e data de saída em produção.	3	3,13

34	Integração	A organização de silos não está alinhada com as melhores práticas de gestão de projetos e programas, o que leva a uma potencial falta de eficiência e capacidade de decisão.	3	3,9
35	Recursos	Atrasos da equipa funcional para confirmar as decisões sobre os requisitos, podem afetar qualquer liberação (Finanças, Varejo, ...).	3	1,7
36	Âmbito	Mudanças constantes nos requisitos e nas decisões, podem tornar a solução instável e entrar em operação em risco.	3	13
37	Integração	Processo de decisão complexo devido ao desalinhamento organizacional entre o cliente e a SAP. O qual pode levar a um possível atraso.	3	1
38	Qualidade	A organização tende a considerar como “prática normal e usual” executar testes em produção e depois remover os dados. Isso pode trazer problemas importantes para o ambiente de produção.	3	15
39	Âmbito	Novos requisitos podem ser identificados e exigidos para a abertura da loja.	3	13
40	Âmbito	A empresa não permite o uso de soluções como BPM e Application Interface Framework (AIF), o que pode levar a um esforço adicional.	3	15
41	Qualidade	O teste de desempenho planeado para dados mestres e migração de dados não está a seguir a abordagem / metodologia adequada. Existe o risco de não identificar o real problema de desempenho ou gargalo.	3	16
42	Integração	Não temos visibilidade dos projetos realizados em paralelo na organização. Por exemplo, migração <i>Distribution Center</i> (DC). Interfaces, etc.	2	1
43	Qualidade	Alguns dos itens em aberto referentes ao escalonamento global, ainda não foram tratados.	2	1
44	Integração	Potenciais defeitos durante a migração de <i>Oracle Database (DB)</i> para <i>Hana</i>	2	16

		<i>DB</i> , a comprometer a migração de dados.		
45	Qualidade	"Bug": mais de uma pessoa pode ser contratada em uma posição única.	2	15
46	Qualidade	Não há planta de referência para depósitos	2	13
47	Recursos	A estrutura do <i>Project Management Office</i> (PMO) parece muito pequena para suportar um programa desse tamanho (a ser investigado).	2	1
48	Recursos	Não há espaço suficiente disponível no escritório para a equipa de desenvolvimento. O risco é que a equipa tenha que trabalhar remota.	2	1
49	Integração	Atividades a serem coordenados antes da entrada em produção de dois ambientes, caso contrário, haverá um impacto sobre o fluxo de dados mestres (Sites).	2	16,5
50	Âmbito	A preparação de vídeos para treinar utilizadores está atrasada devido à disponibilidade limitada da equipa funcional.	2	1,7,14
51	Infraestrutura	Impacto da migração do centro de dados no lançamento da nova loja. Pode afetar a saída em produção.	2	16
52	Âmbito	Variantes logísticas não estão disponíveis na versão instalada do <i>S/4 Hana</i> . Um <i>downport</i> ou <i>upgrade</i> para outra versão deve ser executado. Esta ação não faz parte do plano de varejo e deve ser incluída.	2	13

Tabela 7 Riscos identificados no projeto de implementação de ERP SAP na empresa *Big Market*.

Podemos relacionar todos os riscos identificados e reportados pela empresa *Big Market* com as perguntas do questionário. Os riscos mais críticos identificados e avaliados pela gestão de projetos de implementação de sistema de ERP SAP da organização *Big Market* se classificam exatamente como as questões: “1. Apoio da alta administração para a mudança” e “16. Migração e integração de dados”. Estas questões foram classificadas como as mais críticas e importantes.

Também se observa a relação entre outros riscos categorizados pelo questionário como críticos e a lista de riscos do caso de uso, que possuem a mesma criticidade. Podemos verificar que as correlações são validadas, como no caso dos riscos e das perguntas do questionário: “6. Exceder o orçamento (custo)” e “7. Exceder o tempo (prazo)”.

O risco de não ter o apoio da alta administração para a mudança é amplo e contempla o risco de gestão de projetos. Uma gestão de projetos que não seja bem realizada pode acarretar falha do projeto. A alta administração também tem sua cota de responsabilidade, uma vez que é esta que escolhe e aponta os gestores de projeto. Os recursos podem ser incluídos no mesmo risco, porque a gestão de topo tem que se empenhar ao máximo para que os recursos estejam o máximo possível disponíveis e a retenção destes na empresa ou setor.

Além disso, a validação entre os riscos do questionário e os riscos da revisão de literatura foi comprovada. Também foram validados os riscos do caso de uso com os riscos da revisão de literatura.

6. Lista De Riscos De Projetos De Implementação De Sistema De ERP SAP: Base De Dados Secundária

Uma lista de 401 riscos foi obtida de 21 diferentes projetos de implementação de SAP ERP. Desta lista foram analisados os dados e do total 35 riscos tem criticidade baixa, 126 média, 178 alta e 62 muito alta conforme mostra a figura 9.

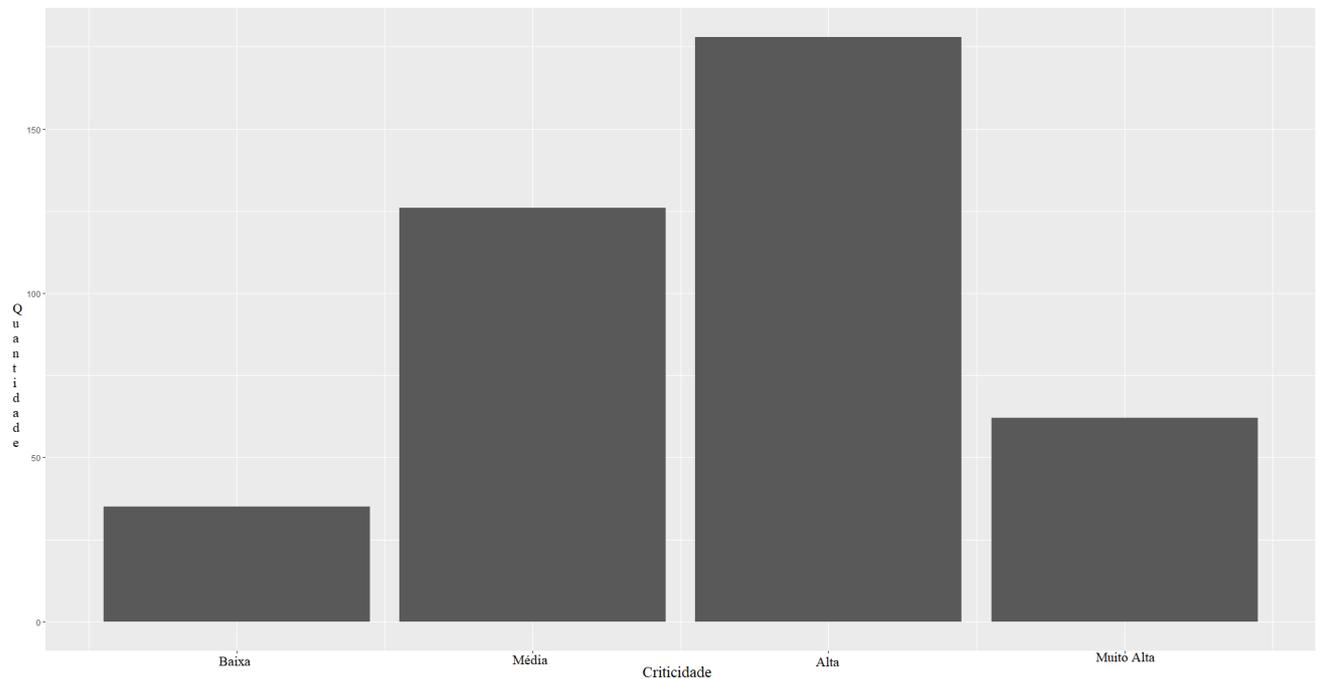


Figura 16 Quantidade de riscos de acordo com a criticidade.

Foram analisados os 62 riscos de mais alta criticidade e cruzados com os riscos do questionário realizado com 104 especialistas. Como resultados foram encontradas as seguintes relações entre os riscos classificados pelo questionário:

1. Apoio da alta administração para a mudança: 14 riscos relacionados.

2. Migração e integração de dados: 3 riscos relacionados.
3. Má gestão dos riscos: 0 riscos relacionados.
4. Cultura organizacional: 1 risco relacionado.
5. Treinamento do utilizador: 0 riscos relacionados.
6. Baixo ajuste do processo organizacional: 5 riscos relacionados.
7. Confiabilidade e estabilidade inadequadas do sistema: 4 riscos relacionados.
8. Exceder o orçamento (custo): 4 riscos relacionados.
9. Exceder o tempo (prazo): 10 riscos relacionados.
10. Baixo grau de integração e flexibilidade: 0 riscos relacionados.
11. Instabilidade nos requisitos propostos pelo cliente: 2 riscos relacionados.
12. Não correspondência entre os objetivos planeados e os sistemas: 0 riscos relacionados.
13. Resistência e medo dos utilizadores: 0 riscos relacionados.
14. Expetativas dos utilizadores não satisfeitas: 0 riscos relacionados.
15. Baixa capacidade da equipa de desenvolvimento: 19 riscos relacionados.
16. Facilidade de uso: 0 riscos relacionados.

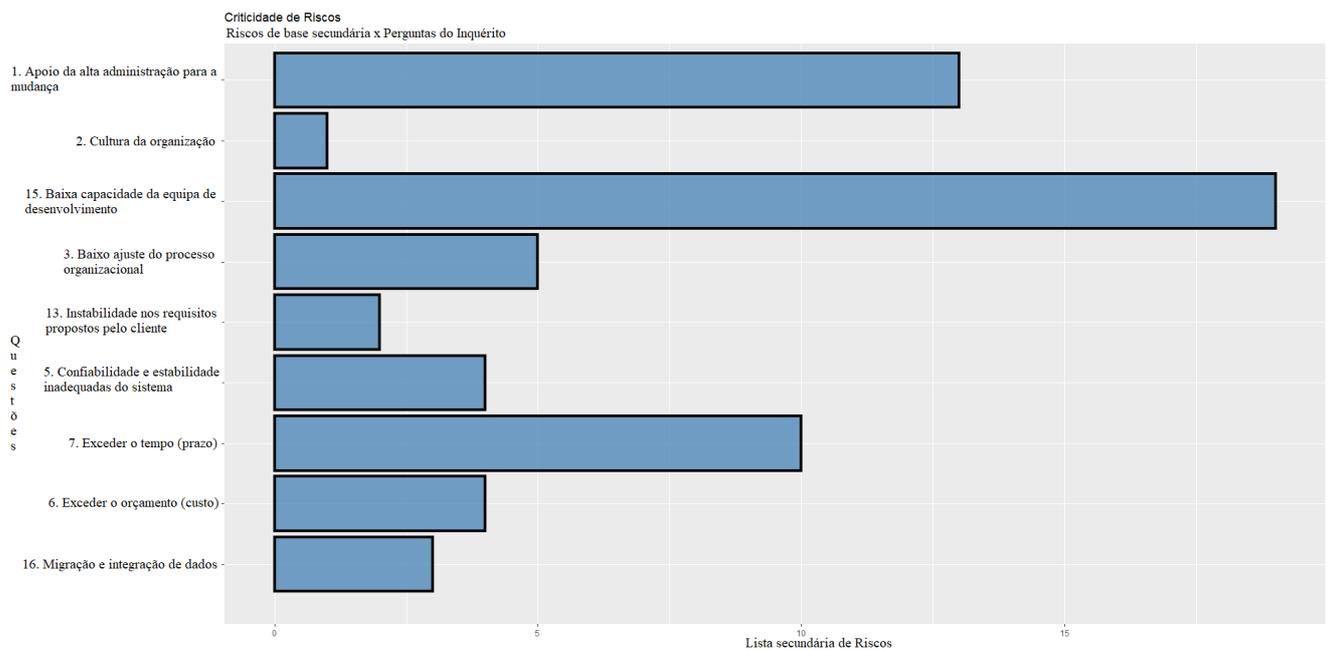


Figura 17 Riscos de criticidade 4 (Muito Crítico) da base secundária relacionados com as categorias de riscos do questionário.

Portanto se conclui que 56,25% dos riscos, considerados os mais críticos, aparecem tanto no questionário, como na lista de riscos usada como base secundária. O risco Baixa Capacidade da Equipa de Desenvolvimento, considerado o penúltimo risco mais crítico pelo questionário, obteve 30,64% da totalidade dos riscos da lista secundária e o risco Apoio da Alta Administração Para a Mudança, obteve 22,58%, sendo este último, o mais crítico de acordo com o questionário.

7. Modelo De Avaliação De Riscos

Através deste estudo se desenvolveu um modelo de avaliação de riscos o qual evidencia os fatores críticos de um grande projeto de implementação de ERP SAP. Considera-se então que seja utilizado como uma *framework* para a identificação dos principais riscos e a criticidade a qual tem como destinatários gestores de projetos e auditores.

Abaixo apresenta-se uma tabela com os riscos mais frequentes e suas criticidades provenientes da análise realizada neste estudo. Por este motivo a realização desta dissertação é de suma importância e vai ser mister para o enriquecimento do estado da arte. A criticidade tem como escala de 1 menos crítico até 4 mais crítico.

Número	Risco	Criticidade (de 1 à 4)
1	Apoio da alta administração para a mudança	4
2	Migração e integração de dados	4
3	Cultura organizacional	4
4	Baixo ajuste do processo organizacional	4
5	Má gestão dos riscos	3
6	Treinamento do utilizador	3

Tabela 8 Riscos mais frequentes e suas criticidades provenientes da análise realizada neste estudo.

Com a lista de categorias de riscos elencadas acima estão relacionadas diversas subcategorias de riscos que se enquadram nestas categorias e que já foram apresentados neste trabalho. Estas categorias são uma importante fonte para, por exemplo, a criação de um sistema experto de tomada de decisões.

Através de um sistema experto de tomada de decisões é possível através de treinamento do sistema, tomar as melhores ações quando defrontados com estes riscos em grandes projetos de implementação de ERP SAP. Desta forma é possível programar o sistema para automaticamente lançar alertas por correio eletrônico para as pessoas tomadores de decisões, haja vista o gestor de projetos, quando o sistema identificar um ou mais riscos já importados na base de dados do sistema experto.

Este modelo de riscos críticos pode ainda servir como entrada em um sistema artificial gerando diversas conjeturas e caminhos para ações de mitigação ou ser capaz de evitar muitos dos riscos críticos apontados.

Este modelo se faz praticamente essencial quando pensamos em termos da utilidade e versatilidade, porque também poderíamos pensar facilmente em uma criação de um fluxograma para mostrar o caminho crítico do projeto.

8. Conclusão

Após a revisão da literatura, comparação com a Norma Padrão 31000-2018 Gestão de Riscos – Diretrizes com a Metodologia de Gestão de Projetos SAP *Activate*, questionário, análise de dados de estudo de caso e base secundária de dados conclui-se que a gestão de riscos da SAP *Activate* segue as diretrizes da Norma Padrão 31000-2018. Também fica evidente e validado que os riscos mais críticos são de forma atempada identificados durante a Etapa Preparar.

Portanto as perguntas de investigação são satisfatoriamente respondidas conforme abaixo explicado.

1. Quais os principais riscos enfrentados na gestão de projetos de implementação de um sistema informático ERP SAP global, mesmo seguindo os padrões de qualidade e aumentando a probabilidade de sucesso?
 - a. Quais os riscos mais críticos geralmente identificados em projetos de implementação de sistemas de ERP SAP?

Uma lista com seis categorias de riscos foi elencada, devido a similaridade e a grande abrangência que cada risco tem, ou seja, de um risco identificado se pode ramificar para outros riscos de mesmo tipo. Neste sentido podemos afirmar que não apenas se refere a um risco em si, mas a uma categoria de riscos. Portanto as categorias de riscos mais críticos identificados e validados foram:

1. Falta de apoio da alta administração para a mudança
2. Falha de migração e integração de dados
3. Má gestão dos riscos
4. Problemas de aceitação do sistema por causa da cultura organizacional
5. Treinamento deficiente de utilizador
6. Baixo ajuste do processo organizacional

A Metodologia de Gestão de Projetos SAP *Activate* define uma subfase específica para tratar do risco de migração e integração de dados, chamada de “Abordagem e estratégia de migração de dados”. Esta subfase já valida o risco de migração e integração de dados como um risco crítico e previamente identificado.

Este estudo teve como limitações a confidencialidade dos dados provenientes do estudo de caso oriundos do projeto de implementação SAP nomeadamente: os riscos, os impactos financeiros de cada ação mitigatória, os nomes e funções de pessoas envolvidas, os processos específicos de negócio, entre outras informações. A dificuldade ao acesso a dados de projetos similares para servirem como base comparativa com as informações adquiridas no estudo de caso. E ainda, apresentou-se uma grande dificuldade para conseguir profissionais habilitados para a participação no questionário. O projeto foi desenvolvido com parceiros.

Além disso ficou validada a correlação entre os riscos: “Exceder o orçamento (custo)” e “exceder o tempo (prazo)”, o que significa que quando um ocorre, a probabilidade do outro ocorrer é de 80%.

Utilizando uma base secundária de riscos que pode confirmar que mais de 50% dos riscos, considerados os mais críticos pelo questionário, também aparecem como mais críticos nesta base.

Segundo (Abu-Shanab, Abu-Shehab, & Khairallah, 2015) projetos de ERP por não serem devidamente implementados causam sérias consequências, grandes perdas financeiras e até levam a empresa à falência. Por exemplo, após dois anos implementando o sistema ERP, a Dell sofreu uma perda de cerca de \$ M200. Além disso, apenas 40% de todas as instalações de ERP alcançam uma implementação parcial e quase 20% são descartados como falhas totais.

A pesquisa de (Abu-Shanab et al., 2015) indicou que: em 2006, cerca de 67% das empresas gastaram mais de \$ M1 e 13% delas gastaram mais de \$ M20 em sistemas ERP.

(Abu-Shanab et al., 2015) informam que os custos associados ao ciclo de vida de um sistema ERP, podem ser categorizados em: custos tangíveis e custos intangíveis. Os custos tangíveis são fáceis de medir em termos monetários, ao contrário dos custos intangíveis que são difíceis de medir em termos monetários. Abaixo na tabela 9 são ilustrados os vários tipos de custos relatados.

Fase	Custos Tangíveis	Custos Intangíveis
Decisão de adoção	Custos de tomada de decisão	
Aquisição	Consultoria de Hardware, Licenciamento de software	Custos de tomada de decisão, Custos de oportunidade
Implementação	Consultoria, Treinamento, Recursos Humanos, Especificação de Sistemas	Personalização, Conversão e análise de dados, Tempo (dedicado pela equipe), Reengenharia de Processos de Negócios
Uso e manutenção	Reconfiguração do sistema, Adaptação do sistema, Custos de falha do sistema	Custos indiretos da falha do sistema, Perda de competitividade
Evolução	Custos de novas aplicações	
Aposentadoria		Custos de oportunidade, custos de tomada de decisão

Tabela 9 Custos das fases de implementação do ERP (Abu-Shanab et al., 2015).

Visto que o sistema de ERP SAP se enquadra nas definições gerais de ERP como quaisquer outras, ainda mais quando inferimos grandes implementações, nos referimos a corporações que implementam em larga escala o novo software. Caso o projeto falhe poderá inclusive levar a empresa a falência.

Portanto, este estudo é de suma importância e dá bases literárias de apoio base a tomada de decisões no que tange aos riscos críticos podendo de antemão já servir de critério para a criação de ações de mitigação de riscos. Sendo mister para qualquer gestor de projetos ou parte interessada para atingir o sucesso do projeto.

9. Trabalhos Futuros

Como trabalho futuro, a criação de um fluxo de tomada de decisão, como proposta de implementação de processos para melhorar a qualidade e diminuir os riscos. Este servirá de base singular e centralizada para gestão, comunicação e criação de relatórios.

Portanto cada uma das categorias já evidenciadas neste estudo se enquadraria como a sendo a entrada principal, ou nó principal, formando uma árvore de decisão de acordo com cada um dos riscos que por fim levará a uma estratégia de mitigação e prevenção de tais riscos.

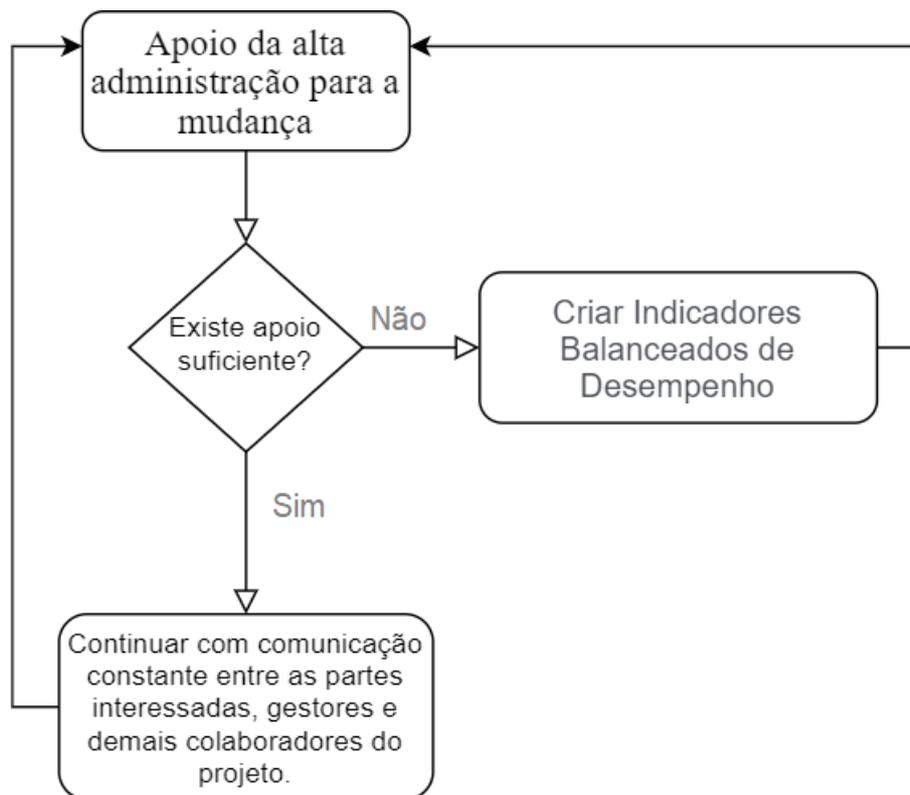


Figura 18 Parte do fluxo de tomada de decisão.

A figura 18 ilustra uma pequena parte de como o fluxo de tomada de decisão poderá ser construído e torna claro como será uma ferramenta essencial no processo de gestão de riscos do projeto. Esta estratégia de mitigação e prevenção de riscos é um artefato deve ser incorporada ao processo de gestão de riscos do projeto sendo essencial para atingir o sucesso do projeto de implementação de larga escala do sistema ERP SAP.

10. Bibliografia

Abu-Shanab, E., Abu-Shehab, R., & Khairallah, M. (2015). *Critical Success Factors for ERP Implementation: The Case of Jordan*. 4(1), 7.

- Akkiyat, I., & Souissi, N. (2019). *Modelling Risk Management Process According to ISO Standard*. 8, 5830–5835. <https://doi.org/10.35940/ijrte.B3751.078219>
- Aloini, D., Dulmin, R., & Mininno, V. (2007). Risk management in ERP project introduction: Review of the literature. *Information & Management*, 44(6), 547–567. <https://doi.org/10.1016/j.im.2007.05.004>
- Ayres, F., Ayres, F., & Barão, A. (2020). Methodologies for Large SAP ERP Projects Implementation. Em M. Serrhini, C. Silva, & S. Aljahdali (Eds.), *Innovation in Information Systems and Technologies to Support Learning Research* (pp. 243–247). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-36778-7_26
- Bennett, N., & AXELOS. (2017). *Managing Successful Projects with Prince2*. Norwich, UK: TSO. Obtido de www.tsoshop.co.uk
- Bourque, P., & Richard E. (Dick), F. (2013). *Guide to the Software Engineering Body of Knowledge*. IEEE Computer Society. Obtido de www.swebok.org
- Charvat, J. (2003). *Project Management Methodologies: Selecting, Implementing, and Supporting Methodologies and Processes for Projects*. John Wiley & Sons.
- Company Information | About SAP SE. (sem data). Obtido 19 de Maio de 2019, de SAP website: <https://www.sap.com/corporate/en/company.html>
- ERP System | Enterprise Resource Planning. (2020, Janeiro 15). Obtido 19 de Maio de 2019, de SAP website: <https://www.sap.com/products/erp-financial-management.html>
- Espinosa Cruz, Y., López Paz, C. R., Castro Zamora, C. I., & Arencibia Jorge, R. (2020). Adopción de tecnologías de gestión de procesos de negocio: Una revisión sistemática. *Business process management technologies adoption: a systematic literature review.*, 28(1), 41–55.
- Faizi, S. M., Rahman, S., & Hopkins, K. (2019). Implementing Large Enterprise Resource Planning Systems with Agile Methods. *2019 2nd International Conference on Innovation in Engineering and Technology (ICIET)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/ICIET48527.2019.9290587>
- Focused Build for SAP Solution Manager—SAP Help Portal [Help]. (sem data). Obtido 25 de Março de 2021, de <https://help.sap.com/viewer/53cb8e90c8504f31bb44d4f0029b4b98/270/en-US/aabb54d948a24401957730f470f27618.html>
- Frequently Asked Questions | Company Information | About SAP SE. (2020, Janeiro 15). Obtido 19 de Maio de 2019, de <https://www.sap.com/corporate/en/company/faq.html>
- Goforth, C. (2015, Novembro 16). Using and Interpreting Cronbach's Alpha | University of Virginia Library Research Data Services + Sciences [Library Research]. Obtido 17 de Março de 2021, de Using and Interpreting Cronbach's Alpha | University of Virginia Library Research Data Services + Sciences website: <https://data.library.virginia.edu/using-and-interpreting-cronbachs-alpha/>
- Gu, V. C., Cao, Q., & Duan, W. (2012). Unified Modeling Language (UML) IT adoption—A holistic model of organizational capabilities perspective. *Decision Support Systems*, 54(1), 257–269. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2012.05.034>
- Haughey, D. (2014). A Brief History of Project Management. Obtido 19 de Maio de 2019, de Project Smart website: <https://www.projectsmart.co.uk/brief-history-of-project-management.php>
- Howell, L. (2020). Is your ERP ready for the new normal? How the pandemic could accelerate

- mining's digital transformation. *Canadian Mining Journal*, 141(4), 22–27.
- Huang, S.-M., Chang, I.-C., Li, S.-H., & Lin, M. (2004). Assessing risk in ERP projects: Identify and prioritize the factors. *Ind. Manag. Data Syst.* <https://doi.org/10.1108/02635570410561672>
- Implement SAP. (sem data). Obtido 15 de Maio de 2019, de <https://support.sap.com/en/offerings-programs/methodologies/implement.html>
- International Organization for Standardization, 2018; ISO 31000 Second Edition: Risk management - Guidelines: 8.2. (2018). ISO 31000:2018, Second Edition: Risk management— Guidelines: 8.2. Obtido 3 de Março de 2021, de ISO website: <https://www.iso.org/cms/render/live/en/sites/isoorg/contents/data/standard/06/56/65694.html>
- ISO/IEC/IEEE International Standard—Systems and software engineering – System life cycle processes. (2015). *ISO/IEC/IEEE 15288 First edition 2015-05-15*, 1–118. <https://doi.org/10.1109/IEEESTD.2015.7106435>
- Karaman, E., & Kurt, M. (2015). *Comparison of project management methodologies: Prince 2 versus PMBOK for it projects*. 4(4), 8.
- Kumar, V., Maheshwari, B., & Kumar, U. (2002). ERP systems implementation: Best practices in Canadian government organizations. *Government Information Quarterly*, 19(2), 147–172. [https://doi.org/10.1016/S0740-624X\(02\)00092-8](https://doi.org/10.1016/S0740-624X(02)00092-8)
- Kwak, Y., Park, J., Chung, B., & Ghosh, S. (2012). Understanding End-Users' Acceptance of Enterprise Resource Planning (ERP) System in Project-Based Sectors. *Engineering Management, IEEE Transactions on*, 59, 1–12. <https://doi.org/10.1109/TEM.2011.2111456>
- Lal, A. (2018, Janeiro 5). Managing Risks in ACTIVATE Methodology | SAP Blogs. Obtido 25 de Março de 2021, de <https://blogs.sap.com/2018/01/05/managing-risks-in-activate-methodology/>
- Laudon, K., & Laudon, J. (2015). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm, Student Value Edition Plus MyLab MIS with Pearson eText -- Access Card Package, 14th Edition* (14th ed.). England: Pearson Education Limited. Obtido de <https://www.pearson.com/us/higher-education/product/Laudon-Management-Information-Systems-Managing-the-Digital-Firm-14th-Edition/9780133898163.html>
- Law, C. C. H., Chen, C. C., & Wu, B. J. P. (2010). Managing the full ERP life-cycle: Considerations of maintenance and support requirements and IT governance practice as integral elements of the formula for successful ERP adoption. *Computers in Industry*, 61(3), 297–308. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2009.10.004>
- Mahalakshmi, M., & Sundararajan, D. M. (sem data). *Traditional SDLC Vs Scrum Methodology – A Comparative Study*.
- Malik, H., & Shakshuki, E. (2017). Detecting performance anomalies in large-scale software systems using entropy. *Personal & Ubiquitous Computing*, 21(6), 1127–1137. <https://doi.org/10.1007/s00779-017-1036-y>
- Martin, ThomasN., & Huq, Z. (2007). Realigning Top Management's Strategic Change Actions for ERP Implementation: How Specializing on Just Cultural and Environmental Contextual Factors Could Improve Success. *Journal of Change Management*, 7(2), 121–142. <https://doi.org/10.1080/14697010701531749>

- Martins, J. C. C. (2010). *Gerenciando Projetos de Desenvolvimento de Software com PMI, RUP e UML - 5ª Ed.* Brasport.
- Mens, T., Ramil, J. F., & Godfrey, M. W. (2004). Analyzing the Evolution of Large-Scale Software. *Journal of Software Maintenance & Evolution: Research & Practice*, 16(6), 363–365. <https://doi.org/10.1002/smr.300>
- Musil, J. (2015, Junho 24). SAP Activate – what is the methodology story? | SAP Blogs [Blog]. Obtido 15 de Maio de 2019, de SAP Activate – what is the methodology story? | SAP Blogs website: <https://blogs.sap.com/2015/06/24/sap-activate-what-is-the-methodology-story/>
- Naderifar, M., Goli, H., & Ghaljaei, F. (2017). Snowball Sampling: A Purposeful Method of Sampling in Qualitative Research. *Strides in Development of Medical Education, In Press*. <https://doi.org/10.5812/sdme.67670>
- Paasivaara, M., Behm, B., Lassenius, C., & Hallikainen, M. (2018). Large-scale agile transformation at Ericsson: A case study. *Empirical Software Engineering*, 23(5), 2550–2596. <https://doi.org/10.1007/s10664-017-9555-8>
- Pace, M. (sem data). *A Correlational Study on Project Management Methodology and Project Success*. 10.
- Parthasarathy, S., & Anbazhagan, N. (2006). Significance of Software Metrics in ERP Projects. *2006 Annual IEEE India Conference*, 1–4. New Delhi, India: IEEE. <https://doi.org/10.1109/INDCON.2006.302776>
- Pincemaille, C. (2008). Prince 2: A Methodology of Project Management. *Cork Institute of Technology*.
- PMI, P. M. I. (2017). *A Guide to the PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE (PMBOK® GUIDE)* (Sixth edition). Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.
- Priority of Key Success Factors (KSFS) on Enterprise Resource Planning (ERP) System Implementation Life Cycle. (2012, Julho 9). Obtido 1 de Abril de 2021, de IBIMA Publishing website: <https://ibimapublishing.com/articles/JERPS/2012/122627/>
- Project Management Institute. (2020, Janeiro 15). What is Project Management? Obtido 23 de Maio de 2019, de <https://www.pmi.org/about/learn-about-pmi/what-is-project-management>
- Prudêncio Lukosevicius, A., & Carvalho Guimarães, J. (2018). Uso Do Método Estudo De Caso Em Pesquisas De Gerenciamento De Projetos. *USE OF CASE STUDY METHOD IN PROJECT MANAGEMENT RESEARCH.*, 9(2), 20–35. <https://doi.org/10.5585/gep.v9i2.656>
- Raj, D. (2013). UML Modeling for the Watermarking Image File Using Transform Method. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, 4(3), 253–256.
- Robertson, S., & Williams, T. (2006). Understanding Project Failure: Using Cognitive Mapping in an Insurance Project. *Project Management Journal*, 37, 55. <https://doi.org/10.1177/875697280603700406>
- SAP Activate – your way to SAP S/4HANA | SAP Blogs. (sem data). Obtido 15 de Maio de 2019, de <https://blogs.sap.com/2016/10/19/sap-activate-way-sap-s4hana/>
- SAP Activate methodology—Solution Manager—SCN Wiki. (sem data). Obtido 19 de Maio de 2019, de <https://wiki.scn.sap.com/wiki/display/SM/SAP+Activate+methodology>

SAP Activate Roadmap Viewer. (2021). Obtido 3 de Março de 2021, de <https://roadmapviewer-supportportal.dispatcher.hana.ondemand.com/#/group/CD89F94E-618C-4C5C-BDD5-961451B9F5E0/roadmapContentPage/SUITEONPREMAGL>

SAP S/4HANA Cloud | Deployment and Implementation. (sem data). Obtido 19 de Maio de 2019, de SAP website: <https://www.sap.com/products/activate-methodology.html>

Schwaber, K. (1997). SCRUM Development Process. Em J. Sutherland, C. Casanave, J. Miller, P. Patel, & G. Hollowell (Eds.), *Business Object Design and Implementation* (pp. 117–134). Springer London. Obtido de https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4471-0947-1_11

Scrum Guide | Scrum Guides. (2017). Obtido 19 de Maio de 2019, de <https://www.scrumguides.org/scrum-guide.html>

Shih, C.-C., & Huang, S.-J. (2010). Exploring the relationship between organizational culture and software process improvement deployment. *Information & Management*, 47(5/6), 271–281. <https://doi.org/10.1016/j.im.2010.06.001>

Silva Rampini, G. H., Takia, H., & Berssaneti, F. T. (2019). Critical Success Factors of Risk Management with the Advent of ISO 31000 2018—Descriptive and Content Analyzes. *Procedia Manufacturing*, 39, 894–903. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.400>

Singh, V. (2017). *Manage Your SAP Projects with SAP Activate: Implementing SAP S/4HANA*. Packt Publishing Ltd.

Vargas, L. M. (2016). Gerenciamento Ágil de Projetos em Desenvolvimento de Software: Um Estudo Comparativo sobre a Aplicabilidade do Scrum em Conjunto com PMBOK e/ou PRINCE2. *Revista de Gestão e Projetos - GeP*, 7(3), 48–60. <https://doi.org/10.5585/10.5585>

Zhen Ming (Jack) Jiang. (2015). Load Testing Large-Scale Software Systems. *ICSE: International Conference on Software Engineering*, 955–956. <https://doi.org/10.1109/ICSE.2015.304>

Anexo I - R Script

Abaixo está o código utilizado no R Studio versão 1.4:

```
#carragar as bibliotecas necessárias

library(psych)
library(ggplot2)
library(ggcorrplot)
library(knitr)
library(lattice)
library(tidyverse)
library(likert)
library(MASS)
library(viridis)
library(SnowballC)
library(RColorBrewer)
library(wordcloud)
library(tm)

#carregar o ficheiro com as respostas do questionário

Degree.of.importance.of.risks.in.SAP.project.management <- read.csv("C:/survey
/Degree of importance of risks in SAP project management.csv", header=FALSE)

#visualizar os dados carregados

View(Degree.of.importance.of.risks.in.SAP.project.management)

#ler apenas as 16 perguntas relevantes aos riscos

risks <-Degree.of.importance.of.risks.in.SAP.project.management[,2:17]

names(risks) <-c("1. Apoio da alta administração para a mudança", "2. Cultura da
organização", "3. Baixo ajuste do processo organizacional", "4. Baixo grau de
integração e flexibilidade", "5. Confiabilidade e estabilidade inadequadas do sistema",
"6. Exceder o orçamento (custo)", "7. Exceder o tempo (prazo)", "8. Facilidade de uso",
"9. Não correspondência entre os objetivos planeados e os sistemas", "10. Expetativas
```

dos utilizadores não satisfeitas", "11. Resistência e medo dos utilizadores", "12. Má gestão dos riscos", "13. Instabilidade nos requisitos propostos pelo cliente", "14. Treinamento do utilizador", "15. Baixa capacidade da equipa de desenvolvimento", "16. Migração e integração de dados")

```
Cronbach <- psych::alpha(as.matrix(risks))

#definir o diretório de trabalho do R

setwd("C:/survey")

# enviar os resultados dos cálculos para o ficheiro

capture.output(Cronbach,file = "Cronbach_Reliability_Analysis.txt")

# calcular a matriz de correlação

corr <- round(cor(risks), 1)

# gerar o gráfico de correlação

ggcorrplot(corr, hc.order = TRUE,
            type = "lower",
            lab = TRUE,
            lab_size = 3,
            method="circle",
            colors = c("tomato2", "white", "springgreen3"),
            title="Correlograma - Riscos",
            ggtheme=theme_bw)

#alterar os nomes das colunas para melhor visualizar nos gráficos

names(risks) <-
c("1","2","3","4","5","6","7","8","9","10","11","12","13","14","15","16")

#gerar o gráfico de Likert

lbs <- c("baixa", "média", "alta", "muito alta")

survey <- risks %>%

  dplyr::mutate_if(is.character, factor) %>%

  dplyr::mutate_if(is.numeric, factor, levels = 1:4, labels = lbs) %>%

  drop_na() %>%

  as.data.frame()

plot(likert(survey[,1:16]), ordered = F, wrap= 60)
```

```
#gerar o wordcloud para a lista de cargos
#ler as respostas apenas da última pergunta
roles <-Degree.of.importance.of.risks.in.SAP.project.management[,19:19]
roles<-data.frame(roles)
# Calcular Corpus
roles.Corpus<-Corpus(VectorSource(roles$roles))
#Preparar os dados, tirar brancos, vazios e fazer uma simples transformação como
colocar todas as palavras em minúsculo
roles.Corpus<-tm_map(roles.Corpus, removeNumbers)
roles.Corpus<-tm_map(roles.Corpus, content_transformer(tolower))
roles.Corpus<-tm_map(roles.Corpus, removePunctuation)
roles.Corpus<-tm_map(roles.Corpus, removeWords, stopwords('english'))
wordcloud(roles.Corpus, colors = brewer.pal(8, 'Dark2'))
#ler lista de riscos de base secundária
risk_list <- read.csv("C:/survey/risks_list.csv", header = TRUE, sep = ";")
#ver os dados carregados
View(risk_list)
secondarydata1 <- risk_list[,2:3]
#gerar o gráfico de barras de criticidades
lbs <- c("baixa", "média", "alta", "muito alta")
secondarydata2 <- secondarydata1 %>%
  dplyr::mutate_if(is.character, factor) %>%
  dplyr::mutate_if(is.numeric, factor, levels = 1:4, labels = lbs) %>%
  drop_na() %>%
  as.data.frame()

ggplot(data = secondarydata1) +
  geom_bar(mapping = aes(x = secondarydata1$Criticidade))
```

#carregar segundo ficheiro de fonte secundária o qual tem a relação entre os riscos e as perguntas do questionário

```
rlist_categ <-  
read.csv("C:/survey/risks_list_categorizados_versus_perguntas_survey.csv", header =  
TRUE, sep = ";")  
  
#selecionar apenas os riscos de criticidade muito alta e gerar o gráfico de barras  
  
rlist_categlist_4 <- filter(rlist_categ, Criticidade == 4)  
  
ggplot(data = rlist_categlist_4) +  
  
  geom_bar(mapping = aes(x = Titulo), show.legend= TRUE, fill = "steelblue", color =  
"black", size = 1.5, alpha = 0.75) +  
  
  labs(subtitle="Riscos de base secundária x Perguntas do Inquérito",  
        title= "Criticidade de Riscos", x = "Questões",  
        y = "Lista secundária de Riscos") +  
  
  theme(axis.text.x = element_text(angle=0, vjust=0.6)) +  
  
  coord_flip()
```

Anexo II – Artigo Metodologias para Implementação de Grandes Projetos SAP ERP

Methodologies for Large SAP ERP Projects Implementation

Fabiane Ayres, Franklin Ayres, Alexandre Barão

Atlântica - University School of Business Sciences, Health, Technologies, Engineering
Master's In management of Information Systems and Technologies, Fábrica da Pólvora de Barcarena 2730-036
Barcarena, Portugal
{201728747, 201728748}@academia.uatlantica.pt
{abarao}@uatlantica.pt

Abstract. Organizations are facing changes on a daily basis. Modifications and restructuring are an obligation to continue competitive in the market. Project management best practices are in most cases the answer to help companies to be more competitive. Distinct business and companies require different approaches of methodology implementation. Understanding methodology focus and goals is essential. The main purpose of our work is to find a set of best practices from PMI, SCRUM, PRINCE2 and SAP Activate methodologies, in order to further propose a new methodology to implement large SAP ERP projects in organizations.

Keywords: ERP, Project Management, PMI, SCRUM, PRINCE2, SAP Activate.

1 Introduction

Most companies have the same question about the best methodology of project management when decide to implement SAP ERP software. The main purpose of our work is to compare four methodologies, namely: SAP Activate, Scrum, PRINCE2, and PMI. SAP (System Analysis and Program Development) is an ERP (Enterprise Resource Planning) («ERP System | Enterprise Resource Planning», 2020; «Frequently Asked Questions | Company Information | About SAP SE», 2020). ERP ((Enterprise Resource Planning) is a software used by the companies to control the core business and all process of the organisation. Project management is a compile of rules, skills and methods to control a project to be executed with scope, time and cost pre-defined (Project Management Institute, 2020). Project management methodologies are a set of techniques, tools, and procedures to drive the project to a final with success in time, cost and scope (Pace, sem data). PMI, SCRUM, PRINCE2 and SAP Activate are the most used for large companies, so they were elected as our reference and starting point.

2 Related Work

The project management was recognized as science in the beginning of 60's (Haughey, 2014). Since then companies walk through the best methodology and best practices to apply in their process. In this scope, five issues must be considered [6]: (1) The overall company strategy, i.e. how competitive a company is; (2) The size of the project team and/or scope to be managed; (3) The priority of the project; (4) How critical the project is to the company; and, (5) How flexible the methodology and its components are (Charvat, 2003). PMI, SCRUM, PRINCE2 and SAP Activate are key methodologies to help companies to face these issues.

2.1 SAP Activate Methodology

SAP Activate uses the Innovation-as-a-Service approach. SAP is able to be customized to fit the customer organization needs («Company Information | About SAP SE», sem data; «SAP S/4HANA Cloud | Deployment and Implementation», sem data). Based on three pillars (best practices, methodology and guided configuration), SAP Activate is suitable to migrate or implement a new software installation using an agile framework fragmented in blocks («Implement SAP», sem data; «SAP S/4HANA Cloud | Deployment and Implementation», sem data). Several tools are provided to improve tests, environment configuration, user training, change, and management («SAP Activate – your way to SAP S/4HANA | SAP Blogs», sem data). The main concern is how to deliver a piece of useful software when it is related to SAP ERP because almost all the system has dependencies («SAP Activate methodology - Solution Manager - SCN Wiki», sem data). Phases of the SAP Activate Methodology which covers the entire project of software are («SAP Activate – your way to SAP S/4HANA | SAP Blogs», sem data): (1) Discover, i.e. find the best solution, evaluate the benefits, create the strategy and roadmap for the project; (2) Prepare, i.e. start the project and plan subsequently the project itself. Define the teams to get ready for the Explore phase; (3) Explore, i.e. a fit/gap analyses are realizing to get the list of the fit with the standard SAP solution provided and the gap to be developed to ensure the solution will meet the business requirement; (4) Realize, i.e. SAP system and solution are integrated for optimal project execution and the agile iterations are used for building and test incrementally. Initial data is loaded to the system and customer is trained to use and maintain the system; (5) Deploy, i.e. latest activities are performed to the system to be fully operational as a new production system for the customer; and, (6) Run, i.e. go live of the system and handover to the operations of the SAP system finalizing the project.

2.2 Scrum

Scrum is an agile methodology framework that can be used for software development. It consists in sprints which is an iterative cycle of work. This methodology is flexible in terms of changes and delivers a piece of software ready to be used by customer end users at the end of each sprint («Scrum Guide | Scrum Guides», 2017). The cost and scope of the project is not fixed at the begging only the time is. It can deal with increase of costs during the project implementation. In other hand, it delivers exactly what customer expects since the customer engagement is required by the end of the sprints for review (Schwaber, 1997). The sprints are repetitive waves which can be overlapped and where the items from a prioritized list of requirements is delivered. The items are under product backlog and once it is in the sprint cannot be changed. With all this agile software development, the teams are short, very skilled, self-organized and dedicated. The implementation documentation is not detailed and sometimes inexistent. The test and work quality are not the focus of the scrum methodology (Mahalakshmi & Sundararajan, sem data). The early customer participation at the project is a key for the success of the scrum implementation.

2.3 PRINCE2

This method is divided in processes, components and techniques (Pincemaille, 2008). PRINCE2 is focused on the business case, which is the trigger of project justification. The project management team is structured. Product approach, process monitoring by stages and process flexibility are PRINCE2 characteristics as well. The method is highly adapted to the project environment. Thus, seven principles must be followed in order respect the methodology: (1) Continued business justification, i.e. use of time and resources should be justified; (2) Learn from experience, i.e. teams should take lessons from previous projects into account; (3) Defined roles and responsibilities, i.e. everyone involved in a project should know what they and others are doing; (4) Manage by stages, i.e. difficult tasks are better off broken into management stages; (5) Manage by exception, i.e. the project board is only informed if there is or might be a problem; (6)

Focus on product, i.e. product requirements determine work activity; and, (7) Tailor to the environment, i.e. it can be scaled and tailored (Bennett & AXELOS, 2017).

2.4 PMI

The PMI (Project Management Institute) main goal is the development of patterns for the project management best practices [18]. The PMI Guide is the PMBOK (Project Management Body of Knowledge). PMI is recognized as the American standard for project management by the American National Standards Institute (Martins, 2010). PMBOK is divided in five processes groups: initiating, planning, executing, controlling and closing. Also, PMI has ten areas of knowledge: Project Integration Management, Project Scope Management, Project Time Management, Project Cost Management, Project Quality Management, Project Human Resource Management, Project Communication Management, Project Risk Management, Project Procurement Management, and Project Stakeholders Management (Martins, 2010). Advantages can be figure out using PMI techniques [17]: (1) Project documentation is very completed ; (2) The methodology is easy to adapt to the conditions of market to customers and stakeholders; (3) It avoids bad surprises during the execution; (4) It previews unfavourable situations that can happen throughout the project; and, (5) Has stronger mechanisms for defining roles and responsibilities and management of human resources (Karaman & Kurt, 2015).

3 Comparative Analysis: PMI, Scrum, PRINCE2, and SAP Activate

Considering different approaches for large software implementations, a comparative table with 17 dimensions is proposed to highlight the advantages of each analysed methodology [22, 26]. Namely: PMI, Scrum, PRINCE2 and SAP Activate. For each dimension, a ranking varying from 1 to 3 was given (1 - weak, 2 – medium, 3 – strong).

Table 1. Comparative analysis of SAP Activate, Scrum, PRINCE2 and PMI methodologies.

Dimension	PMI	Scrum	PRINCE2	Sap Activate
Risk Management	3 (Vargas, 2016)(Vargas, 2016)	1	3	3
Communication Management planned and with documentation	3	1	3	3
Communication Management interpersonal	1	3	1	1
Flexibility on scope planning	2	3	2	2
Change management	2	3	2	3
Focus on personal skills of project team	3	1	3	1
Process driven	3	1	3	3

Accurate Identification of Application Requirement	2	3	2	3
Continuous Feedback	2	3	2	3
Strong Documentation	3	1	3	3
Focus on planning	3	1	3	3
Focus on product	1	3	2	3
Agility	1	3	2	3
Quality	3	3	3	3
Customer presence and involvement during the project	2	3	2	3
Procurement Management	3	1	3	1
Strong Planning	3	1	2	3

4 Conclusion

After many years of studies and practice working with complex software implementations, four methodologies were analysed and compared to extract the major project management advantages of each one. Based in this approach, as future work, our aim is to propose a new project management methodology named ONION, combining best practices of several methodologies. E.g. to fit the gaps such as: communication management interpersonal, focus on personal skills of project team and procurement management. Also, towards a new model, our first preliminary conclusion points to consider SAP Activate methodology as the best methodology base choice.

References

- Abu-Shanab, E., Abu-Shehab, R., & Khairallah, M. (2015). *Critical Success Factors for ERP Implementation: The Case of Jordan*. 4(1), 7.
- Akkiyat, I., & Souissi, N. (2019). *Modelling Risk Management Process According to ISO Standard*. 8, 5830–5835. <https://doi.org/10.35940/ijrte.B3751.078219>
- Aloini, D., Dulmin, R., & Mininno, V. (2007). Risk management in ERP project introduction: Review of the literature. *Information & Management*, 44(6), 547–567. <https://doi.org/10.1016/j.im.2007.05.004>
- Ayres, F., Ayres, F., & Barão, A. (2020). Methodologies for Large SAP ERP Projects Implementation. Em M. Serrhini, C. Silva, & S. Aljahdali (Eds.), *Innovation in Information Systems and Technologies to Support Learning Research* (pp. 243–247). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-36778-7_26
- Bennett, N., & AXELOS. (2017). *Managing Successful Projects with Prince2*. Norwich, UK:

TSO. Obtido de www.tsoshop.co.uk

Bourque, P., & Richard E. (Dick), F. (2013). *Guide to the Software Engineering Body of Knowledge*. IEEE Computer Society. Obtido de www.swebok.org

Charvat, J. (2003). *Project Management Methodologies: Selecting, Implementing, and Supporting Methodologies and Processes for Projects*. John Wiley & Sons.

Company Information | About SAP SE. (sem data). Obtido 19 de Maio de 2019, de SAP website: <https://www.sap.com/corporate/en/company.html>

ERP System | Enterprise Resource Planning. (2020, Janeiro 15). Obtido 19 de Maio de 2019, de SAP website: <https://www.sap.com/products/erp-financial-management.html>

Espinosa Cruz, Y., López Paz, C. R., Castro Zamora, C. I., & Arencibia Jorge, R. (2020). Adopción de tecnologías de gestión de procesos de negocio: Una revisión sistemática. *Business process management technologies adoption: a systematic literature review.*, 28(1), 41–55.

Faizi, S. M., Rahman, S., & Hopkins, K. (2019). Implementing Large Enterprise Resource Planning Systems with Agile Methods. *2019 2nd International Conference on Innovation in Engineering and Technology (ICIET)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/ICIET48527.2019.9290587>

Focused Build for SAP Solution Manager—SAP Help Portal [Help]. (sem data). Obtido 25 de Março de 2021, de <https://help.sap.com/viewer/53cb8e90c8504f31bb44d4f0029b4b98/270/en-US/aabb54d948a24401957730f470f27618.html>

Frequently Asked Questions | Company Information | About SAP SE. (2020, Janeiro 15). Obtido 19 de Maio de 2019, de <https://www.sap.com/corporate/en/company/faq.html>

Goforth, C. (2015, Novembro 16). Using and Interpreting Cronbach's Alpha | University of Virginia Library Research Data Services + Sciences [Library Research]. Obtido 17 de Março de 2021, de Using and Interpreting Cronbach's Alpha | University of Virginia Library Research Data Services + Sciences website: <https://data.library.virginia.edu/using-and-interpreting-cronbachs-alpha/>

Gu, V. C., Cao, Q., & Duan, W. (2012). Unified Modeling Language (UML) IT adoption—A holistic model of organizational capabilities perspective. *Decision Support Systems*, 54(1), 257–269. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2012.05.034>

Haughey, D. (2014). A Brief History of Project Management. Obtido 19 de Maio de 2019, de Project Smart website: <https://www.projectsmart.co.uk/brief-history-of-project-management.php>

Howell, L. (2020). Is your ERP ready for the new normal? How the pandemic could accelerate mining's digital transformation. *Canadian Mining Journal*, 141(4), 22–27.

Huang, S.-M., Chang, I.-C., Li, S.-H., & Lin, M. (2004). Assessing risk in ERP projects: Identify and prioritize the factors. *Ind. Manag. Data Syst.* <https://doi.org/10.1108/02635570410561672>

Implement SAP. (sem data). Obtido 15 de Maio de 2019, de <https://support.sap.com/en/offerings-programs/methodologies/implement.html>

International Organization for Standardization, 2018; ISO 31000 Second Edition: Risk management - Guidelines: 8.2. (2018). ISO 31000:2018, Second Edition: Risk management—Guidelines: 8.2. Obtido 3 de Março de 2021, de ISO website: <https://www.iso.org/cms/render/live/en/sites/isoorg/contents/data/standard/06/56/65694.html>

- ISO/IEC/IEEE International Standard—Systems and software engineering – System life cycle processes. (2015). *ISO/IEC/IEEE 15288 First edition 2015-05-15*, 1–118. <https://doi.org/10.1109/IEEESTD.2015.7106435>
- Karaman, E., & Kurt, M. (2015). *Comparison of project management methodologies: Prince 2 versus PMBOK for it projects*. 4(4), 8.
- Kumar, V., Maheshwari, B., & Kumar, U. (2002). ERP systems implementation: Best practices in Canadian government organizations. *Government Information Quarterly*, 19(2), 147–172. [https://doi.org/10.1016/S0740-624X\(02\)00092-8](https://doi.org/10.1016/S0740-624X(02)00092-8)
- Kwak, Y., Park, J., Chung, B., & Ghosh, S. (2012). Understanding End-Users' Acceptance of Enterprise Resource Planning (ERP) System in Project-Based Sectors. *Engineering Management, IEEE Transactions on*, 59, 1–12. <https://doi.org/10.1109/TEM.2011.2111456>
- Lal, A. (2018, Janeiro 5). Managing Risks in ACTIVATE Methodology | SAP Blogs. Obtido 25 de Março de 2021, de <https://blogs.sap.com/2018/01/05/managing-risks-in-activate-methodology/>
- Laudon, K., & Laudon, J. (2015). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm, Student Value Edition Plus MyLab MIS with Pearson eText -- Access Card Package, 14th Edition* (14th ed.). England: Pearson Education Limited. Obtido de <https://www.pearson.com/us/higher-education/product/Laudon-Management-Information-Systems-Managing-the-Digital-Firm-14th-Edition/9780133898163.html>
- Law, C. C. H., Chen, C. C., & Wu, B. J. P. (2010). Managing the full ERP life-cycle: Considerations of maintenance and support requirements and IT governance practice as integral elements of the formula for successful ERP adoption. *Computers in Industry*, 61(3), 297–308. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2009.10.004>
- Mahalakshmi, M., & Sundararajan, D. M. (sem data). *Traditional SDLC Vs Scrum Methodology – A Comparative Study*.
- Malik, H., & Shakshuki, E. (2017). Detecting performance anomalies in large-scale software systems using entropy. *Personal & Ubiquitous Computing*, 21(6), 1127–1137. <https://doi.org/10.1007/s00779-017-1036-y>
- Martin, ThomasN., & Huq, Z. (2007). Realigning Top Management's Strategic Change Actions for ERP Implementation: How Specializing on Just Cultural and Environmental Contextual Factors Could Improve Success. *Journal of Change Management*, 7(2), 121–142. <https://doi.org/10.1080/14697010701531749>
- Martins, J. C. C. (2010). *Gerenciando Projetos de Desenvolvimento de Software com PMI, RUP e UML - 5ª Ed*. Brasport.
- Mens, T., Ramil, J. F., & Godfrey, M. W. (2004). Analyzing the Evolution of Large-Scale Software. *Journal of Software Maintenance & Evolution: Research & Practice*, 16(6), 363–365. <https://doi.org/10.1002/smr.300>
- Musil, J. (2015, Junho 24). SAP Activate – what is the methodology story? | SAP Blogs [Blog]. Obtido 15 de Maio de 2019, de SAP Activate – what is the methodology story? | SAP Blogs website: <https://blogs.sap.com/2015/06/24/sap-activate-what-is-the-methodology-story/>
- Naderifar, M., Goli, H., & Ghaljaei, F. (2017). Snowball Sampling: A Purposeful Method of Sampling in Qualitative Research. *Strides in Development of Medical Education, In Press*.

<https://doi.org/10.5812/sdme.67670>

Paasivaara, M., Behm, B., Lassenius, C., & Hallikainen, M. (2018). Large-scale agile transformation at Ericsson: A case study. *Empirical Software Engineering*, 23(5), 2550–2596. <https://doi.org/10.1007/s10664-017-9555-8>

Pace, M. (sem data). *A Correlational Study on Project Management Methodology and Project Success*. 10.

Parthasarathy, S., & Anbazhagan, N. (2006). Significance of Software Metrics in ERP Projects. *2006 Annual IEEE India Conference*, 1–4. New Delhi, India: IEEE. <https://doi.org/10.1109/INDCON.2006.302776>

Pincemaille, C. (2008). Prince 2: A Methodology of Project Management. *Cork Institute of Technology*.

PMI, P. M. I. (2017). *A Guide to the PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE (PMBOK® GUIDE)* (Sixth edition). Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.

Priority of Key Success Factors (KSFS) on Enterprise Resource Planning (ERP) System Implementation Life Cycle. (2012, Julho 9). Obtido 1 de Abril de 2021, de IBIMA Publishing website: <https://ibimapublishing.com/articles/JERPS/2012/122627/>

Project Management Institute. (2020, Janeiro 15). What is Project Management? Obtido 23 de Maio de 2019, de <https://www.pmi.org/about/learn-about-pmi/what-is-project-management>

Prudêncio Lukosevicius, A., & Carvalho Guimarães, J. (2018). Uso Do Método Estudo De Caso Em Pesquisas De Gerenciamento De Projetos. *USE OF CASE STUDY METHOD IN PROJECT MANAGEMENT RESEARCH*, 9(2), 20–35. <https://doi.org/10.5585/gep.v9i2.656>

Raj, D. (2013). UML Modeling for the Watermarking Image File Using Transform Method. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, 4(3), 253–256.

Robertson, S., & Williams, T. (2006). Understanding Project Failure: Using Cognitive Mapping in an Insurance Project. *Project Management Journal*, 37, 55. <https://doi.org/10.1177/875697280603700406>

SAP Activate – your way to SAP S/4HANA | SAP Blogs. (sem data). Obtido 15 de Maio de 2019, de <https://blogs.sap.com/2016/10/19/sap-activate-way-sap-s4hana/>

SAP Activate methodology—Solution Manager—SCN Wiki. (sem data). Obtido 19 de Maio de 2019, de <https://wiki.scn.sap.com/wiki/display/SM/SAP+Activate+methodology>

SAP Activate Roadmap Viewer. (2021). Obtido 3 de Março de 2021, de <https://roadmapviewer-supportportal.dispatcher.hana.ondemand.com/#/group/CD89F94E-618C-4C5C-BDD5-961451B9F5E0/roadmapContentPage/SUITEONPREMAGL>

SAP S/4HANA Cloud | Deployment and Implementation. (sem data). Obtido 19 de Maio de 2019, de SAP website: <https://www.sap.com/products/activate-methodology.html>

Schwaber, K. (1997). SCRUM Development Process. Em J. Sutherland, C. Casanave, J. Miller, P. Patel, & G. Hollowell (Eds.), *Business Object Design and Implementation* (pp. 117–134). Springer London. Obtido de https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4471-0947-1_11

Scrum Guide | Scrum Guides. (2017). Obtido 19 de Maio de 2019, de <https://www.scrumguides.org/scrum-guide.html>

Shih, C.-C., & Huang, S.-J. (2010). Exploring the relationship between organizational culture and software process improvement deployment. *Information & Management*, 47(5/6), 271–281. <https://doi.org/10.1016/j.im.2010.06.001>

Silva Rampini, G. H., Takia, H., & Berssaneti, F. T. (2019). Critical Success Factors of Risk Management with the Advent of ISO 31000 2018—Descriptive and Content Analyzes. *Procedia Manufacturing*, 39, 894–903. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.400>

Singh, V. (2017). *Manage Your SAP Projects with SAP Activate: Implementing SAP S/4HANA*. Packt Publishing Ltd.

Vargas, L. M. (2016). Gerenciamento Ágil de Projetos em Desenvolvimento de Software: Um Estudo Comparativo sobre a Aplicabilidade do Scrum em Conjunto com PMBOK e/ou PRINCE2. *Revista de Gestão e Projetos - GeP*, 7(3), 48–60. <https://doi.org/10.5585/10.5585>

Zhen Ming (Jack) Jiang. (2015). Load Testing Large-Scale Software Systems. *ICSE: International Conference on Software Engineering*, 955–956. <https://doi.org/10.1109/ICSE.2015.304>