

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

DAVID RONCO

**RISCOS EM DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS: REVISÃO
SISTEMÁTICA DA LITERATURA E ESTUDOS SOBRE IMPORTÂNCIA
RELATIVA**

SÃO PAULO
2021

Prof. Dr. Vahan Agopyan
Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Fábio Frezatti
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Prof. Dr. Moacir de Miranda Oliveira Júnior
Chefe do Departamento de Administração

Prof. Dr. Eduardo Kazuo Kayo
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Administração

DAVID RONCO

**Riscos em Desenvolvimento de Novos Produtos: Revisão Sistemática da Literatura e
Estudos Sobre Importância Relativa**

Tese apresentada ao Departamento de Administração da
Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade
da Universidade de São Paulo como requisito parcial
para a obtenção do título de Doutor em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Pinheiro Gondim de Vasconcellos

Versão Corrigida

(versão original disponível na Biblioteca da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade)

SÃO PAULO
2021

Catálogo na Publicação (CIP)
Ficha Catalográfica com dados inseridos pelo autor

Ronco, David.

Riscos em Desenvolvimento de Novos Produtos: Revisão Sistemática da Literatura e Estudos Sobre Importância Relativa / David Ronco. - São Paulo, 2021.

198 p.

Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, 2021.

Orientador: Eduardo Pinheiro Gondim de Vasconcellos.

1. Bancos digitais. 2. Desenvolvimento de novos produtos. 3. Importância relativa. 4. Indústria automotiva. 5. Riscos. I. Universidade de São Paulo. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. II. Título.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Olívio (in memoriam) e Jeanet, por todo amor, força e abnegação durante toda uma vida dedicada à nossa família, educando-nos e transmitindo valores para que nos tornássemos cidadãos de bem.

À minha esposa Carla, minha parceira e melhor amiga, forte e companheira de todas as horas, pelo apoio, confiança e paciência durante todo o curso de doutorado.

Às minhas filhas, Natália e Isabela, meus presentes de Deus e minha razão de viver, pelo apoio que deram, em vários aspectos, durante a realização desse trabalho. Vocês são as filhas que qualquer pai gostaria de ter, mas só eu tenho.

Ao meu neto, João Pedro, o meu grande presente após quatro anos tensos e intensos no doutorado. aguardo ansiosamente a sua chegada meu amado neto.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus pelo dom da vida e pelo amor incondicional que tem por mim e pela minha família.

Ao Prof. Eduardo Vasconcellos, meu Orientador, por todos os ensinamentos, orientações, apoio, conversas e paciência (muita paciência!). Tive o privilégio e a honra de conviver com uma pessoa que foi muito mais do que um Orientador, ele foi mentor, líder e um grande amigo, que me acolheu e me deu a palavra certa nos diversos momentos difíceis pelos quais eu passei durante os últimos quatro anos.

A todos os professores com os quais tive o prazer e a honra de ser formado neste curso de doutorado.

Ao Prof Fábio Lotti, por todas as orientações e palavras amigas que recebi durante a confecção deste trabalho, em especial quando do exame de qualificação.

Ao Prof Luiz Bloem, grande amigo de todas as horas, pelas conversas e pelo apoio, fundamental para a criação deste trabalho de pesquisa.

Ao Prof Marco Coghi, meu grande amigo e irmão, pela sua grande contribuição na validação de instrumentos de pesquisa.

A Moacyr Camuri Filho, pelo excepcional apoio, pelo desprendimento e pela doação de seu tempo em favor desta tese.

A Bartira Rugai, Tatiana Grecco, Paulo Felipe Oliveira Antonio, Alexandre Abdalla, Thalita Izzo e Renato Gachido por toda ajuda dada, sem o qual esse trabalho de pesquisa não teria acontecido.

RESUMO

O desenvolvimento de novos produtos (DNP) movimentam grandes somas de dinheiro anualmente nas organizações, tanto nos investimentos feitos como nas perdas geradas pelo alto índice de insucesso neste tipo de iniciativa. Melhorar a gestão dos riscos neste tipo de projeto pode trazer grandes ganhos às empresas. Dentro deste tema de pesquisa há muitas lacunas ainda a serem preenchidas pelos pesquisadores. Esta tese buscou contribuir no preenchimento de algumas dessas lacunas. Este trabalho, estruturado no formato de três artigos, teve como objetivo aumentar o entendimento sobre este tema e propor modelos a serem testados na indústria. O primeiro artigo realizou uma revisão sistemática da literatura a fim de conhecer o estado atual da pesquisa sobre este tema. O artigo apresentou dois modelos, um com 63 fatores de risco de projetos de DNP e outro com 10 aspectos que podem atuar no potencial dos fatores de risco. O segundo artigo realizou um estudo de caso em uma empresa do setor automotivo e analisou a importância relativa dos fatores de risco em projetos de DNP com engenharia simultânea e as relações de causalidade desses fatores de risco. O terceiro artigo fez uma pesquisa de levantamento em bancos digitais no intuito de entender a importância relativa dos fatores de risco em projetos de DNP nessas instituições e também, fez comparações estatísticas sobre a variação dessa importância relativa em diferentes amostras. Os resultados desta tese contribuem com a pesquisa sobre riscos em projetos de DNP ao apresentar a situação da pesquisa sobre o tema e os modelos gerados, que poderão direcionar pesquisadores em várias vertentes do tema.

Palavras-chave: desenvolvimento de novos produtos, fatores de risco, importância relativa, percepção de risco, relação causal.

ABSTRACT

New product development (NPD) moves large sums of money annually in organizations, both in investments made and in losses generated by the high rate of failure in this type of initiative. Improving risk management in this type of project can bring big gains to companies. Within this research theme there are many gaps still to be filled by researchers. This thesis sought to contribute to filling some of these gaps. This work, structured in the format of three articles, aimed to increase the understanding of this topic and propose models to be tested in the industry. The first article carried out a literature systematic review in order to know the current state of research on this topic. The article presented two models, one with 63 risk factors for NPD projects and the other with 10 aspects that can act on the potential of risk factors. The second article carried out a case study in a company in the automotive sector and analyzed the relative importance of risk factors in NPD projects with concurrent engineering and the causal relationships of these risk factors. The third article carried out a survey of digital banks in order to understand the relative importance of risk factors in NPD projects in these institutions and also made statistical comparisons on the variation of this relative importance in different samples. The results of this thesis contribute to research on risks in NPD projects by presenting the status of research on the subject and the models generated, which will be able to guide researchers in various aspects of the subject.

Keywords: causal maps; new product development; relative importance; risk factors; risk perception.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Esquema da pesquisa	20
Figura 2 – Modelo de inovação de Koen et al (2002).....	23
Figura 3 – Modelo NCD de Koen et al. (2002).....	25
Figura 4 – Modelo de Stage-Gate de Cooper (2017)	33
Figura 5 - Fluxo do processo de gerenciamento de riscos - PMI	38
Figura 6 - Componentes do COSO 2017	39
Figura 7 – Tipos básicos de projetos para estudos de caso	44
Figura 8 - Etapas do projeto de estudo de caso segundo Yin (2010).....	45
Figura 9 – Esquema do processo de revisão sistemática da literatura.....	50
Figura 10 - Processo de coleta e análise de dados.....	54
Figura 11 - Publicação anual de artigos	55
Figura 12 - Rede de países	57
Figura 13 - Rede de citação - autores	61
Figura 14 - Rede de palavras-chave	64
Figura 15 – Relação fator de risco-risco-efeito	65
Figura 16 - Esquema do modelo teórico sobre fatores de risco relacionados ao DNP com ES	91
Figura 17 - Metodologias de pesquisa utilizadas	103
Figura 18 - Componentes do sistema de amortecedores semiativos	109
Figura 19 - Esquema do amortecedor semiativo	110
Figura 20 - Funcionamento do sistema de amortecedores semiativos	111
Figura 21 - Importância relativa dos fatores de risco	119
Figura 22 - Mapa causal do fator de risco Deficiências da liderança.....	121
Figura 23 – Fases da pesquisa.....	131
Figura 24 - Distribuição da amostra em experiência em DNP	152
Figura 25 - Gráficos de dispersão FR8, FR10, FR12 e FR19	155
Figura 26 - Análise incorreta da concorrência e de produtos substitutos.....	183
Figura 27 - Deficiências na identificação e dimensionamento do mercado-alvo.....	184
Figura 28 - Deficiências no entendimento e no atendimento das necessidades dos consumidores	184
Figura 29 - Indisponibilidade de recursos para o projeto e/ou para a produção.....	185
Figura 30 - Conflitos de interesse entre partes interessadas.....	185
Figura 31 - Deficiências da liderança.....	186
Figura 32 - Deficiências na comunicação com as partes interessadas	186
Figura 33 - Falta de apoio e/ou de comprometimento gerencial.....	187
Figura 34 - Influência da cultura da empresa no projeto.....	187
Figura 35 - Mudanças nas prioridades da organização	187
Figura 36 - Resistência à mudança vinda de partes interessadas	188
Figura 37 - Alta complexidade e/ou dificuldade da nova tecnologia.....	189

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Diferenças entre as etapas de FFE e Desenvolvimento do Novo Produto	24
Quadro 2 – Quadro teórico dos modelos de desenvolvimento de novos produtos.....	33
Quadro 3 – Atividades previstas para as fases do processo de DNP	34
Quadro 4 - Modelos de fases do processo de revisão sistemática da literatura	40
Quadro 5 – Testes de projeto de estudo de caso	45
Quadro 6 – Termos de busca encontrados na pesquisa inicial	51
Quadro 7 - Exemplos de equações dos testes de buscas.....	52
Quadro 8 - Publicações e citações por países	56
Quadro 9 - Principais periódicos segundo a quantidade de publicações e de citações e a média de citações por publicação.....	58
Quadro 10 - Autores mais impactantes segundo a quantidade de publicações feitas.....	59
Quadro 11 - Autores mais impactantes segundo a quantidade de citações recebidas	60
Quadro 12 - Publicações mais impactantes	62
Quadro 13 – Palavras-chave mais frequentes.....	63
Quadro 14 – Fontes para levantamento dos fatores de risco em DNP	66
Quadro 15 – Os 10 fatores de risco percebidos com mais frequência	67
Quadro 16 – Categorias e fatores de risco de Chase, Jacobs e Aquilano, 2006	68
Quadro 17 – Categoria e fatores de risco segundo Büyüközkan (2008)	70
Quadro 18 – Categorias e fatores de risco segundo Park (2010).....	71
Quadro 19 – Categorias e fatores de risco – O'Connor e Rice (2013).....	72
Quadro 20 – Categorias e fatores de risco de Chauhan et al. (2017).....	76
Quadro 21 – Quadro resumo das categorias e fatores de risco.....	77
Quadro 22 – Modelo teórico das categorias e fatores de risco em DNP	78
Quadro 23 - Aspectos que atuam no potencial dos fatores de risco	84
Quadro 24 - Categorias e fatores de risco em projetos de engenharia simultânea	94
Quadro 25 - Fatores de risco em projetos de DNP com ES.....	97
Quadro 26 - Principais fatores de risco da etapa de definição do conceito em projetos de DNP com ES	105
Quadro 27 - Dimensões da análise da importância relativa dos fatores de risco.....	112
Quadro 28 - Redutores dos fatores de risco.....	117
Quadro 29 - Graus de detectabilidade, probabilidade e severidade atribuídos aos fatores de risco	118
Quadro 30 - Valores possíveis para as dimensões dos fatores de risco.....	119
Quadro 31 - Fatores de risco relacionados aos processos de gestão do projeto	131
Quadro 32 - Principais fatores de risco relacionados à gestão do projeto	136
Quadro 33 - Resumo da metodologia para cada objetivo específico.....	139
Quadro 34 - Distribuição da amostra.....	142
Quadro 35 - Quantidade de respostas para cada valor da escala Likert	145
Quadro 36 - Valores totais para cada fator de risco.....	145
Quadro 37 - Cálculo final do IIR.....	146
Quadro 38 - Fatores de risco ordenados pelo IIR.....	147

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Simulação do Alfa de Cronbach com retirada de uma variável.....	143
Tabela 2 - Estatística descritiva dos 10 mais importantes fatores de risco	149
Tabela 3 - Resultado dos testes de Mann-Whitney	150
Tabela 4 - Estatísticas descritivas dos fatores de risco com diferenças significativas	151
Tabela 5 - Teste de Kruskal-Wallis para a avaliação da experiência em DNP	153
Tabela 6 - Coeficiente de correlação de Spearman entre Experiência em DNP e variáveis dependentes	154

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	17
1.1.	Estrutura da tese	19
2.	REVISÃO DA LITERATURA.....	21
2.1.	Conceitos técnicos	21
2.1.1.	Desenvolvimento de novos produtos.....	21
2.1.2.	Riscos	36
2.2.	Conceitos metodológicos.....	39
2.2.1.	Revisão Sistemática da Literatura, Bibliometria e Análise de Redes.....	39
2.2.2.	O método do Estudo de Caso	43
3.	RISCOS EM DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS: REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA.....	47
3.1.	Resumo	47
3.2.	Introdução.....	47
3.3.	Metodologia.....	49
3.3.1.	Coleta de dados.....	51
3.4.	Resultados.....	54
3.4.1.	Análise bibliométrica e de redes.....	54
3.4.1.1.	Publicação anual.....	55
3.4.1.2.	Publicações por país	55
3.4.1.3.	Relevância dos periódicos	58
3.4.1.4.	Principais autores	59
3.4.1.5.	Publicações mais impactantes	62
3.4.1.6.	Palavras-chave mais usadas	62
3.4.2.	Principais fatores de risco no desenvolvimento de novos produtos	65
3.4.3.	Elementos organizacionais que podem afetar os fatores de risco em DNP.....	82
3.5.	Conclusões.....	85
4.	FATORES DE RISCO EM PROJETOS DE DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS COM ENGENHARIA SIMULTÂNEA: ESTUDO DE CASO NO SETOR AUTOMOTIVO	87
4.1.	Resumo	87
4.2.	Introdução.....	87
4.3.	Revisão da literatura e modelo teórico	89
4.3.1.	Fatores de risco relacionados ao desenvolvimento de novos produtos (DNP)	91
4.3.2.	Fatores de risco relacionados à engenharia simultânea (ES).....	93
4.3.3.	Fatores de risco relacionados ao DNP com ES	96
4.4.	Metodologia.....	103
4.4.1.	Técnica Delphi.....	104

4.4.2. Método do estudo de caso.....	106
4.4.2.1. Seleção da unidade de análise do estudo de caso e definição dos entrevistados.	107
4.5. Coleta dos dados	111
4.6. Análise dos resultados.....	112
4.6.1. Importância relativa dos fatores de risco	113
4.6.2. Relação de causalidade entre os fatores de risco	120
4.7. Conclusões	122
5. IMPORTÂNCIA RELATIVA DOS FATORES DE RISCO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO NO DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS EM <i>FINTECHS</i> : UM ESTUDO DE CAMPO EM BANCOS DIGITAIS.....	125
5.1. Resumo	125
5.2. Introdução	125
5.3. Revisão da literatura.....	128
5.3.1. <i>Fintechs</i> e bancos digitais	128
5.3.2. Fatores de risco relacionados à gestão do projeto.....	129
5.4. Metodologia	130
5.4.1. Principais fatores de risco	131
5.4.2. Pesquisa de levantamento	136
5.4.3. Validade e confiabilidade.....	139
5.4.4. Coleta de dados	141
5.5. Análise dos resultados.....	142
5.5.1. Importância relativa dos fatores de risco	144
5.5.2. Variação da importância relativa dos fatores de risco de acordo com a área de atuação na empresa.....	149
5.5.3. Variação da importância relativa dos fatores de risco de acordo com o tempo de experiência em DNP	151
5.6. Conclusões	156
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS DA TESE	159
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	163
APÊNDICE A – Questionário da 1ª rodada da pesquisa com especialistas (artigo 2).....	175
APÊNDICE B – Roteiro de entrevista do estudo de caso.....	179
APÊNDICE C – Relações de causalidade dos fatores de risco (Artigo 2).....	183
APÊNDICE D – Questionário da 1ª rodada da pesquisa com especialistas (Artigo 3).....	190
APÊNDICE E – Questionário de pesquisa (Artigo 3).....	192

1. INTRODUÇÃO

Em um ambiente em constante mudança, com avanços tecnológicos acelerados e as crescentes expectativas dos consumidores, que exigem, cada vez mais, produtos novos e aprimorados, a inovação passa a ser considerada como uma fonte crítica de vantagem competitiva para as organizações e, para prosperar a longo prazo, a maioria das empresas precisa manter uma variedade de esforços de inovação e desenvolver produtos novos e empolgantes, aumentando assim a probabilidade de sucesso perante a concorrência (CHAUHAN et al., 2018; DESS; PICKEN, 2000; O'REILLY III; TUSHMAN, 2004; TUSHMAN; O'REILLY III, 1996).

Desde a década de 1960, estudos acadêmicos vêm apresentando indicadores de altas taxas de insucesso em projetos de desenvolvimento de novos produtos (DNP). O relatório de 1968 da Booz, Allen e Hamilton mostrou dois indicadores relevantes: (1) uma taxa de falha de 33% em projetos de desenvolvimento de novos produtos, e (2) uma média de 58 idéias foram consideradas para cada novo produto comercializado com sucesso (GRIFFIN, 1997). Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2004a) afirmam que apenas um em cada dez conceitos de novos produtos é comercialmente bem sucedido. Para Edgett (2011), pouco mais da metade (53,2%) dos projetos de desenvolvimento de novos produtos das empresas atingem seus objetivos financeiros e apenas 44,4% são lançados a tempo. Em estudos mais recentes, há números semelhantes, os quais mostram que cerca de 80% dos projetos de DNP falham antes mesmo da conclusão e, dos 20% restantes, que são os projetos bem-sucedidos, os produtos desenvolvidos de mais da metade deles não retornam o investimento feito (CHAUHAN et al., 2018). Muitas empresas concentram seus esforços no desenvolvimento de novos produtos nas áreas erradas. Para ter sucesso, é necessário quebrar esse padrão e redirecionar estrategicamente os esforços de pesquisa e desenvolvimento para uma área de oportunidades mais fértil (COOPER, 2017). As enormes quantias em jogo, juntamente com as altas probabilidades de fracasso, tornam o desenvolvimento de novos produtos um dos empreendimentos mais arriscados da corporação moderna (COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 2004a). Assim, devido a essa alta taxa de falhas, é essencial identificar fatores que podem contribuir com o sucesso ou fracasso dos projetos de desenvolvimento de novos produtos (EVANSCHITZKY *et al.*, 2012).

O uso de práticas de gerenciamento de riscos contribui para o sucesso de projetos de DNP (OEHMEN *et al.*, 2014) e o entendimento das características dos projetos de inovação e da natureza das incertezas e riscos que os permeiam é fundamental para o desenvolvimento de práticas gerenciais apropriadas (O'CONNOR; RICE, 2013; OEHMEN *et al.*, 2014).

Não há um consenso claro entre pesquisadores e profissionais sobre o que constitui um risco de projeto de DNP e qual a melhor forma de conceituá-lo. Há na literatura vários artigos que abordam os riscos e incertezas associados aos projetos de DNP porém, a maioria não fornece referências extensas sobre os possíveis fatores de risco neste tipo de projeto. Há pouca concordância em relação às dimensões do risco em projetos de DNP, no entanto, existe um consenso de que os riscos tecnológicos, de marketing e organizacionais são proeminentes, embora não sejam os únicos tipos de riscos determinantes do sucesso de um projeto de DNP. Devido ao dinamismo do ambiente organizacional, podem ocorrer mudanças nos fatores de risco que devem ser incluídos em um projeto de DNP (AFZAL, 2017).

A gestão dos riscos afeta e é afetada pela realidade organizacional (ANTHROPOPOULOU, 2005). A capacidade de se detectar um risco antecipadamente e a sua probabilidade de ocorrência influenciam nos efeitos que tem no projeto (CHAUHAN et al., 2017). Entre os fatores de risco podem existir relações de causalidade, em que a ocorrência de um fator de risco pode fazer acontecer um outro (YILDIZ et al., 2014), e esse entendimento é importante na gestão dos riscos, pois pode permitir que a equipe dê mais atenção a determinados fatores de risco. O julgamento que as pessoas fazem sobre os riscos está ligado ao quanto elas conhecem e entendem sobre o risco (PAEK; HOVE, 2017), pessoas em situações semelhantes, poderão ter diferentes percepções de um mesmo risco, (SLOVIC, 2010), alguns os veem como ameaças, outros numa ótica de custo-benefício (HALL; BACHOR; MATOS, 2014). A gestão dos riscos é influenciada por esse julgamento e pela importância dada aos riscos (ANTHROPOPOULOU, 2005). O conceito de importância relativa tem a ver com o quanto duas ou mais causas, fatores ou variáveis independentes afetam uma variável dependente (KRUSKAL, 1984, 1987).

Diante da essencialidade que o desenvolvimento de novos produtos tem para a obtenção e manutenção da vantagem competitiva das organizações, da importância que uma eficiente gestão dos riscos tem para o sucesso dessas iniciativas e das altas taxas de insucesso mostradas nos estudos, depreende-se a relevância e a necessidade de ampliar a pesquisa sobre riscos em DNP para além dos processos tradicionais de identificar, analisar e tratar os riscos, pois a literatura atual, apesar de ser ampla, ainda é muito escassa quando se trata de entender a importância relativa dos fatores de risco e suas variáveis. Assim sendo, defendemos a tese de que a importância relativa dos fatores de risco em DNP é influenciada pela percepção que as partes interessadas têm desses fatores, pelas relações de causalidade entre os fatores de risco e por aspectos internos da organização, e por tudo isso, este tema necessita ser estudado. Definimos então que o **objetivo geral desta tese é aumentar o entendimento sobre riscos em**

projetos de desenvolvimento de novos produtos e propor modelos a serem validados por pesquisa junto à indústria. A partir deste objetivo geral, são derivados os seguintes objetivos específicos na forma de questões de estudo:

- 1) Qual é o estado atual da pesquisa sobre riscos em desenvolvimento de novos produtos?**
- 2) Quais são os fatores de risco existentes nos projetos de desenvolvimento de novos produtos?**
- 3) Quais elementos que, se presentes no ambiente organizacional, podem afetar o potencial de detectabilidade e a probabilidade de ocorrência dos fatores de risco em DNP?**
- 4) Qual é a importância relativa dos fatores de risco em DNP?**
- 5) Como a importância relativa dos fatores de risco em DNP muda em diferentes grupos?**
- 6) Quais as relações de causalidade entre os fatores de risco em DNP?**

1.1. Estrutura da tese

A tese foi construída no formato de três artigos, conforme mostrado na Figura 1. Após essa introdução, o capítulo 2 mostra uma revisão da literatura, seguida, nos capítulos 3, 4 e 5, dos 3 artigos da tese. O capítulo 6 é dedicado às considerações finais da tese e por fim, no capítulo 7 são apresentadas as referências bibliográficas, seguidas dos apêndices.

O capítulo 2, com a revisão da literatura, tem o objetivo de facilitar a compreensão de conceitos técnicos e metodológicos que são citados posteriormente nos três artigos da tese. São apresentados um referencial teórico sobre desenvolvimento de novos produtos, riscos, revisão sistemática da literatura, bibliometria, análise de redes e o método do estudo de caso.

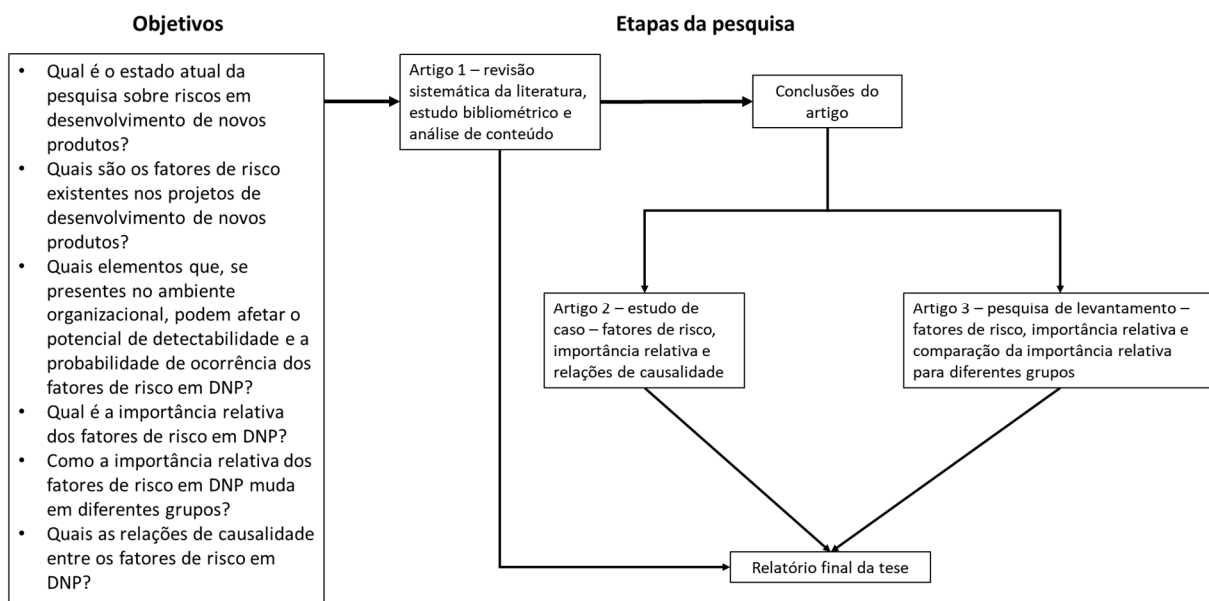
O primeiro artigo, através de uma revisão sistemática da literatura (RSL) sobre riscos em projetos de desenvolvimento de novos produtos produzida nos últimos 20 anos, combinada com um estudo bibliométrico e uma análise de redes, visa desenvolver uma perspectiva clara da pesquisa atual sobre este tema e tem os seguintes objetivos específicos: 1) Compreender o estado atual da pesquisa sobre riscos em DNP; 2) Identificar os principais fatores de risco no desenvolvimento de novos produtos; e 3) Identificar elementos que, se presentes no ambiente organizacional, podem afetar o potencial de detectabilidade e a probabilidade de ocorrência dos fatores de risco em DNP.

O segundo artigo traz uma pesquisa qualitativa que usa a técnica Delphi, a análise de relações causais e realiza um estudo de caso único em uma empresa do setor automotivo, com

os objetivos de identificar quais são os principais fatores de risco existentes na fase de definição do conceito em projetos de DNP com engenharia simultânea, entender a importância relativa desses principais fatores de risco e identificar relações de causalidade entre esses fatores de riscos, ou seja, fatores de risco que podem influenciar na ocorrência de outros fatores de risco.

Na sequência, o terceiro artigo, usando a técnica Delphi e uma pesquisa de levantamento em bancos digitais, objetiva: (1) identificar os principais fatores de risco de gerenciamento de projeto no desenvolvimento de novos produtos em bancos digitais; (2) entender a importância relativa desses fatores de risco; (3) entender como essa importância relativa muda quando analisada pelos profissionais das áreas de negócio e pelos da equipe de desenvolvimento de novos produtos dos bancos digitais; e (4) entender como essa importância relativa varia em função do tempo de experiência profissional em DNP dos envolvidos no projeto.

Figura 1 – Esquema da pesquisa



Fonte: o autor.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo tem o objetivo de fornecer ao leitor um entendimento mais amplo sobre os conceitos técnicos e metodológicos que serão abordados nos capítulos seguintes dessa tese.

2.1. Conceitos técnicos

Os conceitos técnicos apresentados a seguir versam sobre o desenvolvimento de novos produtos (DNP) e riscos.

2.1.1. Desenvolvimento de novos produtos

Uma inovação é um produto ou processo novo ou melhorado (ou combinação deles) que difere significativamente dos produtos ou processos anteriores da unidade e que foi disponibilizado a usuários em potencial (produto) ou colocados em uso pela unidade (processo). Nesta definição, a palavra unidade se refere a qualquer unidade institucional dentro de qualquer setor (OECD/EUROSTAT, 2018, p. 20). Uma inovação de produto é um bem ou serviço novo ou aprimorado, que difere significativamente dos produtos ou serviços anteriores da empresa e que foi introduzido no mercado (OECD/EUROSTAT, 2018, p. 20). As inovações de produto podem utilizar novos conhecimentos ou tecnologias, ou podem basear-se em novos usos ou combinações para conhecimentos ou tecnologias existentes (OECD/EUROSTAT, 2018, p. 71).

Projeto é um esforço temporário que reúne recursos organizacionais para criar um produto, serviço ou resultado que não existia anteriormente e que fornecerá uma capacidade de desempenho no desenho e na execução das estratégias da organização (CLELAND; IRELAND, 2002; PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2017). Um dos primeiros estudos sobre o desenvolvimento de novos produtos foi realizado pela consultoria Booz, Allen e Hamilton em 1968 (GRIFFIN, 1997), porém, os estudos mais relevantes sobre os fatores de sucesso de novos produtos começaram a ser publicados a partir de 1975 (CRAWFORD; DI BENEDETTO, 2015). De acordo com Henard e Szymanski (2001), entre os anos de 1994 e 2001, houve um aumento de 233% no número de estudos visando explicar os fatores de sucesso de novos produtos. Os autores compararam o seu estudo, que encontrou 60 trabalhos sobre o tema, com o feito por Montoya-Weiss e Calantone (1994), que encontrou 18 trabalhos. Estudos conduzidos ao longo das últimas três décadas mostraram evidências empíricas claras de que as inovações de produtos influenciaram, com sucesso, tanto o fluxo de caixa como o valor de mercado da empresa (EVANSCHITZKY *et al.*, 2012).

O desenvolvimento de um novo produto é o processo global da estratégia, organização, geração de conceitos, criação e avaliação de produto e de plano de marketing e a comercialização de um novo produto. Esse processo é um conjunto disciplinado e definido de

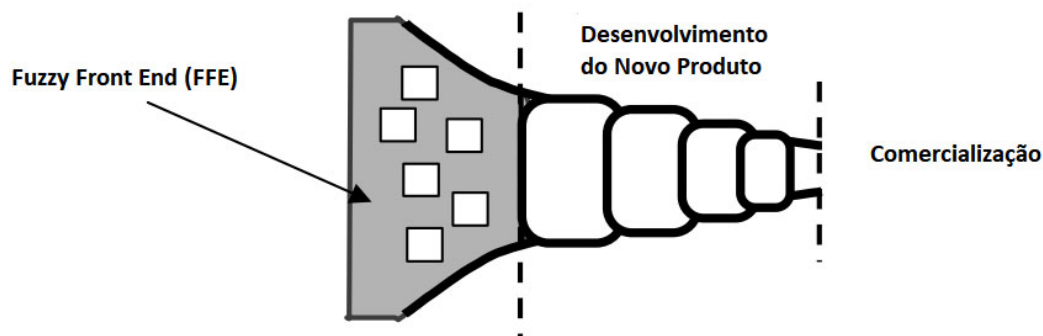
tarefas e etapas que descrevem os meios normais pelos quais uma empresa converte repetidamente ideias embrionárias em produtos ou serviços comercializáveis (KAHN, 2013). O objetivo do desenvolvimento de um novo produto é a transformação de uma oportunidade de mercado e um conjunto de hipóteses sobre uma tecnologia de produto em um produto disponível para venda (ULRICH; EPPINGER, 2016). Um processo de DNP, que é a chave para o sucesso do desenvolvimento do novo produto, envolve uma sequência de estágios, atividades, pontos de decisão, entregas e critérios de avaliação que uma empresa emprega para conceber, projetar e comercializar um produto. Entre as empresas de melhor desempenho em projetos de desenvolvimento de novos produtos, 90% delas têm um processo de desenvolvimento de produto definido, que orienta os projetos. À luz dos olhos dos investidores de empresas com fins lucrativos, o DNP é considerado bem-sucedido quando os produtos podem ser produzidos e vendidos com lucratividade (COOPER, 2017; COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 2004b; ULRICH; EPPINGER, 2016). Na avaliação do sucesso de um projeto de desenvolvimento de um novo produto, cinco dimensões são comumente usadas:

- a) Qualidade do produto: avalia o quão bom é o produto resultante do esforço de desenvolvimento, o quanto satisfaz as necessidades do cliente e se é robusto e confiável. O reflexo da qualidade do produto pode ser visto na participação de mercado e no preço que os clientes estão dispostos a pagar pelo produto;
- b) Custo do produto: avalia o custo de fabricação do produto, inclusos nesta avaliação os gastos com equipamentos e ferramentas importantes e o custo incremental de produzir cada unidade do produto. O custo do produto determina a quantidade de lucro acumulado pela empresa para um volume de vendas e um preço de venda específicos;
- c) Tempo de desenvolvimento: verifica com que rapidez a equipe concluiu o esforço de desenvolvimento do produto, o quão ágil a empresa pode ser para as forças competitivas e para os desenvolvimentos tecnológicos e a rapidez com que a empresa recebe os retornos econômicos dos esforços da equipe;
- d) Custo de desenvolvimento: mede quanto a empresa gastou para desenvolver o produto. Geralmente é uma fração significativa do investimento necessário para alcançar os lucros;
- e) Capacidade de desenvolvimento: avalia se a equipe e a empresa são mais capazes de desenvolver produtos futuros como resultado de sua experiência com um projeto de desenvolvimento de produto. A capacidade de desenvolvimento é um ativo que a empresa pode usar para desenvolver produtos de forma mais eficaz e econômica no futuro (ULRICH; EPPINGER, 2016).

Cerca de 70% das empresas utilizam algum tipo de processo formal, multifuncional e faseado de novos produtos, e cerca de 47% usam critérios de avaliação claramente definidos após cada fase. Pelo menos 40% das empresas designam um gerente de processos cujo trabalho é gerenciar o processo de novos produtos em fases. O processo gradual de novos produtos está certamente bem estabelecido entre as empresas envolvidas no desenvolvimento de novos produtos. A ideia por trás do processo de novos produtos é que as fases representem atividades que são conduzidas pela equipe de produto e entre as fases existam avaliações e pontos de decisão, a fim de deliberar se o projeto deve continuar ou não. O objetivo dos processos de novos produtos é reduzir o risco e a incerteza à medida que se passa da geração de ideias para o lançamento (CRAWFORD; DI BENEDETTO, 2015).

Koen *et al* (2002) dividem o processo de inovação em três etapas: fuzzy front end (FFE), desenvolvimento do novo produto e comercialização, mostradas na Figura 2.

Figura 2 – Modelo de inovação de Koen *et al* (2002)



Fonte: Adaptado de Koen *et al* (2002).

Fuzzy Front End (FFE) é o período de “início” desordenado do desenvolvimento do produto, quando o conceito do produto ainda é muito difuso. Precedendo o processo mais formal de desenvolvimento de produtos, geralmente consiste em três tarefas: planejamento estratégico, geração de conceitos e, principalmente, avaliação pré-técnica. Essas atividades são muitas vezes caóticas, imprevisíveis e não estruturadas. Em comparação, o processo subsequente de desenvolvimento de novos produtos é tipicamente estruturado, previsível e formal, com conjuntos de atividades prescritas, perguntas a serem respondidas e decisões a serem tomadas (KAHN, 2013, p. 450;451).

A etapa de FFE é considerada, geralmente, uma das com maiores oportunidades de melhoria no processo geral de inovação em função de suas características, que diferem da etapa de Desenvolvimento do Novo Produto, como mostrado no Quadro 1 (KOEN *et al.*, 2002; KOEN; BERTELS; KLEINSCHMIDT, 2013).

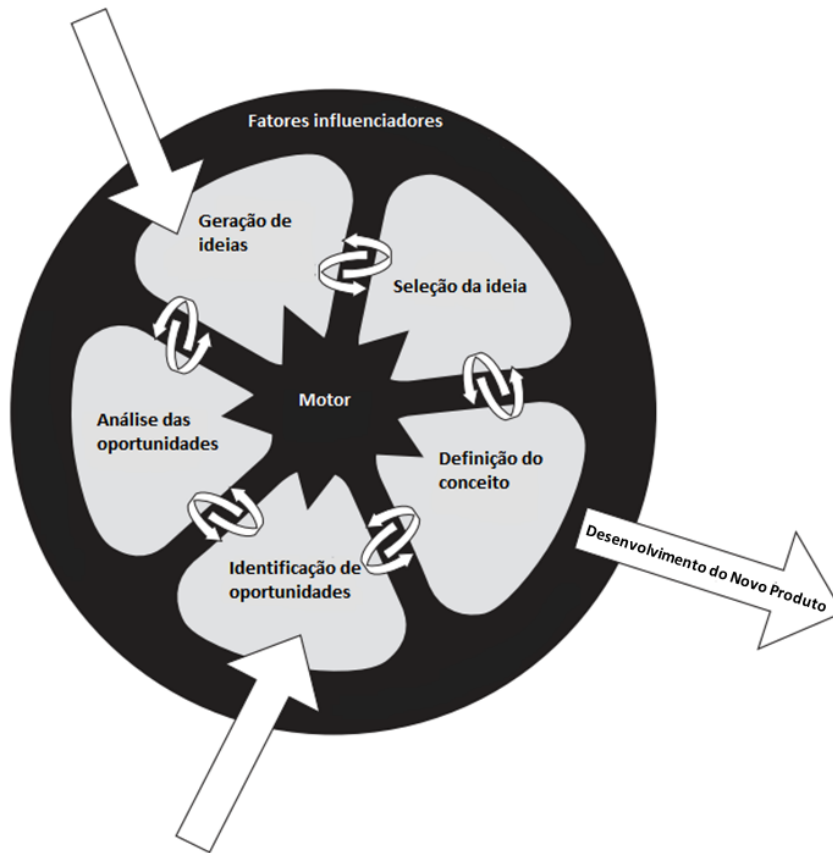
Quadro 1 - Diferenças entre as etapas de FFE e Desenvolvimento do Novo Produto

Variável	<i>Fuzzy Front End</i> (FFE)	Desenvolvimento do Novo Produto
Natureza do trabalho	Experimental e, às vezes, caótico.	Disciplinado e orientado a metas.
Data de lançamento	Imprevisível ou incerta.	Alto grau de certeza.
Financiamento	Variável.	Através de orçamento.
Expectativa de receita	Frequentemente incerta.	Previsível.
Atividades	Pesquisas realizadas por indivíduos e equipes com o intuito de minimizar o risco e otimizar o potencial.	Realizadas por equipes multifuncionais de produtos e por equipes de desenvolvimento de processos.
Medição do progresso	Por fortalecimento de conceitos.	Por atingimento de marcos.

Fonte: Adaptado de Koen *et al.* (2002) e Koen, Bertels e Kleinschmidt (KOEN; BERTELS; KLEINSCHMIDT, 2013).

A etapa de FFE pode ser vista dentro de um modelo, chamado de *new concept development* (NCD), mostrado na Figura 3, que a divide em três áreas diferentes: (1) Motor, responsável pelas questões de visão, estratégia, clima, liderança e gerenciamento geral que impulsionam os cinco elementos da atividade de FFE; (2) Parte interna, que consiste em cinco elementos de atividade: identificação de oportunidades, análise das oportunidades, geração de ideias, seleção da ideia e definição do conceito; e (3) Ambiente externo, que influencia o motor e os cinco elementos de atividade (KOEN *et al.*, 2002; KOEN; BERTELS; KLEINSCHMIDT, 2013).

Figura 3 – Modelo NCD de Koen *et al.* (2002)



Fonte: Adaptado de Koen *et al.* (2002).

O componente “motor” dirige as atividades dos cinco elementos do FFE e é dividido em duas partes:

- a) Recursos organizacionais e clima, que é composto das seguintes variáveis:
 - Envolvimento da alta gerência: grau em que os gestores de alto nível estão envolvidos com as atividades de FFE;
 - Visão: estabelece as áreas para projetos de FFE e fornece clara direção para os mesmos;
 - Estratégia: fornece um roteiro de investimento para as iniciativas de inovação e deve ser congruente com a visão da empresa;
 - Recursos: representa o grau de suficiência de alocação de fundos financeiros para as atividades de FFE;
 - Clima: são os padrões recorrentes de comportamentos, atitudes e sentimentos dentro da organização.
- b) Equipes e colaboração, composto pelas variáveis:

- Equipes eficazes: consistem nos membros da equipe, que são apaixonadamente comprometidos com seu projeto de FFE e gastam tempo e esforço além de suas exigências de trabalho esperadas;
- Liderança de equipe: define as características de ter um líder com reconhecida credibilidade e experiência de liderança;
- Comunidades de prática: são grupos compostos de membros que compartilham informações, insights, experiência e ferramentas em uma área de interesse comum (KOEN *et al.*, 2002; KOEN; BERTELS; KLEINSCHMIDT, 2013).

Crawford e Di Benedetto (2015) sugerem um modelo de processo de desenvolvimento de novos produtos baseado em cinco fases:

- a) Identificação/seleção de oportunidades: implica na geração de oportunidades de novos produtos como frutos dos desmembramentos da operação de negócios em andamento, das sugestões de novos produtos, das mudanças no plano de marketing, das mudanças de recursos e de novas necessidades e desejos no mercado. Em seguida, é feita uma cuidadosa e minuciosa descrição das oportunidades, seguida de atividades de pesquisa, avaliação, validação e classificação dessas oportunidades a fim de confirmar que existe realmente um potencial de vendas;
- b) Geração do conceito: esta etapa faz a transformação de cada oportunidade selecionada em um conceito de produto. É essencial que três componentes estejam presentes na declaração do conceito do novo produto: (1) Forma: é a coisa física criada ou, no caso de um serviço, é a sequência de etapas pelas quais o serviço será criado; (2) Tecnologia: é a fonte pela qual a Forma será alcançada. A tecnologia é definida na inovação de produtos como o “poder de fazer o trabalho”; e (3) Benefício: o produto apenas tem valor na medida em que proporciona algum benefício para os clientes. O relacionamento entre esses três componentes pode ser entendido dessa maneira: a Tecnologia nos permite desenvolver uma Forma que forneça o Benefício. Se algum desses componentes não estiver presente, não pode haver inovação de produto;
- c) Avaliação do conceito/projeto: nesta etapa o conceito do novo produto é avaliado com base em critérios técnicos, de marketing e financeiro. A empresa utiliza um sistema formal de avaliação e classificação e, ao final, decide sobre empreender o desenvolvimento ou desistir;
- d) Desenvolvimento: nesta fase o item adquire forma, como um bem tangível ou como uma sequência específica de recursos e atividades que realizarão um serviço intangível.

O plano de marketing é esboçado e gradualmente desenvolvido. As seguintes atividades podem ser realizadas nesta etapa: preparação dos recursos, com ações como treinamentos, novos sistemas de avaliação e recompensa e concessão de permissões especiais; atividades técnicas, como a especificação completa do processo de desenvolvimento, criação, teste e validação de protótipos e aumento na escala de produção; e atividades de marketing, como a preparação de estratégias, táticas e detalhes do lançamento e preparação e aprovação do plano de negócios;

- e) Lançamento: etapa em que a distribuição e comercialização do novo produto é iniciada. O lançamento costuma ser feito de forma gradativa, com o objetivo de mobilizar fornecedores, treinar a equipe de vendas e preparar os distribuidores. Primeiramente é feito um teste de mercado, considerado uma etapa crítica, que é um ensaio geral para o lançamento, oportunidade em que os gestores podem corrigir defeitos que porventura existam. O programa de lançamento é gerenciado para que as metas sejam atingidas (CRAWFORD; DI BENEDETTO, 2015).

Organizações se deparam com algumas questões quando em projetos de desenvolvimento de novos produtos, tais como: saber quais são as principais atividades de desenvolvimento de produtos que devem ser incluídas em todos os projetos; definir quais serão os marcos do projeto e os pontos de revisão que poderão ser usados para gerenciar o processo de desenvolvimento; saber se um processo de desenvolvimento padrão funcionará para todas as divisões operacionais e estipular o papel que será desempenhado pelos especialistas de diferentes áreas funcionais no processo de desenvolvimento. Em função disso, algumas empresas definem e seguem um processo de desenvolvimento preciso e detalhado, e outras, às vezes, nem conseguem descrever seus processos. Cada empresa emprega um processo diferente das outras, podendo ocorrer que, na mesma empresa, processos diferentes sejam empregados para diferentes grupos de produtos (CHASE; JACOBS; AQUILANO, 2006; ULRICH; EPPINGER, 2016). Tendo como foco contribuir com a busca pelas respostas a essas questões, Ulrich e Eppinger (2016) e Chase, Jacobs e Aquilano (2006) adotaram um processo genérico de desenvolvimento de um novo produto composto de seis fases:

- a) Planejamento: É geralmente chamada de “fase zero”, pois precede a aprovação do projeto e o lançamento do processo real de desenvolvimento do produto. O planejamento começa com a identificação de oportunidades guiada pela estratégia corporativa e inclui a avaliação dos desenvolvimentos tecnológicos e dos objetivos do mercado. A saída da fase de planejamento é a declaração de missão do projeto, que

especifica o mercado-alvo para o produto, as metas de negócios, as principais premissas e restrições. Esta etapa é a ligação para as atividades avançadas de pesquisa e desenvolvimento de tecnologia.

- b) Desenvolvimento de Conceito: Nesta fase as necessidades do mercado-alvo são identificadas, os conceitos de produtos alternativos são gerados e avaliados, e um ou mais conceitos são selecionados para desenvolvimento e testes adicionais. Um conceito é uma descrição da forma, função e características de um produto e geralmente é acompanhado por um conjunto de especificações, uma análise de produtos competitivos e uma justificativa econômica do projeto.
- c) Projeto no Nível de Sistema: Inclui a definição da arquitetura do produto, a decomposição do produto em subsistemas e componentes, criação do projeto preliminar de componentes-chave e a definição de responsabilidades relacionadas aos detalhes do desenho para os recursos internos e externos. Planos iniciais para o sistema de produção e montagem final são geralmente definidos durante esta fase também. A saída dessa fase geralmente inclui um layout geométrico do produto, uma especificação funcional de cada um dos subsistemas do produto e um fluxograma de processo preliminar para o processo de montagem final.
- d) Detalhamento do Projeto: Inclui a especificação completa da geometria, materiais e tolerâncias de todas as peças exclusivas do produto e a identificação de todas as peças padrão a serem compradas de fornecedores. Um plano de processo é estabelecido e as ferramentas são projetadas para cada peça a ser fabricada dentro do sistema de produção. A saída dessa fase é a documentação de controle do produto - os desenhos ou arquivos de computador que descrevem a geometria de cada peça e suas ferramentas de produção, as especificações das peças adquiridas e os planos de processo para a fabricação e montagem do produto. Três questões críticas, que são mais bem consideradas durante o processo de desenvolvimento do produto, mas são finalizadas na fase de detalhamento do projeto, são: a seleção de materiais, o custo de produção e o desempenho robusto.
- e) Teste e Refinamento: Envolve a construção e avaliação de várias versões de pré-produção do produto. Os protótipos iniciais, chamados de Alfa, são geralmente construídos com peças de intenção de produção - peças com a mesma geometria e propriedades de material que se destinam à versão de produção do produto, mas não necessariamente fabricadas com os processos reais a serem usados na produção. Os protótipos Alfa são testados para determinar se o produto funcionará conforme projetado e se o produto satisfaz as principais necessidades do cliente. Os protótipos

posteriores, chamados de Beta, geralmente são construídos com peças fornecidas pelos processos de produção pretendidos, mas não podem ser montados usando o processo de montagem final pretendido. Os protótipos Beta são extensivamente avaliados internamente e também são testados tipicamente pelos clientes em seu próprio ambiente de uso. O objetivo dos protótipos Beta é geralmente responder a perguntas sobre desempenho e confiabilidade para identificar as alterações de engenharia necessárias para o produto final.

- f) Início da Produção: Nesta fase o produto é feito usando o sistema de produção pretendido. O objetivo aqui é treinar a força de trabalho e resolver quaisquer problemas remanescentes nos processos de produção. Os produtos produzidos durante o processo de produção são às vezes fornecidos aos clientes preferenciais e são cuidadosamente avaliados para identificar quaisquer falhas remanescentes. A transição do aumento da produção para a produção contínua é geralmente gradual. Em algum momento nessa transição, o produto é lançado e se torna disponível para ampla distribuição. Uma revisão de pós-lançamento do projeto pode ocorrer logo após o lançamento. Esta revisão inclui uma avaliação do projeto, tanto do ponto de vista comercial quanto técnico, e pretende identificar maneiras de melhorar o processo de desenvolvimento de projetos futuros (CHASE; JACOBS; AQUILANO, 2006; ULRICH; EPPINGER, 2016).

Cooper (COOPER, 2017) desenvolveu um modelo para o desenvolvimento de novos produtos baseado no conceito de *Stage-Gate*, que é um mapa conceitual e operacional para mover projetos de novos produtos da ideia para o lançamento; é também um plano para gerenciar o processo de desenvolvimento de novos produtos para melhorar a eficácia e a eficiência. Organizações utilizam o modelo de *Stage-Gate* para gerenciar, direcionar e acelerar seus esforços de inovação de produtos e assim, enfrentar as crescentes pressões para redução do tempo do ciclo de produção e melhora das taxas de sucesso dos novos produtos. O modelo de *Stage-Gate* trata a inovação de produtos como um processo dividido em um conjunto predeterminado de estágios gerenciáveis e discretos e que, como qualquer processo, pode ser modelado e tornado melhor e mais eficiente. Cada estágio é projetado para reunir informações necessárias para mover o projeto para o próximo ponto de decisão. Diferentes tipos de informação - mercado, técnica, operações - são importantes e, portanto, o trabalho dentro de cada estágio é multifuncional.

Gate é o ponto em que uma decisão de gerenciamento é tomada para permitir que o projeto de desenvolvimento de produto prossiga para o próximo estágio, para reciclar de volta ao estágio atual para concluir melhor algumas das tarefas ou encerrá-las. O número de portas varia de acordo com a empresa (KAHN, 2013, p. 451).

O modelo de *Stage-Gate*, mostrado na Figura 4, é composto das seguintes etapas e *gates*:

- a) Etapa 1 – Descoberta (geração de ideias): um conjunto proativo e definido de atividades, projetado para gerar ideias inovadoras de novos produtos - ideias com real vantagem competitiva;
- b) *Gate 1* – Triagem 1: é a primeira decisão de comprometer recursos para o projeto. O projeto nasce neste momento. Se a decisão for a de avançar, o projeto passa para o estágio de Escopo. Este *gate* sinaliza um compromisso preliminar, mas provisório, com o projeto. Equivale a submeter o projeto a alguns critérios-chave que devem ser atendidos, relacionados a: alinhamento estratégico, viabilidade do projeto, magnitude da oportunidade, atratividade do mercado, vantagem do produto, capacidade de alavancar os recursos da empresa e adequação às políticas da empresa;
- c) Etapa 2 - Estágio 1 (Escopo): é um escopo rápido do projeto e envolve as seguintes avaliações preliminares: do mercado, técnica, do negócio e financeira. O objetivo é avaliar as rotas de desenvolvimento e operação (ou fontes de suprimento), a viabilidade técnica e operacional, os tempos e custos possíveis de execução e os riscos e barreiras técnicas, legais e regulatórias. O resultado desse estágio é uma definição preliminar do produto e um caso de negócio preliminar;
- d) *Gate 2* - Triagem 2: é semelhante ao *Gate 1*. Neste momento o projeto é reavaliado à luz das novas informações obtidas no Estágio 1. Critérios adicionais relacionados com a força de vendas e com a reação do cliente ao produto proposto são considerados. O retorno financeiro é determinado neste *gate*, mas apenas por um cálculo financeiro rápido e simples, por exemplo, o Período de *Payback*;
- e) Estágio 2 - Elaboração do caso de negócio: o caso de negócio abre as portas para o desenvolvimento total do produto. É uma etapa de investigação detalhada que define claramente o produto e verifica a atratividade do projeto antes do aumento dos recursos financeiros. As atividades que compõem esse estágio são: (1) Definição das

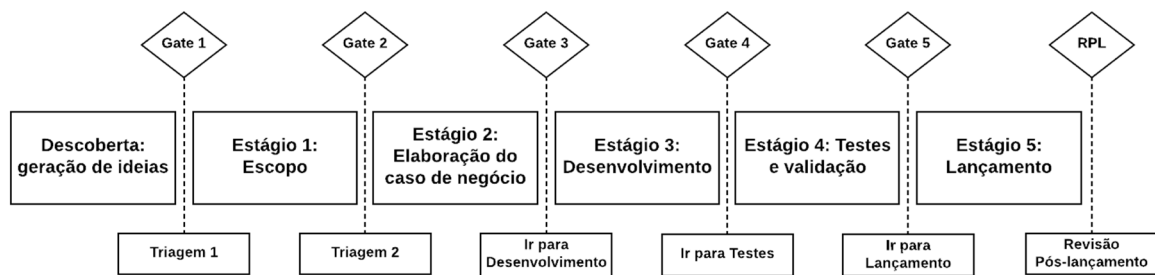
- necessidades, desejos e preferências dos consumidores; (2) Análise mais detalhada do mercado para definir os seus segmentos, analisar a sua competitividade e determinar o seu tamanho, potencial, atratividade e características; (3) Análise da viabilidade técnica e dos riscos; (4) Avaliação das operações observando questões de manufaturabilidade, fontes de suprimento, custos de fabricação e investimentos necessários; (5) Realização do teste de conceito com potenciais consumidores; e (6) Avaliação legal, ambiental, regulatória e de segurança;
- f) *Gate 3 - Ir para Desenvolvimento*: é o *gate* final antes do estágio de desenvolvimento completo, o último ponto em que o projeto pode ser morto antes de entrar em gastos pesados; uma vez passado este *gate*, os compromissos financeiros passam a ser mais substanciais. Relativamente poucos projetos são mortos após este *gate*. As atividades aqui realizadas envolvem uma revisão de cada uma das tarefas do Estágio 2: verificar se as tarefas foram realizadas, se a qualidade da execução foi sólida e se os resultados são positivos. Em seguida, o projeto é submetido mais uma vez ao conjunto de critérios que devem ser atendidos e devem cumprir, utilizados no *Gate 2*, mas desta vez com muito mais rigor e com o benefício de dados mais sólidos. Um compromisso de gastos mais pesados é geralmente o resultado de uma decisão de avançar neste *gate*. Os resultados da análise financeira são uma parte importante dessa etapa;
- g) *Estágio 3 – Desenvolvimento*: este estágio inicia a implementação do Plano de Desenvolvimento e o desenvolvimento físico do produto, ou seja, os técnicos da equipe do projeto realizam o trabalho técnico necessário para entregar o protótipo e o produto testável. Problemas de fornecimento de suprimentos e operações são resolvidos neste momento. Para garantir que o produto atenda aos requisitos são realizados testes alfa, testes internos ou testes de laboratório. A ênfase é o trabalho técnico, porém, as atividades de marketing e operações também prosseguem em paralelo. A análise financeira e de negócios é atualizada graças a uma melhor compreensão obtida do trabalho técnico, de operações e de retornos dos clientes. Questões regulatórias, legais e de patentes são resolvidas;
- h) *Gate 4 - Ir para Testes*: neste *gate* é realizada uma revisão pós-desenvolvimento que faz uma verificação do progresso e da atratividade contínua do produto e do projeto. O trabalho de desenvolvimento é revisado e verificado, assegurando que o trabalho técnico tenha sido concluído com qualidade, que o produto funcione, isto é, que tenha integridade técnica com base nos resultados dos testes internos ou alfa e que atende aos requisitos e necessidades do cliente. É feita uma revisão das questões econômicas por

meio de uma análise financeira com base em dados novos e mais precisos. O Plano de Teste ou Validação para a próxima etapa é aprovado para implementação imediata, e os Planos de Operações e Marketing detalhados são revisados para provável execução futura;

- i) Estágio 4 - Testes e validação: esta etapa testa e valida toda a viabilidade do projeto: o produto em si, o processo de produção ou operações, a aceitação do cliente e a economia do projeto. As atividades realizadas neste estágio são: (1) Testes internos - testes técnicos de laboratório para verificar a qualidade do produto e o seu desempenho sob condições operacionais ou de laboratório controladas; (2) Teste de campo - verifica se o produto final funciona em condições reais de uso e também avalia as reações potenciais dos clientes ao produto para estabelecer a intenção de compra; (3) Teste piloto da produção e operações - testa, depura e comprova o processo de produção ou operações e determina custos de produção e produtividade mais precisos; (4) Teste de mercado – tentativa real de vender o produto a um limitado conjunto de clientes a fim de avaliar a reação dos mesmos. Mede a eficácia do plano de lançamento e determina as estimativas finais de participação de mercado e receitas; e (5) Revisão da análise financeira e de negócios - verifica a continuidade dos negócios e a viabilidade econômica do projeto com base em dados mais novos e mais precisos de receita e custos. Às vezes esse estágio produz resultados negativos, de modo que cause um retorno ao Estágio 3;
- j) *Gate 5 - Ir para Lançamento*: é o último *gate* e abre a porta para a comercialização completa do produto - lançamento no mercado e produção total ou início de operações. É o último momento em que o projeto ainda pode ser morto. O foco é colocado na qualidade das atividades do Estágio de Testes e Validação e em seus resultados. Os critérios para passar por esse *gate* estão concentrados nos resultados positivos dos testes, no retorno financeiro esperado, em verificar se os planos de lançamento e operação permanecem sólidos e se tudo está pronto para o lançamento. Os Planos de Operações e de Lançamento do Mercado são revisados e aprovados para implementação no Estágio 5;
- k) Estágio 5 – Lançamento: esta fase final envolve a implementação do Plano de Lançamento do Mercado e do Plano de Operações. Os equipamentos de produção são adquiridos, instalados e comissionados - às vezes isso é feito no Estágio 4, como parte dos testes de operações. A rede de logística é completada e a venda começa;

- l) Revisão pós-lançamento: algum tempo após o início da comercialização, geralmente de doze a dezoito meses, o projeto do novo produto é encerrado. A equipe é dissolvida e o produto se torna um produto comum na linha de produtos da empresa. É o ponto em que o projeto e o desempenho do produto são revisados. Os dados mais recentes sobre receitas, custos, despesas, lucros e tempo são comparados com as projeções feitas nos *gates* 3 e 5 para medir o desempenho. É realizada uma análise retrospectiva do projeto, mapeando as etapas do início ao fim do projeto, erros e acertos, o que pode ser aprendido e como fazer melhor o próximo projeto. Esta análise retrospectiva é vital para o processo de melhoria contínua. Esta revisão final marca o final do projeto (COOPER, 2017).

Figura 4 – Modelo de Stage-Gate de Cooper (2017)



Fonte: Adaptado de Cooper (COOPER, 2017).

O Quadro 2 apresenta uma síntese das fases de desenvolvimento de novos produtos dos seis modelos estudados.

Quadro 2 – Quadro teórico dos modelos de desenvolvimento de novos produtos

Koen <i>et al.</i> (2002) e Koen, Bertels e Kleinschmidt (2013)		Crawford e Benedetto (2015)	Ulrich e Eppinger (2016) e Chase, Jacobs e Aquilano (2006)	Cooper (2017)
<i>Fuzzy Front End</i>	Identificação e análise das oportunidades	Identificação e seleção de oportunidades	Planejamento	Descoberta e geração de ideias
	Geração e seleção de ideias	Geração do conceito	Desenvolvimento de Conceito	Escopo
	Definição do conceito	Avaliação do conceito/projeto	Projeto no Nível de Sistema	Elaboração do caso de negócio
Desenvolvimento do Novo Produto		Desenvolvimento	Detalhamento do Projeto	Desenvolvimento
			Teste e Refinamento	Testes e validação

Comercialização	Lançamento	Início da produção	Lançamento
-----------------	------------	--------------------	------------

Fonte: Adaptado de Koen *et al.* (2002), Chase, Jacobs e Aquilano (2006), Koen, Bertels e Kleinschmidt (2013), Crawford e Di Benedetto (2015), Ulrich e Eppinger (2016) e Cooper (2017).

Nos seis modelos teóricos estudados identificou-se 101 atividades, que foram comparadas e agrupadas em sete fases: (1) Identificação de oportunidades; (2) Planejamento; (3) Definição do conceito; (4) Desenvolvimento; (5) Testes; (6) Lançamento; e (7) Revisão pós-lançamento. As atividades que se repetiam nos modelos foram eliminadas e restaram 71, mostradas no Quadro 3 .

Quadro 3 – Atividades previstas para as fases do processo de DNP

Fase	Atividades previstas
Identificação de oportunidades	Identificar as oportunidades.
	Analisar, avaliar e classificar as oportunidades.
Planejamento	Definir as metas de negócio.
	Especificar o mercado-alvo: tamanho, potencial, atratividade e características.
	Identificar as necessidades do mercado-alvo.
	Analisar a competitividade do mercado.
	Avaliar questões legais, ambientais, regulatórias e de segurança.
	Analisar o alinhamento estratégico do projeto.
	Realizar o estudo de viabilidade técnica e operacional.
	Realizar o estudo de viabilidade econômica e financeira.
	Realizar a definição preliminar do produto.
	Criar um caso de negócio preliminar.
Definição do conceito	Avaliar o conceito com base em critérios técnicos, de marketing e financeiros.
	Gerar e avaliar conceitos de produtos alternativos.
	Selecionar um ou mais conceitos para o desenvolvimento.
	Classificar os conceitos.
	Verificar a atratividade do projeto antes do aumento dos recursos financeiros.
	Identificar as necessidades, desejos e preferências dos consumidores.
	Realizar o teste de conceito com potenciais consumidores.
	Definir o conceito.
Desenvolvimento	Desenvolver o plano de marketing.
	Preparar os recursos.
	Especificar integralmente o processo de desenvolvimento.
	Definir a arquitetura do produto.
	Decompor o produto em subsistemas e componentes.

	Criar o projeto preliminar de componentes-chave.
	Definir responsabilidades relacionadas aos detalhes do desenho para os recursos internos e externos.
	Definir os planos iniciais para o sistema de produção e montagem.
	Especificar integralmente a geometria, materiais e tolerâncias de todas as peças exclusivas do produto.
	Identificar todas as peças padrão a serem compradas de fornecedores.
	Projetar as ferramentas para cada peça a ser fabricada dentro do sistema de produção.
	Criar a documentação de controle do produto.
	Fazer as especificações das peças adquiridas.
	Estabelecer planos de processo para a fabricação e montagem do produto.
	Construir e avaliar as várias versões de pré-produção do produto.
	Confeccionar o produto usando o sistema de produção pretendido.
	Iniciar a implementação do Plano de Desenvolvimento.
	Realizar o desenvolvimento físico do produto.
	Realizar o trabalho técnico necessário para entregar o protótipo e o produto testável.
	Resolver problemas de fornecimento de suprimentos e operações.
	Realizar as atividades de marketing e de operações.
	Atualizar a análise financeira e de negócios.
	Resolver as questões regulatórias, legais e de patentes.
	Fazer a revisão do trabalho de desenvolvimento para assegurar qualidade.
	Verificar o progresso e da atratividade contínua do produto e do projeto.
	Fazer a revisão das questões econômicas.
Testes	Criar, testar e validar os protótipos.
	Treinar a força de trabalho.
	Resolver problemas remanescentes nos processos de produção.
	Obter a aprovação do Plano de Teste ou Validação.
	Fazer a revisão dos Planos de Operações e Marketing detalhados.
	Realizar testes internos.
	Realizar testes de campo.
	Realizar testes piloto da produção e operações.
	Realizar testes de mercado.
	Fazer a revisão da análise financeira e de negócios.
	Atestar a qualidade das atividades do Estágio de Testes e Validação.

	Fazer a revisão e aprovação dos Planos de Operações e de Lançamento do Mercado.
Lançamento	Realizar o aumento na escala de produção.
	Preparar as estratégias, táticas e detalhes do lançamento.
	Preparar e aprovar o plano de negócios.
	Realizar a transição do aumento da produção para a produção contínua.
	Lançar o produto.
	Implementar o Plano de Lançamento do Mercado e o Plano de Operações.
	Adquirir, instalar e comissionar os equipamentos de produção.
	Concluir a rede de logística.
	Iniciar as vendas.
Revisão pós-lançamento	Realizar uma análise retrospectiva do projeto, mapeando as etapas desde o seu início até o seu fim.
	Comparar os dados mais recentes sobre receitas, custos, despesas, lucros e tempo com as projeções feitas anteriormente.
	Identificar erros e acertos.
	Identificar pontos de melhoria do processo de desenvolvimento para projetos futuros.

Fonte: Adaptado de Koen *et al.* (2002), Chase, Jacobs e Aquilano (2006), Koen, Bertels e Kleinschmidt (2013), Crawford e Di Benedetto (2015), Ulrich e Eppinger (2016) e Cooper (2017).

2.1.2. Riscos

A origem da palavra "risco" vem da palavra italiana "risicare", que significa ousar. No século XVII o matemático francês Blaise Pascal, com a ajuda de Pierre de Fermat, trabalhou na resolução de um desafio que lhe foi colocado, o que resultou na descoberta da teoria das probabilidades, o núcleo matemático do conceito de risco, o que permitiu que as pessoas, pela primeira vez, tomassem decisões e previssem o futuro com a ajuda dos números. A partir da teoria da probabilidade, surgiram técnicas quantitativas de administração do risco. No início do século XVIII Jacob Bernoulli inventou a Lei dos Grandes Números e métodos de amostragem estatística. Em 1730 Abraham de Moivre expôs a estrutura da distribuição normal e descobriu o conceito de desvio padrão. Em 1738, Daniel Bernoulli, matemático e cientista, definiu pela primeira vez o processo sistemático de como a maioria das pessoas faz escolhas e toma decisões, o que se tornou o paradigma dominante do comportamento racional e estabeleceu o fundamento dos princípios modernos de gestão do investimento. No século XVIII, quase cem anos após o trabalho de Pascal e Fermat, Thomas Bayes desenvolveu um teorema que demonstrava como as pessoas poderiam tomar melhores decisões mesclando novas

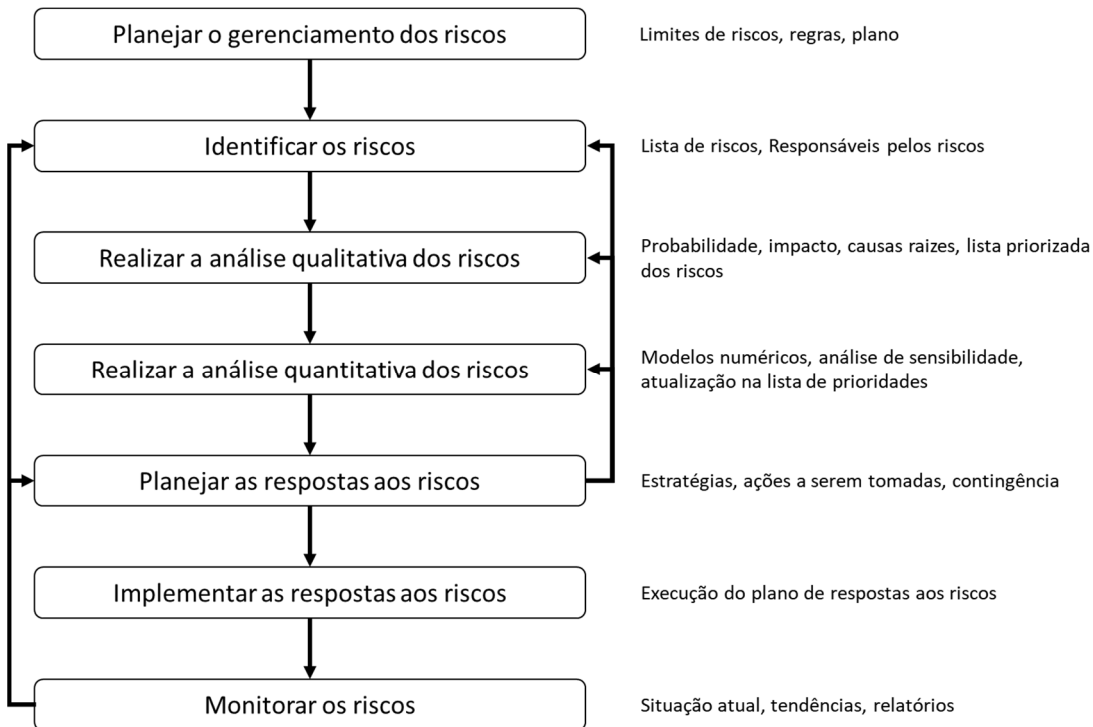
informações com informações velhas. Em 1875, Francis Galton descobriu a regressão à média e, em 1952, Harry Markowitz demonstrou matematicamente porque colocar todos os ovos na mesma cesta é uma estratégia arriscada e porque a diversificação é o melhor negócio para um investidor. Com exceção da regressão à média e da diversificação, todas as outras ferramentas atualmente usadas na administração do risco e na análise das decisões e opções, resultam das evoluções ocorridas entre 1654 e 1760 (BERNSTEIN, 1997).

O risco vem sendo estudado ao longo do tempo e, na definição de seu conceito feita pelos pesquisadores, há pontos convergentes e divergentes. Existe concordância de que o conceito de risco remete à probabilidade da ocorrência de um evento ou uma combinação de eventos que impactam grupos individuais de pessoas, sistemas ou objetivos e resultados corporativos.(CHILES; MCMACKIN, 1996; COMMITTEE OF SPONSORING ORGANIZATIONS OF THE TREADWAY COMMISSION, 2017; LOWRANCE, 1980; MARCH; SHAPIRA, 1987; OZER, 2005). A divergência encontrada nas definições é se o conceito de risco considera apenas consequências negativas ou também as positivas para os efeitos causados pelo evento de risco. Na definição de Rowe (1975), o autor conceitua risco como sendo o potencial para a realização de consequências negativas indesejadas de um evento ou combinação de eventos para grupos individuais de pessoas ou para sistemas físicos e biológicos. Alinhados a esse conceito, Lowrance (1980), Chiles e McMackin (1996) e Park (2010) também consideram que os efeitos causados pelo evento de risco são sempre negativos. Em contrapartida, para March e Shapira (1987) e Ward e Chapman (2003), as boas práticas consideram tanto as oportunidades (riscos positivos), como as ameaças (riscos negativos), porém, para os autores, na linguagem comum dos gestores o risco é normalmente visto apenas como ameaça, ou seja, o seu aspecto negativo e, dessa forma, isso limita as ações de gerenciamento de riscos por deixar de considerar as oportunidades e outras fontes de incerteza existentes nos projetos. O Project Management Institute - PMI (2009, 2017) vincula o conceito de risco a um projeto e o define como sendo “um evento ou condição incerta que, se ocorrer, provocará um efeito positivo ou negativo em um ou mais objetivos do projeto”.

Gerenciamento de riscos é composto pelas atividades coordenadas para dirigir e controlar uma organização no que se refere a riscos (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2018). O gerenciamento de riscos em projetos tem por objetivo aumentar a probabilidade e/ou o impacto dos riscos positivos e diminuir a probabilidade e/ou o impacto dos riscos negativos, a fim de otimizar as chances de sucesso do projeto (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2017). O Project Management Institute - PMI (2009, 2017) considera o gerenciamento dos riscos como uma área de conhecimento do gerenciamento de

projetos, realizado através de sete processos: Planejar o gerenciamento dos riscos; Identificar os riscos; Realizar a análise qualitativa dos riscos; Realizar a análise quantitativa dos riscos; Planejar as respostas aos riscos; Implementar as respostas aos riscos; e Monitorar os riscos. A Figura 5 mostra o relacionamento entre esses processos.

Figura 5 - Fluxo do processo de gerenciamento de riscos - PMI



Fonte: Adaptado de Project Management Institute - PMI (2009, 2017)

O modelo do Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission - COSO (2017), mostrado na Figura 6, integra o gerenciamento dos riscos com a estratégia e o desempenho organizacional e cria uma visão ampla abrangendo cinco componentes: Governança e Cultura; Estratégia e Definição de Objetivos; Desempenho; Análise e Revisão; e Informação, Comunicação e Divulgação. Cada um desses componentes é subdividido em princípios e, enquanto nos dois primeiros componentes as ações de gerenciamento de riscos visam a melhoria na tomada de decisões relacionadas à governança e estratégia, nos três últimos as ações são voltadas às operações do dia-a-dia.

Figura 6 - Componentes do COSO 2017

Governança e Cultura	Estratégia e Definição de Objetivos	Desempenho	Análise e Revisão	Informação, Comunicação e Divulgação
1. Supervisão de riscos exercida pelo Conselho • Estabelece estruturas operacionais • Define a cultura desejada • Demonstra compromisso com os valores essenciais • Atrai, desenvolve e retém pessoas capazes	• Analisa o contexto de negócios • Define o apetite ao risco • Avalia estratégias alternativas • Formula objetivos de negócios	• Identifica o risco • Avalia a severidade do risco • Prioriza riscos • Implementa respostas aos riscos • Desenvolve a visão de portfólio	• Avalia mudança substancial • Analisa riscos e desempenho • Busca a melhoria no gerenciamento de riscos corporativos	• Utiliza informações e tecnologia • Comunica informações sobre riscos • Relatórios sobre risco, cultura e desempenho

Fonte: Adaptado de Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission - COSO (2017)

2.2. Conceitos metodológicos

Neste tópico são apresentados os conceitos metodológicos sobre revisão sistemática da literatura (RSL), bibliometria, análise de redes e estudo de caso.

2.2.1. Revisão Sistemática da Literatura, Bibliometria e Análise de Redes

Uma revisão sistemática é um levantamento dos estudos primários já publicados sobre um tema específico, que tem como objetivo responder a determinadas questões e que é conduzido de acordo com explícitas e reproduzíveis metodologias. (GREENHALGH, 1997; PETTICREW; ROBERTS, 2006). A RSL é capaz de sintetizar a pesquisa científica da melhor qualidade sobre uma questão ou tópico específico, como uma revisão rigorosa dos resultados dos estudos, sendo útil como guia para novos estudos e práticas (KITCHENHAM *et al.*, 2009), de destacar as características e necessidades de melhoria das áreas (BRERETON *et al.*, 2007) e de evidenciar todos os estudos relevantes (STEINMANN *et al.*, 2006). O uso de métodos explícitos faz com que a RSL traga vantagens, como a diminuição do viés da pesquisa; a rejeição dos estudos não aderentes aos objetivos propostos; conclusões mais confiáveis e precisas dos estudos; rápida assimilação de grandes quantidades de informação por parte dos pesquisadores e profissionais e a capacidade de se fazer comparações entre diferentes estudos a fim de se estabelecer generalização dos achados e consistência dos resultados, bem como de se identificar as razões para as inconsistências encontradas (GREENHALGH, 1997). Nas revisões sistemáticas da literatura realizadas em pesquisas das Ciências Médicas é fundamental

escrever um protocolo, que funciona como um plano que ajuda a proteger a objetividade, fornecendo descrições explícitas das ações a serem tomadas. Este protocolo pode conter a declaração da questão a ser respondida pelo trabalho, a estratégia de busca para identificação de estudos relevantes, os critérios para inclusão e exclusão de estudos na revisão, os métodos a serem utilizados, os tipos e os desenhos do estudo que o revisor pretende localizar e de que maneira e como esses estudos serão avaliados e sintetizados (PETTICREW; ROBERTS, 2006). Entretanto, as revisões sistemáticas da literatura realizadas na área da Administração utilizam uma abordagem mais flexível, que torna explícito o que o pesquisador pretende fazer, mas que pode mudar ao longo do estudo. O objetivo é produzir um protocolo que não comprometa a capacidade do pesquisador de ser criativo no processo de revisão de literatura (TRANFIELD; DENYER; SMART, 2003).

Não existe um consenso entre os pesquisadores a respeito das etapas necessárias para a execução de uma revisão sistemática da literatura, no entanto, há um entendimento comum quanto às suas características metodológicas desejáveis e quanto à presença de algumas etapas em seu processo (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JUNIOR, 2015; TRANFIELD; DENYER; SMART, 2003). As etapas presentes nos modelos sugeridos por Dresch, Lacerda e Antunes Junior (2015), Greenhalgh (1997), Petticrew e Roberts (2006), Saur-Amaral (2012) e Tranfield, Denyer e Smart (2003) foram analisadas e são mostradas no Quadro 4.

Quadro 4 - Modelos de fases do processo de revisão sistemática da literatura

Dresch, Lacerda e Antunes Junior (2015)	Greenhalgh (1997)	Petticrew e Roberts (2006)	Saur-Amaral (2012)	Tranfield, Denyer e Smart (2003)
Definição da questão e do framework conceitual	Estabelecer os objetivos da revisão e definir os critérios de elegibilidade	Definir claramente a questão que a revisão sistemática buscará responder	Definição conceitual do tema	Identificar as necessidades da pesquisa
Escolha da equipe de trabalho	Pesquisar estudos que pareçam atender aos critérios de elegibilidade	Determinar os tipos de estudos que precisam ser localizados para responder a questão da pesquisa	Definir a questão de pesquisa	Preparar a proposta para a pesquisa
Estratégia de busca	Tabular as características de cada estudo identificado e avaliar sua qualidade metodológica	Realizar uma pesquisa abrangente na literatura para localizar os estudos	Definir a equação de busca	Desenvolver o protocolo
Busca, elegibilidade e codificação	Aplicar critérios de elegibilidade e justificar quaisquer exclusões.	Filtrar os resultados de acordo com os critérios de inclusão e de exclusão	Definir critérios de inclusão e de exclusão	Identificar palavras-chave e termos de busca

Avaliação da qualidade	Reunir o conjunto de dados mais completo possível	Examinar os estudos e identificar os que precisam de uma análise mais aprofundada.	Definir critérios de qualidade e de validade metodológica	Realizar a busca
Síntese dos resultados	Analisar os resultados dos estudos	Fazer a avaliação crítica dos estudos	Realizar a busca	Avaliar a qualidade dos resultados da busca
Apresentação do estudo	Compare análises alternativas	Fazer a síntese dos estudos	Fitrar resultados e avaliar qualidade das fontes encontradas	Extrair os dados e monitorar o progresso
	Preparar um resumo crítico da revisão	Escrever o relatório	Listar as fontes de informação utilizadas	Sintetizar os dados
		Divulgar o relatório	Análise dos resultados, identificação de temas e clusterização	Escrever e disseminar o relatório
			Definição do modelo conceitual	
			Escrever relatório	

Fonte: Adaptado de Dresch, Lacerda e Antunes Junior (2015), Greenhalgh (1997), Petticrew e Roberts (2006), Saur-Amaral (2012) e Tranfield, Denyer e Smart (2003).

A bibliometria é a área de estudo que usa métodos matemáticos e estatísticos para investigar e quantificar os processos de comunicação escrita e para estudar padrões de autoria, publicação e uso de literatura (BAKER; LANCASTER, 1991; PRITCHARD, 1969). É o estudo dos aspectos quantitativos e estatísticos de medição dos índices de produção e disseminação do conhecimento científico (DA FONSECA, 1986; TAGUE-SUTCLIFFE, 1992), que tem por fim a análise do tamanho, crescimento e distribuição da bibliografia num determinado campo do conhecimento (BAKER; LANCASTER, 1991). A bibliometria é um instrumento quantitativo que permite minimizar a subjetividade das análises e auxilia na tomada de decisões e na organização e sistematização de informações. Há 03 (três) leis da bibliometria: (1) Lei de Zipf, que observa a frequência das palavras em um texto a fim de propor indexações; (2) Lei de Lotka, que trata da produtividade de autores, é fundamentada na máxima – “poucos com muito e muitos com poucos” – ou seja, alguns pesquisadores publicam muito e muitos publicam pouco. Na Lei de Lotka a relação entre a quantidade de autores e de artigos publicados por esses segue a Lei do Inverso do Quadrado ($1/n^2$) que enuncia: em um determinado período de tempo, ao analisar uma quantidade n de artigos, chegar-se-ia à conclusão de que a quantidade

de pesquisadores que escrevem dois artigos seria igual a $1/4$ do número de cientistas que escreveram um e, da mesma forma, a quantidade de pesquisadores que escreveram três artigos seria igual a $1/9$ do número de cientistas que escreveram um, e assim sucessivamente; e (3) Lei de Bradford, que permite estimar o grau de relevância de periódicos de uma determinada área do conhecimento, sugere que a imagem positiva de um determinado periódico é construída da seguinte forma: quando os primeiros artigos sobre um novo assunto são escritos, eles são submetidos a uma pequena seleção de periódicos apropriados ao tema e, se aceitos e publicados, acabam por atrair mais artigos sobre o referido tema. Na mesma época outros periódicos publicam seus primeiros artigos sobre o assunto, o qual continua a se desenvolver, dessa forma, é gerado um ciclo de retroalimentação fazendo com que a imagem dos periódicos melhore e atraiam novamente mais artigos, criando assim um núcleo de periódicos que se tornam os mais produtivos daquele tema,. A bibliometria possui algumas técnicas importantes: (1) Análise de citação, que permite a identificação de padrões na produção científica, por exemplo, quem são os autores mais produtivos, quem são os mais citados e quais suas procedências geográficas; (2) Análise de cocitação, que identifica frentes de pesquisa estabelecidas por conjuntos de pesquisadores que costumam se referenciar uns aos outros; e (3) Teoria epidêmica de Goffman, que trata da transmissão do conhecimento em redes sociais (ARAÚJO, 2006; GUEDES; BORSCHIVER, 2005; MERTON, 1968; VOOS, 1974). Os dados quantitativos sobre a produção científica estão disponíveis em bases de dados bibliográficas multidisciplinares ou especializadas em uma determinada área do conhecimento, por exemplo, *Web of Science*, *Scopus*, Google Acadêmico, Scielo e Ebsco. É necessário pois, com o uso de ferramentas de softwares, coletar limpar e organizar os dados bibliográficos obtidos dessas bases a fim de se conseguir atingir os objetivos da análise bibliométrica. (VANZ; STUMPF, 2010).

A análise de redes é um conjunto de técnicas para exibir dados, derivadas da teoria das redes, que evoluiu da ciência da computação para demonstrar o poder das influências das redes sociais e que tem uma abordagem metodológica compartilhada, que permite aos pesquisadores retratar relações entre atores e analisar as estruturas sociais que emergem da recorrência dessas relações. A análise de redes examina os relacionamentos entre entidades, como pessoas, organizações ou documentos, fornecendo uma maneira diferente de ler e interpretar os mesmos dados. A complexidade do mapa de rede nos ajuda a visualizar o grau de interconectividade entre *clusters* representados por autores co-citados, publicações e países (CHIESI, 2001; FLIGSTEIN; DIOUN, 2015; MARSDEN, 2015; SMIRAGLIA, 2015).

A análise de redes através de ferramentas bibliométricas pode ser poderosa para identificar áreas atuais emergentes e estabelecidas. Também pode ajudar a identificar os

grupos de pesquisa e pesquisadores, mostrando como as várias áreas do pensamento podem ter surgido com base nas características do autor e da instituição. A identificação dos pesquisadores mais influentes dentro dos *clusters* prepara o terreno para a determinação de campos de estudo emergentes adicionais por meio da captura de tópicos mais recentes abordados por esses pesquisadores (FAHIMNIA; SARKIS; DAVARZANI, 2015).

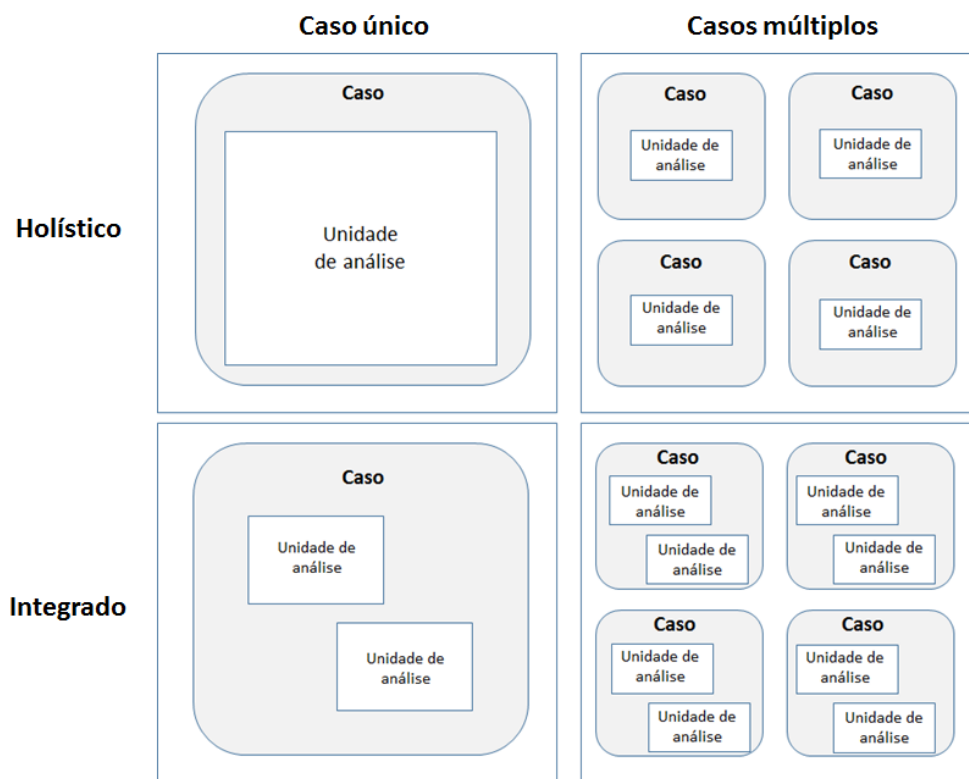
2.2.2. O método do Estudo de Caso

O método do estudo de caso é relevante quando o pesquisador tem pouco ou nenhum controle sobre os eventos comportamentais. O método permite que o pesquisador explore profundamente um programa, um evento, uma atividade, um processo ou um ou mais indivíduos, e que desses sejam retidas características significativas como o comportamento dos pequenos grupos, os processos organizacionais e administrativos e a maturidade das indústrias. A principal vantagem deste método é que o pesquisador pode obter, com relativa rapidez, uma sensação do que está acontecendo ao se envolver diretamente com o assunto - pessoa, grupo ou organização (BOWDITCH; BUONO; STEWART, 2007; CRESWELL, 2010; YIN, 2010).

O projeto do estudo de caso é a sequência lógica que conecta os dados empíricos às questões de pesquisa iniciais do estudo e serve para orientar o investigador nos processos de coleta, análise e interpretação das observações (NACHMIAS; FRANKFORT-NACHMIAS, 1992; YIN, 2010). Os projetos de estudo de caso podem ser classificados de acordo com a quantidade de casos e com a quantidade de unidades de análise estudados. Sob o olhar da quantidade de casos, há os estudos de caso único, em que o estudo se refere a um indivíduo, um grupo, uma organização ou um fenômeno, e os estudos de casos múltiplos, onde há mais de um caso para investigar determinado fenômeno. Na perspectiva da quantidade de unidades de análise estudadas, os projetos são chamados de Holísticos, quando há apenas uma única unidade de análise a ser estudada, e Integrados, quando o estudo é feito com várias unidades de análise. Combinando-se os dois tipos de classificação podem existir então quatro tipos de projetos de estudo de caso, conforme mostrados na Figura 7:

- a) Projeto de caso único holístico – contém um único caso e uma única unidade de análise;
- b) Projeto de caso único integrado – contém um único caso e várias unidades de análise;
- c) Projeto de casos múltiplos holísticos – contém vários casos e cada caso contém apenas uma unidade de análise;
- d) Projeto de casos múltiplos integrados – contém vários casos e cada caso contém várias unidades de análise (GIL, 2018; YIN, 2010)

Figura 7 – Tipos básicos de projetos para estudos de caso

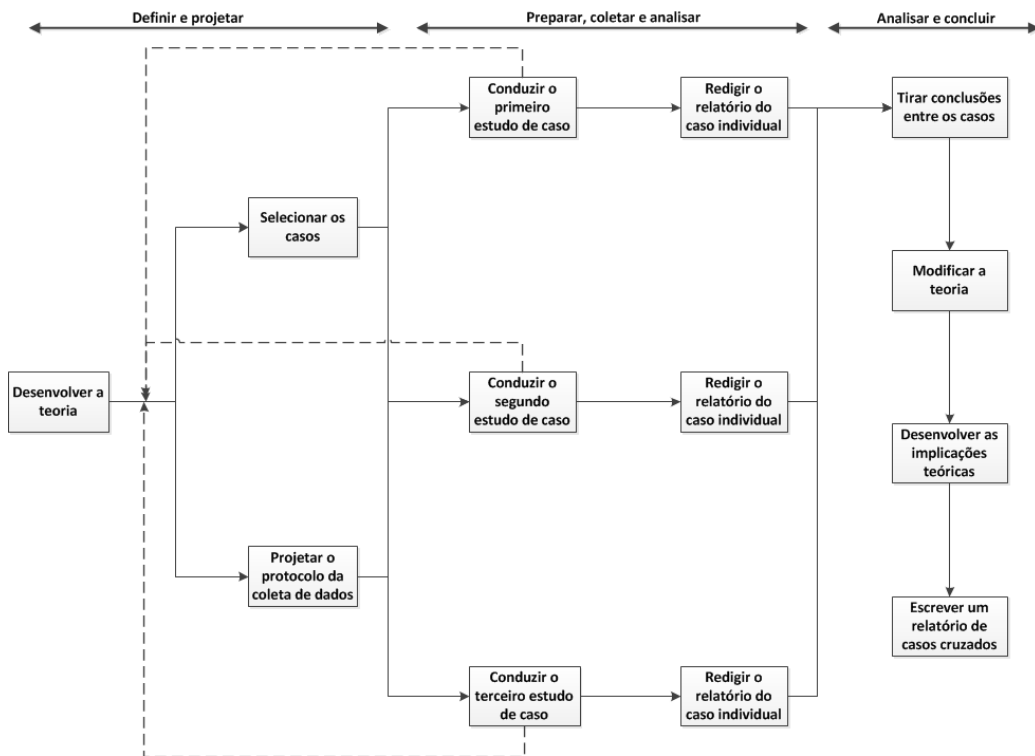


Fonte: Yin (2010, p. 70).

Em um projeto de estudo de caso as questões do estudo e as unidades de análise têm um papel importante, pois o método de pesquisa a ser usado é influenciado pela forma como as questões são formuladas e as unidades de análise definem o que é o “caso”. Um projeto de estudo de caso deve indicar quais são os dados a serem coletados e o que deve ser feito com os mesmos após a coleta (YIN, 2010, p. 49–57).

As etapas de um projeto de estudo de caso, sugeridas por Yin (2010, p. 82), são mostradas na Figura 8.

Figura 8 - Etapas do projeto de estudo de caso segundo Yin (2010)



Fonte: adaptado de Yin (2010).

A qualidade de um projeto de estudo de caso pode ser avaliada através de testes lógicos que verificam a confiabilidade, aplicabilidade, confirmabilidade, consistência e fidelidade dos dados (PROGRAM EVALUATION AND METHODOLOGY DIVISION, 1990). Yin (2010, p. 64) acrescenta que há quatro testes que podem ser usados para estabelecer a qualidade de um projeto de estudo de caso, como representados no Quadro 5.

Quadro 5 – Testes de projeto de estudo de caso

Tipo de teste	Descrição	Fase em que ocorre
Validade de Constructo	Identificação das medidas operacionais corretas para os conceitos estudados	Coleta de dados
Validade Interna	Busca do estabelecimento de relações causais que mostrem que determinadas condições levem a outras condições. Diz respeito às condições básicas do processo de investigação, sem as quais a pesquisa deixa de ser interpretável.	Análise de dados
Validade Externa	Definição do domínio para o qual as descobertas do estudo podem ser generalizadas.	Projeto de pesquisa
Confiabilidade	Demonstração de que as operações de um estudo podem ser repetidas com os mesmos resultados.	Coleta de dados

Fonte: adaptado de Yin (2010).

3. RISCOS EM DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS: REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

3.1. Resumo

Este trabalho teve o objetivo de, através de uma revisão sistemática da literatura, fazer um levantamento da produção bibliográfica dos últimos 20 anos sobre o tema “riscos em desenvolvimento de novos produtos (DNP)” e mostrar informações sobre a evolução da publicação anual, os países, periódicos, autores e publicações que mais se destacaram e as palavras-chave mais usadas pelos autores. Objetivou-se também, através de uma análise de conteúdo, identificar os principais fatores de risco no desenvolvimento de novos produtos e os aspectos que podem afetar o potencial de detectabilidade e a probabilidade de ocorrência dos fatores de risco. Constatou-se que no período avaliado houve uma leve tendência de crescimento na quantidade de publicações e que os países que mais se destacaram foram Estados Unidos, China e Inglaterra. O Brasil se destacou na quantidade de publicações, porém o mesmo não aconteceu na quantidade de citações. Os autores que mais tiveram citações não foram os que mais publicaram. O periódico que mais se destacou publicou 8 trabalhos, que tiveram um total de 283 citações. Através da análise de conteúdo foi possível montar um modelo com 63 fatores de risco de projetos de DNP, e também, construir um modelo, a ser testado na indústria, com nove aspectos que, em existindo nas organizações, podem afetar o potencial de detectabilidade e a probabilidade de ocorrência dos fatores de risco.

Palavras-chave: desenvolvimento de novos produtos; inovação; revisão sistemática; riscos.

3.2. Introdução

O desenvolvimento de novos produtos (DNP) é um grande negócio em si. Mais de cem bilhões de dólares são gastos anualmente apenas na fase de desenvolvimento tecnológico. Milhares de novos produtos são comercializados todos os anos (CRAWFORD; DI BENEDETTO, 2015). O processo do DNP é reconhecido pelos acadêmicos e profissionais das indústrias como uma das áreas mais críticas da competência de uma empresa, uma vez que novos produtos desempenham um papel crucial no sucesso de qualquer organização (CHAUHAN et al., 2018). O sucesso na inovação de produtos requer mudanças comportamentais, como disciplina, tomada de decisão deliberada, transparente e baseada em fatos, equipes multifuncionais responsáveis e eficazes, cultura de melhoria contínua e de aprendizado com os erros e disponibilidade para correr riscos (COOPER, 2006). Desde a década de 1960 estudos acadêmicos vêm apresentando indicadores crescentes das taxas de insucesso em projetos de DNP. Os estudos de Griffin (GRIFFIN, 1997), Edgett (2011) e Chauhan *et al* (CHAUHAN et al., 2018) mostraram taxas de falha em desenvolvimento de produtos de 33%, 46,8% e 80%, respectivamente. Evanschitzky (EVANSCHITZKY *et al.*, 2012) afirma que, devido às altas taxas de falha em projetos de DNP, é necessário identificar fatores que podem melhorar as chances de sucesso desses projetos. A redução dos riscos no

desenvolvimento de novos produtos pode aumentar o valor percebido pelo cliente em relação ao produto, e também pode ser usado como uma lente para analisar e otimizar os processos de desenvolvimento de produtos. O desenvolvimento de novos produtos está intrinsecamente ligado a correr riscos e geri-los, já que a maioria das atividades em um projeto deste tipo pode ser interpretada como uma redução estruturada da incerteza. O estudo das tendências do mercado e das necessidades dos clientes contribuem com a redução das incertezas sobre os requisitos do novo produto. Da mesma forma, o desenvolvimento, os testes e a avaliação da tecnologia e a padronização de processos também reduzem as incertezas e impactam diretamente nos custos das novas tecnologias (OEHMEN *et al.*, 2014). Dentro desse contexto, conhecer os aspectos sobre a evolução da pesquisa sobre “riscos em desenvolvimento de novos produtos (DNP)” pode contribuir com o avanço científico deste tema e com o aperfeiçoamento da teoria existente. No entanto, apesar de o tema “riscos” ser bastante explorado na literatura e de ser grande a concordância com Chauhan *et al* (2017), de que o potencial de um risco varia conforme a capacidade de detectá-lo antecipadamente, sua probabilidade de ocorrência e o impacto que pode gerar no projeto, o seu significado ainda é algo muito complexo, que transita entre a racionalidade e irracionalidade humana. Grupos de pessoas em situações semelhantes, poderão ter diferentes percepções de um mesmo risco, visto que, as variáveis que atuam em cada grupo e nos fatores de risco afetam as percepções das pessoas e podem levar a diferentes tomadas de decisão (SLOVIC, 2010). Essas diferentes percepções, fruto das variáveis que atuam nos fatores de risco e nas pessoas, talvez afetem a detectabilidade, probabilidade e impacto dos riscos. Nesse sentido, torna-se relevante, além de entender a evolução sobre riscos em DNP, identificar essas variáveis, o que permite definir três objetivos específicos para esse artigo: 1) Compreender o estado atual da pesquisa sobre riscos em DNP; 2) Identificar os principais fatores de risco em DNP e sugerir um modelo a ser testado na indústria; e 3) Identificar elementos que, se presentes no ambiente organizacional, podem afetar o potencial de detectabilidade e a probabilidade de ocorrência dos fatores de risco em DNP.

Ao oferecer uma visão sobre os estudos já realizados a respeito de riscos em DNP, este artigo busca contribuir com o avanço na pesquisa sobre este tema, ajudando outros pesquisadores na descobertas de temas carentes de pesquisa. O modelo sugerido, com os aspectos que atuam no potencial dos riscos, poderá ser utilizado em pesquisas futuras a fim de ser validado e também, sendo do conhecimento das organizações, este modelo poderá contribuir com o aprimoramento de seus níveis de maturidade em gestão e em desenvolvimento de novos produtos. Além dessa introdução, o artigo apresenta uma explanação sobre os procedimentos

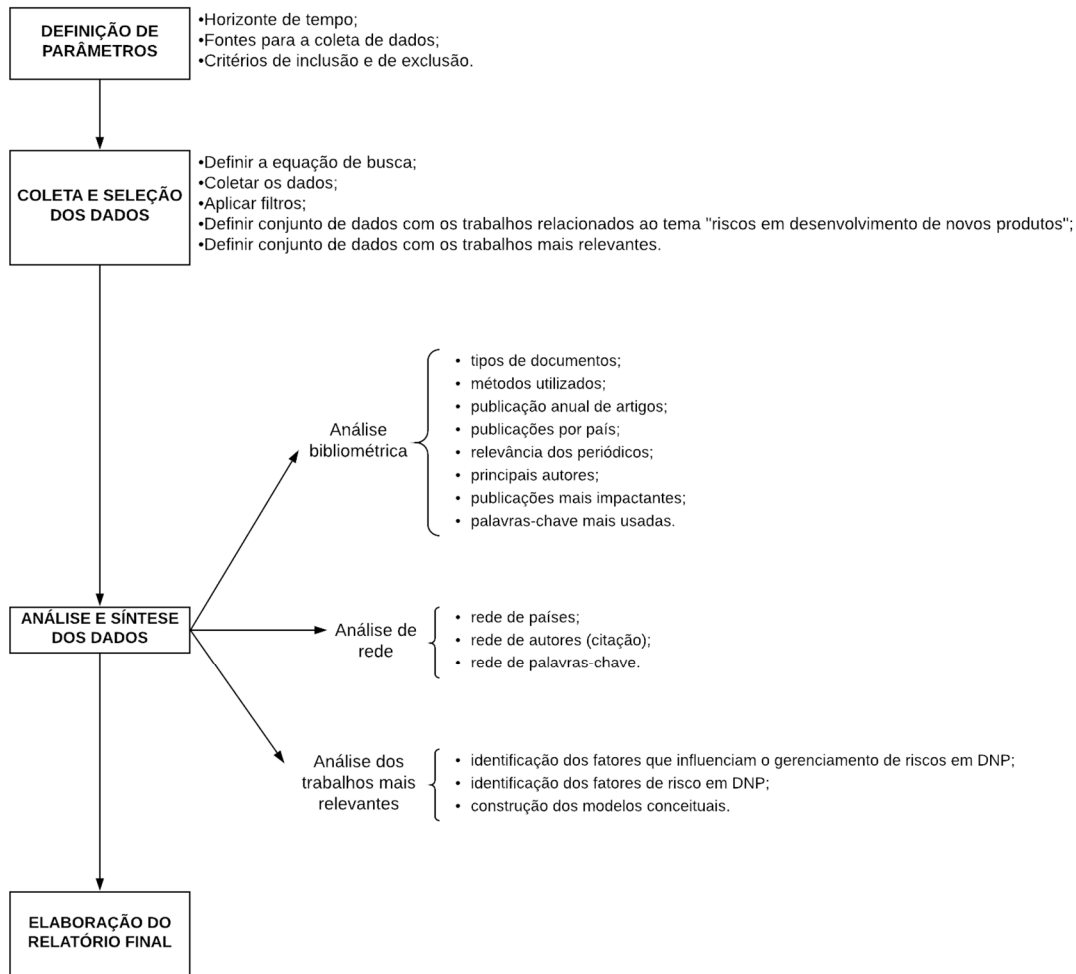
metodológicos utilizados na pesquisa, a apresentação dos resultados obtidos e as considerações finais.

3.3. Metodologia

As revisões são importantes porque: (1) a maioria das pesquisas só pode ser entendida em contexto e uma parte essencial desse contexto consiste nos resultados de outros estudos, que testaram a mesma hipótese, em populações semelhantes; e (2) não se pode ter certeza de que os estudos individuais sejam tão metodologicamente sólidos e que seus resultados sejam tão generalizáveis a ponto de aceitarmos plenamente que suas conclusões representem uma boa aproximação da verdade. A revisão sistemática da literatura é um método que melhora a qualidade do processo de revisão ao empregar procedimentos transparentes e reproduzíveis e que é usado para mapear áreas de incerteza, identificar onde pouca ou nenhuma pesquisa relevante foi realizada e onde são necessários novos estudos e entender grandes quantidades de informações (PETTICREW; ROBERTS, 2006; TRANFIELD; DENYER; SMART, 2003). Um esquema de revisão analítica é necessário para discernir sistematicamente os padrões de um conjunto de estudos amplamente diferente e para avaliar as contribuições de um determinado corpo de pesquisa (GINSBERG; VENKATRAMAN, 1985). Este trabalho inclui também uma análise bibliométrica e uma análise de redes, pois essas são abordagens possíveis de serem usadas em uma RSL (CARVALHO; FLEURY; LOPES, 2013).

O esquema de revisão deste trabalho, mostrado na Figura 9, foi criado a partir da análise e comparação das etapas dos modelos de RSL de Dresch, Lacerda e Antunes Junior (2015), Greenhalgh (1997), Petticrew e Roberts (2006), Saur-Amaral (2012) e Tranfield, Denyer e Smart (2003), mostradas no Quadro 4.

Figura 9 – Esquema do processo de revisão sistemática da literatura



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos estudos de Dresch, Lacerda e Antunes Junior (2015), Greenhalgh (1997), Petticrew e Roberts (2006), Saur-Amaral (2012) e Tranfield, Denyer e Smart (2003).

Definiu-se como horizonte de tempo os trabalhos publicados no período compreendido de 2000 a 2019. Como fontes de dados para a busca optou-se pelas bases Scopus e Web of Science, por serem bases de dados de citações que se destacam pela grande abrangência e pelos recursos para navegação, pesquisa e análise de dados (GAVEL; ISELID, 2008; NEUHAUS; DANIEL, 2008). Como critérios de inclusão e de exclusão, optou-se por incluir apenas trabalhos dos tipos artigo, *conference paper*, *proceeding paper*, *review*, livro e capítulo de livro. Após definida a equação de busca, esta foi feita nos campos título, resumo e palavras-chave, sem restrições em relação aos países de origem e aos setores e indústrias.

3.3.1. Coleta de dados

A coleta de dados objetivou gerar dois conjuntos de dados:

- Conjunto de dados 1: contendo todos os trabalhos relacionados ao tema riscos em DNP. Este conjunto foi utilizado nas análises bibliométrica e de rede, com o objetivo de se compreender o estado atual da pesquisa sobre riscos em DNP e de atingir o primeiro objetivo específico deste artigo.
- Conjunto de dados 2: derivado do Conjunto de dados 1, contém os trabalhos mais relevantes e foi utilizado visando atingir o segundo e o terceiro objetivos específicos deste artigo.

O primeiro passo da coleta de dados foi a definição da equação de busca. Inicialmente foi feita uma pesquisa nas bases Scopus e Web of Science com o objetivo de se encontrar trabalhos que usaram expressões semelhantes a “*new product development*” e “*risk*” e que pudessem fazer parte da equação de busca. Essa pesquisa foi feita nos campos Título, Resumo e Palavras-chave e trouxe como resultado 788 trabalhos da base Scopus e 517 da Web of Science. Os resultados foram exportados para arquivos “csv”, as palavras-chave de todos os documentos foram analisadas e chegou-se aos termos mostrados no Quadro 6.

Quadro 6 – Termos de busca encontrados na pesquisa inicial

Termos semelhantes a “ <i>new product development</i> ”		Termos semelhantes a “ <i>risk</i> ”
Complex product	New product development	Barrier
Design newness	New product introduction	Obstacle
Disruptive technology	Npd	Risk
Innovation process	Product design	Threat
Innovation project	Product development	Uncertainty
Innovative design	Product innovation	
Innovative product	Product innovativeness	
Innovative project	Product novelty	
New development product	Radical innovation	
New product design		

Fonte: elaborado pelo autor.

Em seguida, cada um dos termos semelhantes a “*new product development*” foi testado individualmente com todos os termos semelhantes a “*risk*” em buscas nas mesmas bases de dados. Foram construídas, e testadas uma a uma, equações para essas buscas, conforme exemplo mostrado no Quadro 7. Esses testes tiveram como objetivo validar se os documentos resultantes dessas buscas individuais eram aderentes ao tema deste trabalho de pesquisa.

Quadro 7 - Exemplos de equações dos testes de buscas

Termo testado	Equação de busca
<i>Complex product</i>	<i>"complex product" AND (barrier OR obstacle OR risk OR threat OR uncertainty)</i>
<i>Design newness</i>	<i>"design newness" AND (barrier OR obstacle OR risk OR threat OR uncertainty)</i>
<i>Innovation process</i>	<i>"innovation process" AND (barrier OR obstacle OR risk OR threat OR uncertainty)</i>
<i>Npd</i>	<i>"npd" AND (barrier OR obstacle OR risk OR threat OR uncertainty)</i>

Fonte: elaborado pelo autor.

Após testados e validados todos os termos semelhantes do Quadro 6, foi construída a seguinte equação de busca:

("design newness" OR "innovation process" OR "innovati project" OR "innovati* design" OR "innovati* product" OR "new development product" OR "new product development" OR "new product design" OR "new product introduction" OR "product innovati*" OR "product novelty") AND (risk OR uncertainty*).*

O resultado da coleta de dados trouxe 4112 documentos, sendo 2668 da base de dados Scopus e 1424 da Web of Science. Aplicou-se então o primeiro filtro dos critérios de inclusão e exclusão, selecionando-se apenas os trabalhos dos tipos artigo, *conference paper*, *proceeding paper*, *review*, livro e capítulo de livro, de onde restaram 3250 documentos. A próxima etapa, realizada com o auxílio da ferramenta EndNote, foi a eliminação dos registros duplicados, restando agora 2431 documentos. Na sequência, todos os títulos e resumos foram lidos em sua integralidade, com o objetivo de buscar aqueles que tinham relação com o tema deste trabalho. Após essa ação foi formado o primeiro conjunto de dados com 226 documentos, sobre os quais foi feito o estudo bibliométrico e a análise de redes. Para a formação do segundo conjunto de dados, contendo os artigos mais relevantes, foram utilizadas as seguintes variáveis:

- Índices Journal Citation Reports (JCR) e Scientific Journal Rankings (SJR), que avaliam o impacto do periódico em que foi publicado o documento. Os dois índices, JCR e SJR, foram utilizados a fim de diminuir o risco de deixar de fora da análise algum documento relevante;
- Total de citações de cada documento (TC);

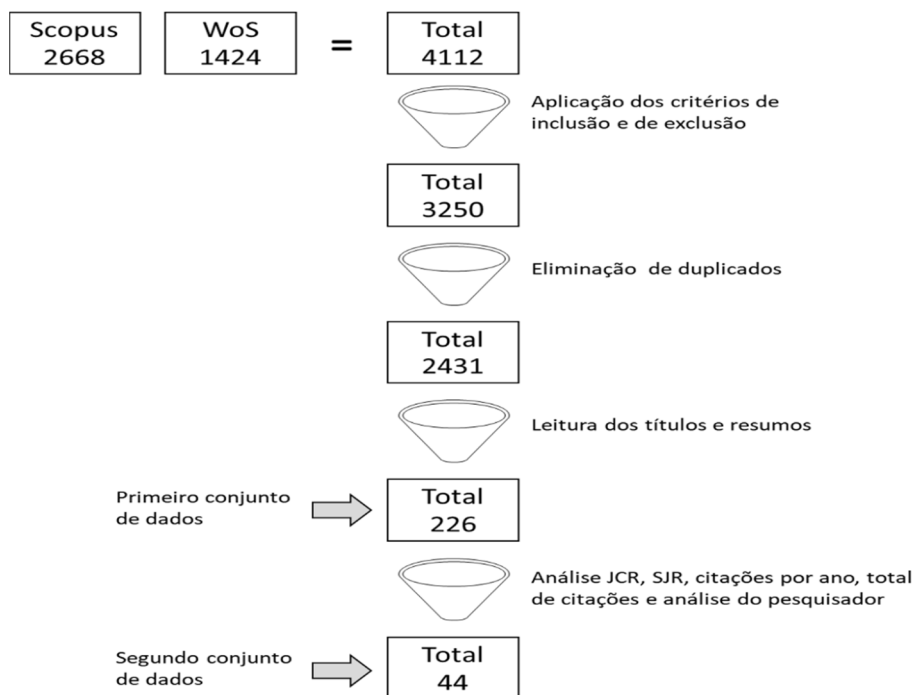
- Número de citações por ano de cada documento (CA), obtido através da divisão da quantidade total de citações de cada documento pela quantidade de anos desde a publicação do documento até o ano de 2019.

Os passos para a seleção dos documentos para compor o segundo conjunto de dados foram os seguintes:

- a) Seleção baseada nas citações por ano (CA) e índices (JCR e SJR)
 - Para cada documento multiplicou-se o número de citações por ano pelo índice JCR ($CA \times JCR$). Os documentos publicados em periódicos sem o índice JCR foram desconsiderados. Em seguida os documentos foram ordenados, de forma decrescente, segundo o resultado dessa multiplicação. Calculou-se então, com base no valor obtido para $CA \times JCR$, a representatividade percentual de cada documento e o percentual acumulado. Por fim, seguindo o princípio de Pareto, selecionou-se 38 documentos, que representavam 80% do percentual acumulado;
 - Os passos do item acima foram repetidos, agora utilizando o índice SJR ($CA \times SJR$), e foram selecionados 28 documentos;
- b) Seleção baseada no total de citações de cada documento (TC)
 - Ordenou-se os documentos de forma decrescente, de acordo com o total de citações de cada um (TC). Semelhante aos itens acima, calculou-se a representatividade percentual de cada um e o percentual acumulado e foram selecionados 50 documentos que representavam 80% do total;
 - A fim de não excluir documentos mais recentes e relevantes para este estudo, que porventura não tenham tido tempo suficiente para somar uma quantidade razoável de citações, foram incluídos os documentos publicados nos anos de 2017, 2018 e 2019 que tinham um total de citações de, pelo menos, 3, 5 e 7, respectivamente. Foram selecionados assim, 4 documentos.
- c) Seleção de “repescagem”
 - Visando não deixar de fora da análise de conteúdo nenhum documento relevante ao estudo, realizou-se ainda uma nova leitura dos títulos e resumos dos documentos não selecionados por nenhum dos critérios acima e foram selecionados 25 documentos;
- d) O passo seguinte foi fazer a interseção das cinco seleções acima, resultando em 44 documentos que compuseram o segundo conjunto de dados.

O desenho das etapas do processo de coleta de dados é mostrado na Figura 10.

Figura 10 - Processo de coleta e análise de dados



Fonte: elaborado pelo autor.

3.4. Resultados

Após a coleta dos dados, estes foram analisados e sintetizados e os resultados da análise bibliométrica, análise de redes e análise de conteúdo dos trabalhos mais relevantes são mostrados em seguida.

3.4.1. Análise bibliométrica e de redes

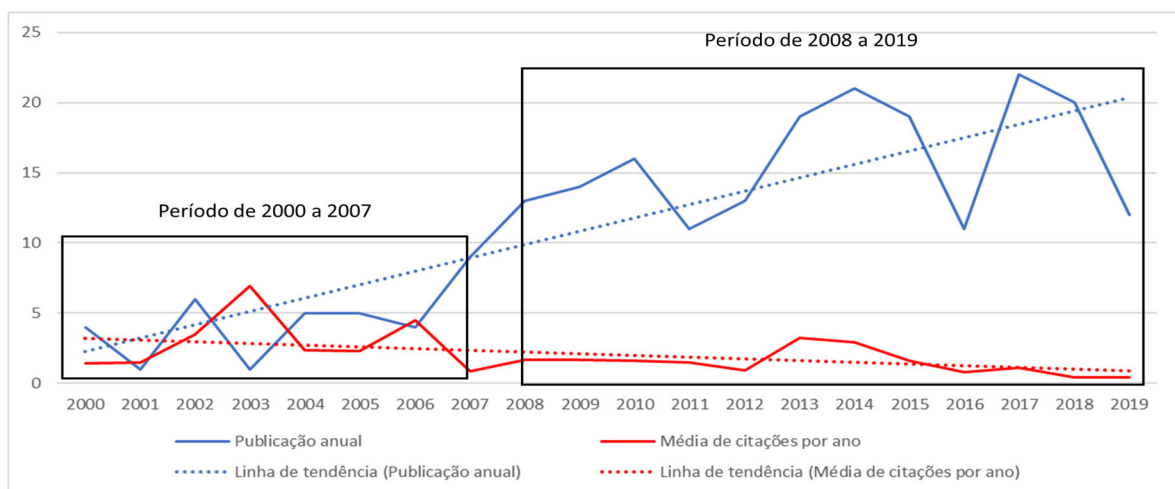
As análises bibliométricas foram feitas com o uso das ferramentas Microsoft Excel e R Studio. Na análise feita com o software R Studio foi utilizado o pacote Bibliometrix e a ferramenta Biblioshiny (ARIA; CUCCURULLO, 2017). A análise de redes foi feita com o uso do software VOSviewer (VAN ECK; WALTMAN, 2020). Nas figuras seguintes, que mostram as redes analisadas neste trabalho, cada círculo representa um item analisado e o tamanho dos círculos representa a força do item; cada linha representa o vínculo existente entre itens, e a espessura da linha representa a força desse vínculo.

Os documentos analisados estão assim distribuídos: artigos (59%), proceedings paper (27%), conference paper (10%), livro e capítulo de livro (3%) e review (1%). Com relação aos métodos utilizados, 59% dos trabalhos fizeram a sugestão de modelos para gestão de riscos ligados a alguma etapa do DNP, 41,9% mostram estudos de casos e 6,2% desenvolveram revisões de literatura.

3.4.1.1. Publicação anual

Entre os anos de 2000 a 2007 a média de publicações por ano foi de 4,3 publicações e entre 2008 e 2019 essa média saltou para 15,9 publicações, representando um aumento de 370%, tendo seu pico nos anos de 2014, 2017 e 2018, com 21, 22 e 20 publicações no ano, respectivamente. No entanto, como mostra a Figura 11, a evolução da média de citações por ano mostra um comportamento inverso pois, no período de 2000 a 2007 as curvas de Publicação anual (linha cheia azul) e de Média de citações por ano (linha cheia vermelha) estavam muito próximas, enquanto que no período de 2008 a 2019 essas curvas se afastaram. Esse comportamento também é observado ao se analisar as linhas de tendência das duas curvas, a de Publicação anual (pontilhada azul) com uma tendência de crescimento, e a de Média de citações por ano (pontilhada vermelha), mostrando uma leve tendência de queda. Tanto o salto na quantidade de publicações a partir de 2008 como o afastamento entre as curvas de Publicação anual e de Média de citações por ano, são fenômenos que podem ser foco de estudos futuros.

Figura 11 - Publicação anual de artigos



Fonte: elaborado pelo autor a partir de Clarivate Analytics (2020) e Elsevier B.V. (2020).

3.4.1.2. Publicações por país

Há um total de 38 países nos dados analisados e neste critério analisou-se as seguintes características: quantidade de publicações, quantidade de citações, média de citações por ano e rede de países coautores. O Quadro 8 mostra os 20 primeiros países em quantidade de publicações e em quantidade de citações. Estados Unidos, China e Inglaterra foram os países que mais publicaram trabalhos e também os que mais tiveram citações. Há países com uma quantidade menor de publicações, como Alemanha, Japão, Holanda, Taiwan, Canadá, Turquia e Escócia, mas que se destacam pela quantidade de citações e pela média de citações por ano,

o que pode significar uma boa atratividade e qualidade das produções desses países. Por outro lado, o Brasil e a Rússia estão entre os 10 primeiros em quantidade de publicações, porém, não aparecem nem entre os 20 primeiros em quantidade de citações. Das 19 citações obtidas pelas publicações do Brasil, 15 delas foram feitas ao trabalho de Miorando, Ribeiro e Cortimiglia (2014), publicado no periódico *Technovation*, o de maior relevância no tocante à quantidade de publicações e de citações, como mostra o Quadro 9. Os outros seis trabalhos do Brasil foram publicados em periódicos que não figuram entre os mais relevantes mostrados no Quadro 9, o que pode indicar que a escolha dos periódicos para publicação, feita pelos pesquisadores brasileiros, influenciou na quantidade de citações recebidas. Como exemplo, das duas publicações do Japão, uma delas, a de Ogawa e Piller (2006), contém 222 citações e figura no periódico *MIT Sloan Management Review*, que também aparece como um dos mais relevantes no Quadro 9.

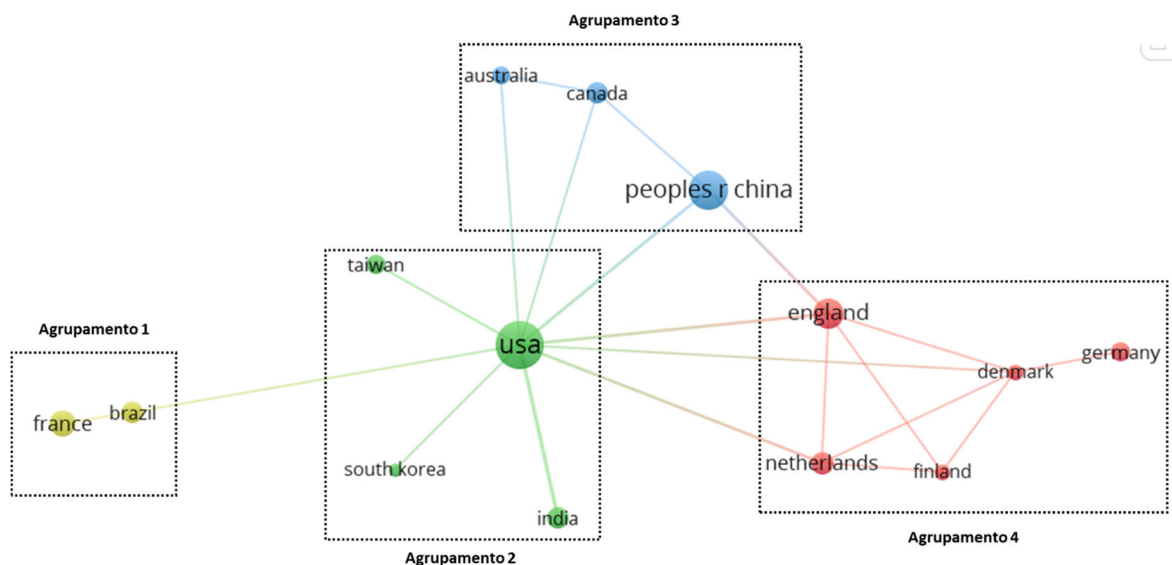
Quadro 8 - Publicações e citações por países

Quantidade de publicações				Quantidade de citações				
	País	Publicações	Citações		País	Publicações	Citações	Média de citações por ano
1	Estados Unidos	36	1084	1	Estados Unidos	36	1084	1,51
2	China	23	340	2	China	23	340	0,74
3	Inglaterra	14	306	3	Inglaterra	14	306	1,09
4	França	10	101	4	Alemanha	6	250	2,08
5	Holanda	8	203	5	Japão	2	222	5,55
6	Canadá	7	156	6	Holanda	8	203	1,27
7	Índia	7	43	7	Taiwan	6	183	1,53
8	Brasil	7	19	8	Canadá	7	156	1,11
9	Rússia	7	9	9	Turquia	5	138	1,38
10	Alemanha	6	250	10	França	10	101	0,51
11	Taiwan	6	183	11	Escócia	2	71	1,78
12	Turquia	5	138	12	Austrália	5	70	0,70
13	Austrália	5	70	13	Dinamarca	4	49	0,61
14	Polônia	5	13	14	Índia	7	43	0,31
15	Dinamarca	4	49	15	Coreia do Sul	3	42	0,70
16	Finlândia	4	24	16	Israel	2	33	0,83
17	Coreia do Sul	3	42	17	Suécia	2	33	0,83
18	Sérvia	3	11	18	Arábia Saudita	2	32	0,80
19	Japão	2	222	19	Finlândia	4	24	0,30
20	Escócia	2	71	20	Suíça	2	22	0,55

Fonte: elaborado pelo autor a partir de Clarivate Analytics (2020) e Elsevier B.V. (2020).

A rede de países coautores foi configurada para mostrar aqueles que têm pelo menos 3 publicações e que têm coautoria com outros países. Essa rede, mostrada na Figura 12 é composta por 14 países, divididos em 4 agrupamentos (*clusters*): Agrupamento 1: França e Brasil; Agrupamento 2: Estados Unidos, Índia, Taiwan e Coreia do Sul; Agrupamento 3: China, Canadá e Austrália; e Agrupamento 4: Inglaterra, Holanda, Finlândia, Dinamarca e Alemanha. As linhas que ligam os países mostram a existência de coautoria. O Brasil publica em coautoria apenas com França e Estados Unidos. Os Estados Unidos funcionam como um ponto central de todos os países; apenas Alemanha, Finlândia e França não têm publicações em coautoria com os Estados Unidos. O desenho da rede mostra que a China só tem publicações em coautoria com os Estados Unidos, Inglaterra e Canadá, entretanto, no trabalho de Shu, Julien e Larivière (SHU; JULIEN; LARIVIÈRE, 2019), os autores fizeram uma comparação da base de dados da Web of Science com as chinesas e concluíram que há disparidade entre elas, gerando uma desvantagem para a China, pois, segundo os autores, apenas bases de dados de outros países são utilizadas para avaliar a produção científica. Os autores concluem que as bases de dados chinesas deveriam, para algumas áreas, inclusive *Business and Management*, ser utilizadas para avaliar o desempenho da produção científica da China.

Figura 12 - Rede de países



Fonte: elaborado pelo autor, com o uso do software VOSviewer, a partir dos dados de Clarivate Analytics (2020) e Elsevier B.V. (2020).

3.4.1.3. Relevância dos periódicos

A análise dos periódicos revelou que há 20 deles que são os mais relevantes quando analisadas de forma conjunta as quantidades de publicações e de citações e a média de citações por publicação, conforme mostrado no Quadro 9, que ressalta também, na cor cinza, que os periódicos *Technovation*, *Expert Systems with Applications* e *Journal of Product Innovation Management* destacam-se pelas quantidades de publicações e de citações, no entanto, o mesmo não ocorre em relação à média de citações por publicação. Evidencia-se, por outro lado, que o *MIT Sloan Management Review* e o *IEEE Transactions on Engineering Management*, apesar da baixa quantidade de publicações, destacam-se na de citações e na média de citações por publicação. Os periódicos *Creativity and Innovation Management*, *Project Management Journal*, *Public Management Review*, *Industrial and Corporate Change*, *International Journal of Quality & Reliability Management*, *Computers and Chemical Engineering*, *International Journal of Project Management*, *Journal of Operations Management* e *Risk Analysis* têm apenas uma publicação cada, porém, com uma alta quantidade de citações, o que pode indicar que sejam bons veículos para publicação e com grande rigorosidade para aceitação de artigos submetidos, ou então, por outro lado, podem ser periódicos ainda pouco explorados por pesquisadores do tema “riscos em desenvolvimento de novos produtos”.

Quadro 9 - Principais periódicos segundo a quantidade de publicações e de citações e a média de citações por publicação

Periódico	Publicações	Citações	Média de citações por publicação
TECHNOVATION	8	283	35,4
EXPERT SYSTEMS WITH APPLICATIONS	7	269	38,4
COMPUTERS & INDUSTRIAL ENGINEERING	5	117	23,4
R & D MANAGEMENT	4	107	26,8
JOURNAL OF PRODUCT INNOVATION MANAGEMENT	3	152	50,7
INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION ECONOMICS	3	143	47,7
JOURNAL OF ENGINEERING DESIGN	3	82	27,3
MIT SLOAN MANAGEMENT REVIEW	2	233	116,5
JOURNAL OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY MANAGEMENT	2	133	66,5
INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCT DEVELOPMENT	2	99	49,5
IEEE TRANSACTIONS ON ENGINEERING MANAGEMENT	1	259	259,0
CREATIVITY AND INNOVATION MANAGEMENT	1	101	101,0
PROJECT MANAGEMENT JOURNAL	1	76	76,0
PUBLIC MANAGEMENT REVIEW	1	70	70,0
INDUSTRIAL AND CORPORATE CHANGE	1	69	69,0

INTERNATIONAL JOURNAL OF QUALITY & RELIABILITY MANAGEMENT	1	68	68,0
COMPUTERS AND CHEMICAL ENGINEERING	1	64	64,0
INTERNATIONAL JOURNAL OF PROJECT MANAGEMENT	1	64	64,0
JOURNAL OF OPERATIONS MANAGEMENT	1	62	62,0
RISK ANALYSIS	1	58	58,0

Fonte: elaborado pelo autor a partir de Clarivate Analytics (2020) e Elsevier B.V. (2020).

3.4.1.4. Principais autores

O impacto dos autores foi analisado segundo a quantidade de publicações, a quantidade de citações e a média de citações por publicação. No tocante à quantidade de publicações feitas, constatou-se que 86,8% dos autores publicaram apenas um trabalho, 8,6% publicaram 2 trabalhos, 2,2%, 3 trabalhos, 1,5%, 4 trabalhos, 0,6%, 5 trabalhos e 0,4% dos autores publicaram 6 trabalhos. Os 20 autores que mais publicaram são mostrados no Quadro 10.

Quadro 10 - Autores mais impactantes segundo a quantidade de publicações feitas

	Autor	Publicações	Citações
1	KAYIS B	6	85
2	ZHOU M	6	85
3	KHOO YB	5	57
4	GOURC D	5	42
5	MARMIER F	5	42
6	HALMAN JIM	4	134
7	KEIZER JA	4	134
8	SAVCI S	4	57
9	AHMED A	4	38
10	DENIAUD IF	4	18
11	DEPTULA AM	4	13
12	CHAUHAN AS	4	0
13	SONI G	4	0
14	BROWNING TR	3	329
15	BUYUKOZKAN G	3	131
16	WANG JT	3	120
17	RISPLER A	3	42
18	GIDEL T	3	40
19	OEHMEN J	3	39
20	KUSUMO R	3	38

Fonte: elaborado pelo autor a partir de Clarivate Analytics (2020) e Elsevier B.V. (2020).

Na análise da quantidade de citações recebidas, ao observar o Quadro 11, que mostra os 20 autores mais impactantes neste critério, constatou-se uma maior presença de autores com menos publicações, pois 15 deles não aparecem na lista dos autores mais impactantes no critério da quantidade de publicações feitas. Os 5 autores que mais se destacaram no critério da quantidade de publicações feitas, KAYIS B, ZHOU M, KHOO YB, GOURC D e MARMIER F, não figuram entre os 20 mais impactantes em quantidade de citações recebidas. Apenas HALMAN JIM, KEIZER JA, BROWNING TR, BUYUKOZKAN G e WANG JT figuram nas duas listas, ou seja, destacam-se tanto na quantidade de publicações feitas como na de citações recebidas. Entre os 20 autores que mais tiveram citações, 8 têm apenas uma publicação. Ao se analisar a média de citações por publicação, destacam-se OGAWA S, PILLER FT, EPPINGER SD, COOPER LP, BROWNING TR, ENKEL E e GASSMANN O.

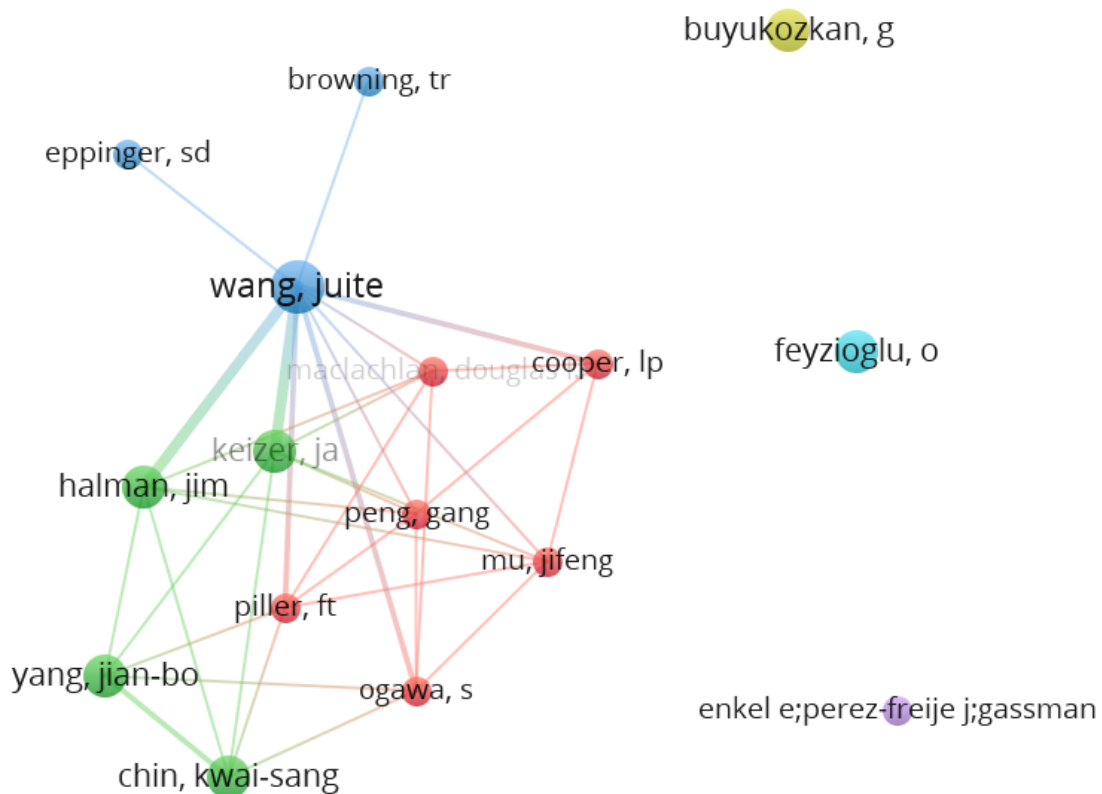
Quadro 11 - Autores mais impactantes segundo a quantidade de citações recebidas

	Autor	Publicações	Citações	Média de citações por publicação
1	BROWNING TR	3	329	109,7
2	EPPINGER SD	2	300	150,0
3	OGAWA S	1	222	222,0
4	PILLER FT	1	222	222,0
5	HALMAN JIM	4	134	33,5
6	KEIZER JA	4	134	33,5
7	BUYUKOZKAN G	3	131	43,7
8	FEYZIOGLU O	2	129	64,5
9	WANG JT	3	120	40,0
10	COOPER LP	1	118	118,0
11	ENKEL E	1	101	101,0
12	GASSMANN O	1	101	101,0
13	CHIN KS	2	98	49,0
14	TANG DW	2	98	49,0
15	YANG JB	2	98	49,0
16	NIKOLOVA LV	2	89	44,5
17	RODIONOV DG	2	89	44,5
18	MACLACHLAN DL	1	89	89,0
19	MU JF	1	89	89,0
20	PENG G	1	89	89,0

Fonte: elaborado pelo autor a partir de Clarivate Analytics (2020) e Elsevier B.V. (2020).

Figura 13, mostra os vínculos que são criados entre os autores quando um autor faz citação de outro em seu trabalho, e quanto mais isso acontece, mais espessa é a linha que representa o vínculo. A rede mostra 3 agrupamentos de autores, destacados pelas cores azul, verde e vermelho. Há ainda 3 autores que não fazem parte de nenhum agrupamento e também não têm nenhum vínculo com outros autores. Chama a atenção o fato de os autores BROWNING TR e EPPINGER SD, que são os que têm a maior quantidade de citações, terem vínculo apenas com WANG, JUIITE, ou seja, a quase totalidade de suas citações vêm de fora da rede. Situação semelhante ocorre com os 3 autores que não fazem parte de nenhum agrupamento, BUYUKOZKAN G, FEYZIOGLU O e ENKEL E;PEREZ-FREIJE J;GASSMANN O. Há dois vínculos que se destacam pelas suas forças: WANG, JUIITE com HALMAN JIM e WANG, JUIITE com KEIZER JA.

Figura 13 - Rede de citação - autores



Fonte: elaborado pelo autor, com o uso do software VOSviewer, a partir dos dados de Clarivate Analytics (2020) e Elsevier B.V. (2020).

3.4.1.5. Publicações mais impactantes

No Quadro 12 são mostradas as 10 publicações mais impactantes nos últimos 20 anos. Corroborando o mostrado no item “3.4.1.1 Publicação anual” e na Figura 11, verifica-se que as cinco publicações mais impactantes, que representam 67,8% do total da quantidade de citações das 10 publicações do Quadro 12, são de anos anteriores a 2008. Ao se analisar em detalhes cada um dos 10 artigos não foram encontrados pontos de congruência no que tange à metodologia utilizada, às indústrias pesquisadas, aos periódicos onde foram publicadas e nem aos autores. Constatou-se dois fatos após a leitura integral dos 10 trabalhos: primeiro, que nove deles tratam o tema “riscos em desenvolvimento de novos produtos” contemplando, de alguma forma, as etapas e os processos de DNP; e segundo, a análise dos resumos dos 10 trabalhos mostra que as palavras “risk”, “process” e “npd” aparecem como as mais relevantes. Esse fato, de que as publicações mais citadas tratam de etapas e processos de DNP aliado à queda na quantidade de citações a partir de 2008, pode indicar uma saturação de assunto e a necessidade de pesquisas com novos temas. Verificou-se ainda, que nenhum dos 10 trabalhos mais impactantes tratam especificamente de fatores de risco em DNP e de suas relações de causalidade e importâncias relativas.

Quadro 12 - Publicações mais impactantes

Publicação	Total de citações	Citações por ano	Participação percentual	Percentual acumulado
(BROWNING; EPPINGER, 2002)	259	13,6	21,7%	21,7%
(OGAWA; PILLER, 2006)	222	14,8	18,6%	40,4%
(COOPER, 2003)	118	6,6	9,9%	50,3%
(BÜYÜKÖZKAN; FEYZIOĞLU, 2004)	108	6,4	9,1%	59,3%
(ENKEL; PEREZ-FREIJE; GASSMANN, 2005)	101	6,3	8,5%	67,8%
(MU; PENG; MACLACHLAN, 2009)	89	7,4	7,5%	75,3%
(ZHANG; CHU, 2011)	79	7,9	6,6%	81,9%
(THAMHAIN, 2013)	76	9,5	6,4%	88,3%
(BROWN; OSBORNE, 2013)	70	8,8	5,9%	94,1%
(CHIN <i>et al.</i> , 2009)	70	5,8	5,9%	100,0%

Fonte: elaborado pelo autor a partir de Clarivate Analytics (2020) e Elsevier B.V. (2020).

3.4.1.6. Palavras-chave mais usadas

O Quadro 13 mostra as 20 palavras-chave mais frequentes utilizadas pelos autores. As sete primeiras palavras-chave, "risk management", "new product development", "risk", "innovation", "project management", "risk analysis" e "risk assessment", representam 72,8% do total de ocorrências e podem indicar melhores resultados se utilizadas em trabalhos de

pesquisa futuros na busca de referências sobre o tema “riscos em desenvolvimento de novos produtos”. Palavras e expressões relacionadas a temas mais contemporâneos em negócios, tais como, “startup”, que são organizações temporárias, projetadas para buscar um modelo de negócios escalonável e repetível (BLANK, 2013), “lean startup”, metodologia inovadora para o desenvolvimento de negócios e produtos em que o processo de desenvolvimento de produto pode ser reduzido combinando a experimentação de hipóteses orientada para o negócio e lançamentos de produtos iterativos com base nas necessidades dos clientes (LENARDUZZI; TAIBI, 2016), “minimum viable product”, que é a versão do produto que permite uma volta completa do ciclo construir-medir-aprender com um mínimo de esforço e o menor tempo de desenvolvimento (RIES, 2011, p. 77), “fintech”, que são empresas que usam tecnologia inovadora para tornar os serviços financeiros mais eficientes, cortando custos e melhorando a qualidade dos serviços (ERNST & YOUNG, 2019; LEE; SHIN, 2018) e “legaltech”, definida como a integração de serviços de tecnologia da informação e software em um contexto jurídico, bem como o desenvolvimento de plataformas jurídicas e suas aplicações (FENWICK; KAAL; VERMEULEN, 2020), entre outros, não aparecem na lista de palavras-chave mais frequentes. A pesquisa por essas palavras e expressões, juntamente com “new product development” e “risk” trouxe como resultado apenas quatro documentos na base de dados Scopus e também quatro documentos para a base Web of Science, e nenhum desses oito documentos trata especificamente de riscos em desenvolvimento de novos produtos. Isto pode indicar a falta de atratividade dos pesquisadores pelo tema “riscos em desenvolvimento de novos produtos” nos negócios da nova economia ou mesmo uma lacuna que deverá ser preenchida em pesquisas futuras.

Quadro 13 – Palavras-chave mais frequentes

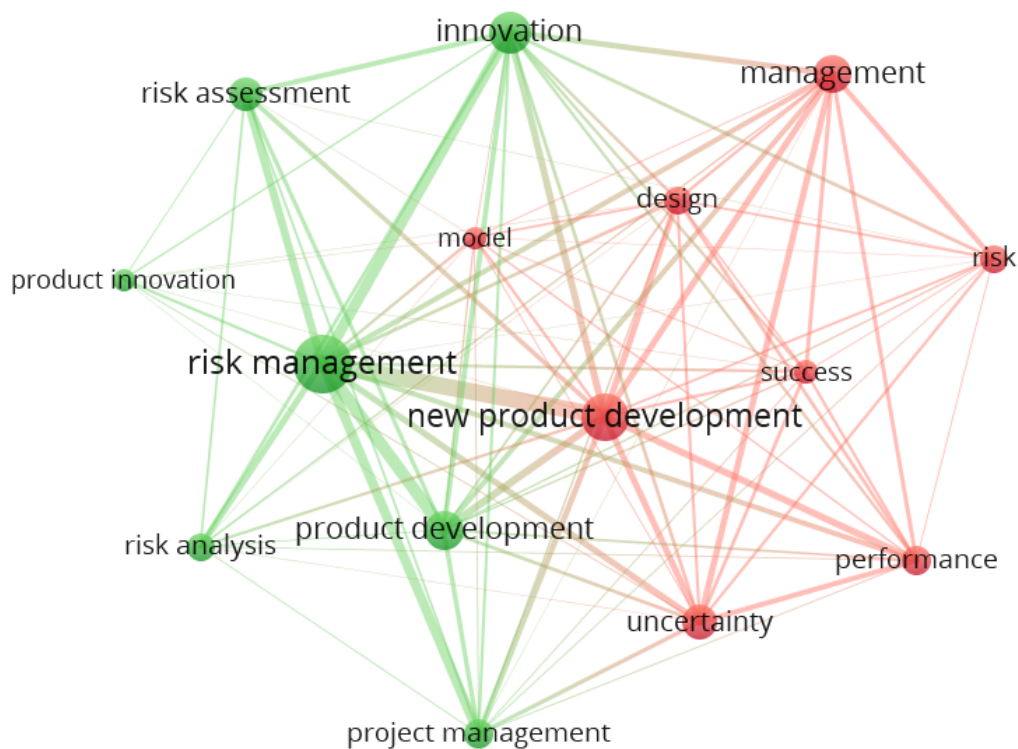
Palavra-chave	Ocorrências	Participação percentual	Percentual acumulado
risk management	65	23,6%	23,6%
new product development	50	18,1%	41,7%
risk	23	8,3%	50,0%
innovation	20	7,2%	57,2%
project management	17	6,2%	63,4%
risk analysis	13	4,7%	68,1%
risk assessment	13	4,7%	72,8%
uncertainty	11	4,0%	76,8%
product development	10	3,6%	80,4%
innovation project	7	2,5%	83,0%
product innovation	7	2,5%	85,5%
innovation management	6	2,2%	87,7%

decision making	5	1,8%	89,5%
innovative project	5	1,8%	91,3%
risk identification	5	1,8%	93,1%
bayesian network	4	1,4%	94,6%
concurrent engineering	4	1,4%	96,0%
fuzzy logic	4	1,4%	97,5%
decision making	4	1,4%	98,9%
ahp	3	1,1%	100,0%

Fonte: elaborado pelo autor a partir de Clarivate Analytics (2020) e Elsevier B.V. (2020).

A rede de palavras-chave, observada na Figura 14, foi construída com as palavras que tiveram no mínimo 12 ocorrências. Nesta análise buscou-se observar dois aspectos: as palavras-chave e os vínculos mais fortes. As palavras-chave mais fortes são “risk management”, “new product development”, “innovation”, “product development”, “management” e “risk assessment”. Todos os vínculos mais fortes têm em comum a palavra-chave “risk management”, acompanhada das palavras-chave “new product development”, “innovation”, “product development”, “project management” e “risk assessment”.

Figura 14 - Rede de palavras-chave



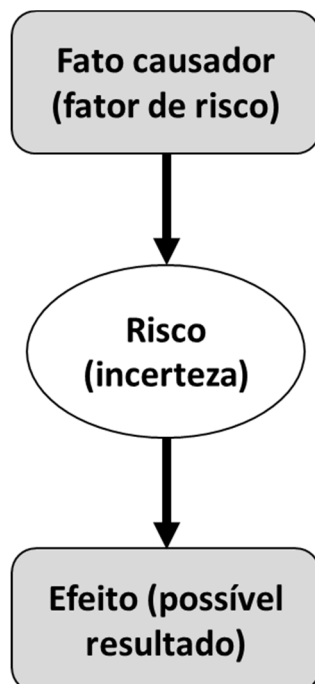
Fonte: elaborado pelo autor, com o uso do software VOSviewer, a partir dos dados de Clarivate Analytics (2020) e Elsevier B.V. (2020).

3.4.2. Principais fatores de risco no desenvolvimento de novos produtos

Para fins dessa análise, e alinhado com Rowe (1975), Lowrance (1980), Chiles e McMackin (1996) e Park (2010), assume-se o conceito de que o risco é um possível evento que tem o potencial para a realização de conseqüências negativas para o desenvolvimento de um novo produto.

Apesar de ser um termo bastante utilizado, o conceito de “fator de risco” não é consensual. O conceito de “fator de risco” usado nesta tese foi construído a partir de uma definição genérica encontrada em Merriam-Webster (2019), que conceitua “fator de risco” como algo que aumenta o risco ou a suscetibilidade ao mesmo. Somou-se a essa definição o conceito de “fator”, como sendo um fato ou situação que influencia um resultado (CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, 2019) e a afirmação de que o fato que causa o risco deve sempre estar presente em sua declaração a fim de clarificar o seu entendimento (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2009). Dessa forma, considerando os três conceitos acima, este trabalho adotará o conceito de “fator de risco” como sendo “um fato ou situação que influencia a ocorrência de um risco e que deve fazer parte, de forma clara, de sua declaração”. A relação entre o fator de risco, o risco e o efeito do risco, mostrada na Figura 15, é evidenciada no seguinte modelo de declaração do risco: “devido a [*fator de risco*], poderá ocorrer [*risco*], que levará a [*possível resultado*]”.

Figura 15 – Relação fator de risco-risco-efeito



Fator de risco: um fato ou situação que influencia a ocorrência de um risco e que deve fazer parte, de forma clara, de sua declaração”.

Foi feita a leitura integral dos 44 trabalhos do segundo conjunto de dados com o objetivo de se identificar quais deles continham conteúdo que permitisse a identificação dos principais fatores de risco em DNP. Essa leitura trouxe como resultado 14 trabalhos, resumidos no Quadro 14.

Quadro 14 – Fontes para levantamento dos fatores de risco em DNP

Autores	Setor da indústria em que os estudos de caso foram feitos
Keizer, Vos e Halman (2005)	Bens de consumo
Chase, Jacobs e Aquilano (2006)	Estudo de caso não realizado
Kayis et al (2007)	Aeroespacial
Keizer e Halman (2007)	Bens de consumo
Büyükoçkan (2008)	Farmacêutica
Mu, Peng e MacLachlan (2009)	Eletrônicos, Ótica, Farmacêutica, Novos materiais, Proteção ambiental, Agricultura e Novas energias
Park (2010)	Estudo de caso não realizado
O'Connor e Rice (2013)	Gases, Tecnologia, Química, Elevadores, Automotiva e Saúde
Song, Ming e Xu (2013)	Celulares
Thamhain (2013)	Tecnologia
Miorando, Ribeiro e Cortimiglia (2014)	Educação
Wu e Wu (2014)	Diversos
Stosic et al (STOSIC et al., 2017)	Alimentos (café)
Chauhan <i>et al.</i> (2017)	Automotiva

Fonte: elaborado pelo autor.

O trabalho de Keizer, Vos e Halman (2005), realizado em uma empresa de bens de consumo, com o objetivo de aumentar a compreensão sobre os riscos de projetos de desenvolvimento de novos produtos (DNP), identificou a percepção de riscos de 117 pessoas que trabalhavam em 08 equipes de projetos de DNP e, com isso, foi desenvolvido um quadro de referência de riscos (*risk reference framework* - RRF), refletindo as questões que mereciam ser gerenciadas no curso desses projetos. Os autores inicialmente identificaram 325 fatores de risco que, após analisados, foram reduzidos para 142 e então classificados nas 12 categorias a seguir: (1) Viabilidade comercial, (2) Concorrentes, (3) Aceitação do consumidor e Mercado, (4) Aceitação pública, (5) Propriedade intelectual, (6) Tecnologia de fabricação, (7) Gestão organizacional e de projetos, (8) Família de produto e posicionamento de marca, (9) Tecnologia de produto, (10) Seleção e avaliação, (11) Cadeia de suprimento e abastecimento e (12) Cliente.

A partir dessa relação, os autores investigaram quais desses 142 fatores de risco eram os mais frequentemente percebidos pelos membros das 08 equipes de projeto e chegaram a uma lista com 10 fatores de risco, que podem ser vistos no Quadro 15, ordenados de forma decrescente de acordo com suas frequências. Os resultados mostraram que, aparentemente, na fase de viabilidade, as questões de risco relacionadas à tecnologia de produção, tecnologia de fabricação e cadeia de suprimentos são consideradas relevantes. O estudo concluiu que o sucesso dos projetos de DNP melhora com a avaliação formal de riscos.

Quadro 15 – Os 10 fatores de risco percebidos com mais frequência

Ranking	Fator de risco	Categoria	Frequência
1	Forma de comunicação do produto aos consumidores.	Aceitação do consumidor e Mercado	26
<u>2</u> ₁	Forma como o projeto será gerenciado.	Gestão organizacional e de projetos	23
3	Estabilidade do produto, durante o armazenamento na planta de produção, na loja/armazém, durante o transporte ou na casa dos consumidores.	Tecnologia de produto	22
4	Qualidade do sistema de produção; Segurança do sistema de produção.	Tecnologia de fabricação	18
5	Constância do fornecimento pelos fornecedores; Previsibilidade do fornecimento pelos fornecedores.	Cadeia de suprimento e abastecimento	16
6	Reação dos formadores de opinião; Reação dos grupos de interesse.	Aceitação pública	15
7	Adequação dos equipamentos e ferramentas usados na produção; Disponibilidade dos equipamentos e ferramentas usados na produção.	Tecnologia de fabricação	15
8	Cumprimento das funções pretendidas pelo novo produto.	Tecnologia de produto	13
9	Atendimento dos padrões de consumo dos consumidores; Atendimento das demandas de consumo dos consumidores.	Viabilidade comercial	13
10	Apelo do novo produto aos valores geralmente aceitos (saúde, segurança, natureza, questões ambientais).	Aceitação do consumidor e Mercado	12

Fonte: adaptado de Keizer; Vos; Halman (2005)

Chase, Jacobs e Aquilano (2006, p. 573) consideram quatro categorias de riscos relacionados à aquisição de novas tecnologias: Tecnológicos, Operacionais, Organizacionais e Ambientais (ou de Mercado). , que são mostradas, juntamente com os fatores de risco, no Quadro 16.

Quadro 16 – Categorias e fatores de risco de Chase, Jacobs e Aquilano, 2006

Categoria	Fatores de risco
Tecnológicos	Grau em que a nova tecnologia já foi testada.
	Possibilidade de obsolescência.
	Custo de atualização da tecnologia.
	Possibilidade de tecnologias alternativas terem melhor custo-benefício.
Operacionais	Possibilidade de interrupções nas operações da empresa.
	Necessidade de refazer treinamentos.
	Necessidade de reorganizar a operação.
	Possibilidade de erros no processo produtivo.
	Nível da demanda de recursos de produção.
Organizacionais	Compromisso da alta administração.
	Aderência à cultura da empresa.
	Resistência à adoção da nova tecnologia.
	Abandono da nova tecnologia.
Ambientais ou de mercado	Mudanças nos fatores ambientais e de mercado.
	Impacto das regulamentações.
	Flutuações na economia.

Fonte: adaptado de Chase, Jacobs e Aquilano (2006).

Kayis et al (2007) desenvolveram uma ferramenta de gerenciamento de riscos, chamada *Intelligent Risk Mapping and Assessment System* (IRMAS), para ser usada em projetos de DNP de engenharia simultânea do tipo *multi-site* e *multi-partner*. O sistema foi aplicado em dois projetos de DNP do setor aeroespacial. Nos estudos de caso realizados foram identificados 589 riscos distribuídos em oito categorias: (1) Cronograma, que engloba os fatores de risco relacionados às dependências entre as atividades do projeto, marcos, prazos, sequência das operações e planejamento da produção; (2) Técnicos, são os relacionados a uma atividade profissional envolvendo ciências mecânicas, industriais ou aplicadas. Inclui questões específicas de design, bem como questões específicas de fabricação, como garantia de qualidade, design de produto / processo, *know-how* tecnológico, inovação e suporte técnico; (3) Externos, que contém os fatores de risco relacionados a quaisquer problemas com relação a quaisquer partes fora da organização, por exemplo, mudanças nos requisitos do cliente e requisitos legais, governamentais, regulatórios; (4) Organizacionais, relacionados com o pessoal de gestão ou administração da empresa. São influenciados pela estrutura

organizacional, propriedade, partes interessadas, liderança e cultura da organização; (5) Comunicação, contém os fatores de risco relacionados à transmissão de ideias e informações com eficácia dentro da empresa e externamente a fornecedores e clientes. Sofrem influência das barreiras linguísticas, diferenças culturais e canais de comunicação; (6) Localização, contém os riscos relacionados à distância física entre duas partes respectivas, incluindo sua localização geográfica, proximidade uma da outra, número de locais do projeto e seu tamanho; (7) Recursos, envolvem os fatores de risco associados às capacidades disponíveis relacionadas a suprimentos ou suporte, incluindo material, mão de obra, equipamento e questões específicas da instalação; e (8) Financeiros, associados com receitas e despesas monetárias, mais especificamente, inclui taxas de câmbio, inflação, orçamento e custos.

A pesquisa de Keizer e Halman (2007) envolveu oito estudos de caso em uma empresa do setor de bens de grande consumo (fast-moving consumer goods – FMCG) e teve o objetivo de descobrir quais riscos estão associados a projetos de inovação radical. Após realizar entrevistas com 114 membros dos projetos, foram identificadas 12 categorias de riscos: (1) Família de produtos e posicionamento da marca; (2) Tecnologia do produto; (3) Tecnologia de fabricação; (4) Propriedade intelectual; (5) Cadeia de suprimentos e abastecimento; (6) Aceitação do consumidor e mercado; (7) Clientes comerciais; (8) Concorrentes; (9) Viabilidade comercial; (10) Organização e gerenciamento de projetos; (11) Externo; e (12) Seleção e avaliação. A pesquisa identificou também os 10 riscos mais frequentes, que tiveram fatores de risco relacionados a: atendimento das necessidades dos consumidores alvo; gestão do projeto; estabilidade do produto na fábrica, em transporte, em lojas e nas casas dos consumidores; atendimento a requisitos de qualidade e de segurança na produção; qualidade dos fornecedores; reações de formadores de opinião e de grupos de interesse; adequação dos meios de produção (equipamentos e ferramentas); produto realizar as funções pretendidas; produto atender aos padrões pretendidos pelo consumidor; e produto estar de acordo com valores geralmente aceitos de saúde, segurança e questões ambientais.

Visando contribuir para a redução de falhas em projetos de inovação envolvendo o desenvolvimento de novos produtos, Büyüközkan (2008), através de uma revisão da literatura e da verificação e validação com especialistas na área de riscos em projetos de NPD, propôs um modelo para determinar e analisar os fatores de risco envolvidos neste tipo de projeto, que foi aplicado em um estudo de caso de DNP em uma empresa da indústria farmacêutica. O autor identificou e agrupou os fatores de risco em cinco categorias: Organizacionais, Técnicos, Financeiros, De mercado e De recursos de produção, conforme mostrados no Quadro 17. O estudo comparou as categorias de risco do modelo duas a duas, a fim de verificar a importância

relativa de cada uma delas. Os riscos de mercado foram considerados os mais importantes, seguidos dos técnicos, financeiros, de recursos e organizacionais. O autor conclui afirmando que os gestores precisam planejar respostas a riscos para os fatores de risco de inovação mais importantes identificados, e que essas duas etapas, identificação e priorização dos riscos são muito importantes para aumentar as oportunidades e reduzir as ameaças ao cumprimento dos objetivos dos projetos de DNP.

Quadro 17 – Categoria e fatores de risco segundo Büyüközkan (2008)

Categoria	Fatores de risco
Organizacionais	Experiência do gerente do projeto.
	Prioridades dos objetivos do projeto.
	Suporte da alta direção.
	Estrutura da equipe do projeto.
	Grau de resistência às mudanças na organização.
	Desempenho das comunicações.
Técnicos	Estabilidade da nova tecnologia.
	Previsibilidade da nova tecnologia.
	Complexidade da nova tecnologia.
	Integração com sistemas legados.
	Custo da nova tecnologia.
	Disponibilidade de técnicos para a nova tecnologia.
Financeiros	Cumprimento do orçamento do projeto.
	Estabilidade econômica.
	Apoio financeiro recebido.
	Custo de produção.
	Custo das taxas de patentes.
Relacionados ao mercado	Estabilidade da demanda de mercado.
	Previsibilidade da demanda de mercado.
	Atendimento das necessidades dos consumidores.
	Nível de concorrência.
	Possibilidade de imitação do novo produto.
	Grau de gerenciamento do ciclo de vida do produto.
	Possibilidade de substituição por outro produto.
De recursos de produção	Qualidade da matéria prima.
	Disponibilidade de equipamentos de produção.
	Restrições de tempo no fornecimento de materiais.

Fonte: Adaptado de Büyüközkan (2008).

Com o objetivo de analisar o processo de gerenciamento considerando riscos e desempenhos no desenvolvimento de novos produtos, Park (2010) realizou uma revisão da literatura, desenvolveu um modelo conceitual de projetos de DNP e realizou estudos sobre o processo de gerenciamento de riscos e de medição de desempenho nestes tipos de projetos.

Foram identificadas no estudo cinco categorias de riscos – Operacional, Tecnológico, Organizacional, Mercado e Fornecedor e duas categorias de medição do desempenho – Desempenho comercial e Desempenho baseado no conhecimento. As categorias de risco identificadas, bem como os fatores relacionados a cada categoria são mostrados no Quadro 18. Por fim, o autor conclui afirmando que o impacto de um evento de risco no desempenho do projeto dependerá da eficácia da equipe de projeto em lidar com o risco, ou seja, da forma como o risco será gerenciado no projeto, que começa pela identificação dos fatores de risco.

Quadro 18 – Categorias e fatores de risco segundo Park (2010)

Categoria	Fatores de risco
Operacional	Variação de qualidade
	Variação do custo de produção
	Variação de tempo de desenvolvimento
	Variação de recursos humanos
	Variação de produtividade
Tecnologia	Dificuldades técnicas
	Habilidades de Aprendizagem
	Mudanças tecnológicas
Organizacional	Mudanças nos requisitos do projeto
	Mudanças nos membros da equipe do projeto
	Mudanças nas prioridades organizacionais
	Mudanças no compromisso da gestão
	Conflitos dentro da organização
Mercado	Mudanças nas necessidades do cliente
	Tamanho e crescimento do mercado
	Grau de intensidade da concorrência
	Mudanças nas condições econômicas
	Mudanças nas condições sociais
Fornecedor	Confiabilidade dos fornecedores
	Ajustes incompatíveis de preços
	Custo de produção parcial
	Variação de qualidade
	Tempo de realização da produção de peças
	Mudanças nas relações com fornecedores

Fonte: Adaptado de Park (2010).

Para investigar a natureza da incerteza associada com o gerenciamento de projetos de inovações radicais em grandes empresas, O'Connor e Rice (2013) realizaram, por cinco anos, um estudo em 10 grandes organizações envolvendo 12 projetos de desenvolvimento de inovações radicais. Usando uma abordagem de pesquisa qualitativa, os autores entrevistaram líderes e membros de equipe de projeto e patrocinadores, identificaram incertezas e eventos responsáveis pela descontinuação de projetos experimentados por eles e então, consolidaram-nos em possíveis fatores de riscos para os projetos. O modelo de O'Connor e Rice (2013) reúne

os aspectos da incerteza em quatro categorias – incerteza técnica, de mercado, organizacional e de recursos – e essas em fatores de risco, como mostrado no Quadro 19 .

Quadro 19 – Categorias e fatores de risco – O'Connor e Rice (2013)

Categoria	Fatores de risco
Técnica	Conhecimento científico para o desenvolvimento da tecnologia
	Especificações técnicas do novo produto
	Capacidade de conversão do conhecimento em uma tecnologia confiável, econômica e fabricável
	Aceitação pelo cliente do formato do produto
	Processo de produção do produto
Mercado	Correção na análise das oportunidades e definição do mercado e do produto a ser desenvolvido
	Entendimento das necessidades e desejos dos consumidores
	Interação com consumidores
	Resultado do teste com protótipos
	Conhecimento sobre novos mercados em potencial e sobre os que ainda não existem
	Valor do investimento inicial
	Entendimento de como o novo produto se relaciona com produtos da concorrência
	Modelo econômico do empreendimento (modelo de receita)
	Infraestrutura e métodos de vendas e de distribuição para suportar o modelo de negócios
Organizacional	Competências e capacidades da equipe do projeto
	Pessoas que liderarão a equipe do projeto
	Forma de contratação e mobilização das lideranças do projeto
	Forma de lidar com mudanças imprevistas e previstas
	Relacionamento do projeto com o restante da organização - áreas de negócio, P&D, alta administração
	Exposição junto aos gestores da organização
	Expectativas da alta administração e da unidade operacional receptora
	Patrocínio da unidade de negócio
	Mudanças na estratégia
	Resistência organizacional
	Processo de supervisão do projeto
Interfaces com parceiros internos e externos	
Recursos	Recursos e competências necessários para concluir as tarefas do projeto
	Disponibilidade dos recursos
	Forma de aquisição de recursos necessários ao projeto
	Parceiros em potencial e futuros
	Relacionamentos com recursos e parceiros

Fonte: adaptado de O'Connor e Rice (O'CONNOR; RICE, 2013).

Song, Ming e Xu (2013) estudaram os riscos em projetos de DNP que envolvem integração de clientes e propuseram um método para a avaliação de riscos em projetos dessa natureza. O método foi testado em uma empresa fabricante de telefones celulares. Na revisão da literatura que fizeram, os autores identificaram as seguintes categorias com os seus respectivos fatores de risco:

- Organizacionais: estrutura e cultura organizacional irracional; conflitos com clientes integrados por recursos escassos e recompensas; seleção de parcerias; momento e intensidade do envolvimento dos clientes integrados; mal-entendido entre funcionários e usuários envolvidos;
- De capacidade: limitado nível de especialização dos clientes integrados; incapacidade dos clientes de articular suas necessidades, desejos e ideias; relutância dos clientes em fornecer o conhecimento certo; o preconceito do cliente em inovações radicais e tendência à inovação incremental;
- De conhecimento: natureza e extensão do conhecimento a ser incorporado; dificuldade de integração do conhecimento; vazamento de conhecimento técnico; desacordos sobre a propriedade de propriedade intelectual;
- De mercado: deterioração dos relacionamentos com clientes-chave; publicidade negativa devido à divulgação prematura de resultados de testes positivos; atuação limitada a um nicho de mercado e perda de clientes devido à imagem percebida pelo cliente de novos produtos que divergem das expectativas da empresa.

O estudo de Thamhain (2013) discute por que algumas organizações são mais bem-sucedidas na detecção de riscos no início do ciclo de vida de projetos com alta complexidade relacionada à estrutura, tecnologia, nível de urgência e grau de inovação e na dissociação dos fatores de risco dos processos de trabalho antes que afetem o desempenho do projeto. O estudo, realizado em 17 empresas multinacionais de alta tecnologia, sugeriu um método de classificação dos riscos de acordo com o impacto que causam ao desempenho do projeto: Categoria 1, eventos com baixo ou nenhum impacto no desempenho do projeto, que podem ser identificados e neutralizados antecipadamente; Categoria 2, eventos com potencial para um impacto limitado, que podem ser neutralizados com baixo nível de atividades antes de afetarem o desempenho do projeto; Categoria 3, eventos com potencial significativo no desempenho do projeto, que podem causar atrasos críticos no cronograma e estouros de orçamento; e Categoria

4, eventos com potencial de impacto imediato, ou em cascata, significativo e irreversível no projeto e no desempenho geral da empresa. O questionário feito com os profissionais das empresas participantes da pesquisa foi desenhado para medir os fatores de risco, a frequência de ocorrência dos riscos, o impacto no projeto e as ações gerenciais tomadas para lidar com as contingências. Foram identificadas mais de 600 situações de risco, que foram agrupadas em 14 fatores de risco: (1) Mudanças nos requisitos de projeto; (2) Mudanças de mercado ou das necessidades dos clientes; (3) Problemas de comunicação; (4) Dificuldades técnicas; (5) Mudanças de tecnologia; (6) Perda ou mudança de membros da equipe; (7) Mudanças nas prioridades organizacionais; (8) Conflitos organizacionais; (9) Mudanças no nível comprometimento da gestão; (10) Problemas de qualidade ambiental; (11) Mudanças nos requisitos regulatórios; (12) Mudanças nas condições socioeconômicas; (13) Mudanças nas relações com contratados; e (14) Questões legais.

Miorando, Ribeiro e Cortimiglia (2014) desenvolveram um modelo econômico-probabilístico, que foi testado em uma instituição de ensino, para realizar análises de riscos em projetos de inovação envolvendo mudança tecnológica. O modelo integra as análises de risco e econômica quantificando o valor e a probabilidade de ocorrência de desvios no fluxo de caixa e fornecendo uma análise probabilística do retorno esperado dos projetos. Uma das etapas de desenvolvimento do modelo foi a identificação das categorias e dos fatores de risco através de uma análise da literatura e de entrevistas com especialistas em análise de riscos. O modelo proposto divide os riscos em duas famílias: os que afetam os custos e os que afetam os benefícios. Na família que afeta os benefícios os fatores de risco são relacionados a: subestimação ou superestimação do cálculo dos benefícios, ação dos concorrentes, entrada de tecnologias substitutas, mudanças nas prioridades do negócio, mudanças no ambiente de negócio, mudanças nas necessidades dos clientes, ações de órgãos regulatórios e sobrecarga de demandas. Nas família que afeta os custos, os fatores de risco são associados a: orçamento, financiamentos, alinhamento da tecnologia proposta com a arquitetura de Tecnologia da Informação (TI) da empresa, desempenho, estabilidade e integridade da infraestrutura existente, licenças e equipamentos, mão de obra, execução do projeto, apoio gerencial, participação dos usuários e suporte aos treinamentos, serviços de terceiros, materiais de consumo e passagens e diárias.

Parte da revisão da literatura de Wu e Wu (2014) buscou identificar os riscos comumente envolvidos com projetos de inovação e trouxe como resultado as seguintes categorias de risco e os respectivos fatores de risco:

- a) Riscos tecnológicos: planejamento precipitado, especificações do produto, desenho irrealista. líderes de projeto ineficazes, falta de comunicação e coordenação entre os desenvolvedores e ciclo de vida da tecnologia;
- b) Riscos de mercado: mudanças nos fornecedores, flutuações nas quantidades usadas por outros compradores, mudanças nos gostos do consumidor, disponibilidade de produtos substitutos e escassez de bens complementares;
- c) Riscos financeiros: financiamento limitado para desenvolvimento de produtos e problemas de cobrança com novos clientes
- d) Riscos de colaboração: traição, informações distorcidas e apropriação de recursos
- e) Riscos institucionais/regulatórios: políticas industriais, requisitos de fornecimento e fraca proteção dos direitos de propriedade intelectual.

Stosic *et al* (STOSIC et al., 2017) adaptaram o modelo tridimensional de Mu, Peng e MacLachlan (2009), que analisava os riscos em DNP segundo as dimensões tecnológica, organizacional e mercadológica, e acrescentaram 9 fatores de risco subordinados a essas 3 dimensões:

- a) Tecnologia: processo de desenvolvimento e desenho e planejamento do produto;
- b) Gestão (organizacional): métodos de gestão, equipe do projeto de inovação, orçamento e organização do projeto;
- c) Mercado: governo, fornecedores e concorrentes.

O significado do fator de risco “governo”, citado por Stosic *et al* (STOSIC et al., 2017), não foi elucidado pelos autores no artigo, assim sendo, a fim de tornar claro esse entendimento, buscou-se em Miller (1992) tal entendimento e, mesmo este trabalho estando fora do horizonte de tempo desta pesquisa, o seu conceito foi utilizado para esclarecer que o fator de risco “governo” está relacionado a mudanças no ambiente político causadas por eleições, processos de impedimento e golpes, entre outras causas.

O estudo de Chauhan *et al.* (2017), que visa oferecer uma compreensão completa dos riscos que podem afetar as iniciativas de DNP no setor automotivo, com o nível de criticidade e a ordem de priorização dos riscos, começa com a revisão da literatura para identificar as principais fontes de risco no processo de DNP, em seguida, é realizado um estudo de caso com a participação de sete especialistas, em que é utilizada a abordagem Fuzzy Failure Mode Analysis (FFMA) para priorizar as fontes de risco. Foram identificadas nove categorias de risco e seus fatores de risco, vistos no Quadro 20, que foram priorizadas de acordo com o nível de criticidade. O resultado do estudo revelou que os riscos de Competitividade e Tecnológicos são as categorias mais significantes, com alto grau de criticidade, seguidos dos riscos de

Consumidor, Financeiros e Regulatórios, com moderado grau de criticidade. Os riscos de criticidade baixa foram os das categorias Mercado, Gerencial e da Cadeia de suprimentos e os riscos da categoria Recursos Humanos tiveram a criticidade muito baixa.

Quadro 20 – Categorias e fatores de risco de Chauhan *et al.* (2017)

Categoria	Fator de risco
Consumidor	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfação do cliente • Fidelidade à marca • Saturação do mercado • Variação da base de novos usuários
Competitividade	<ul style="list-style-type: none"> • Grau de presença de substitutos • Possibilidade de novos entrantes • Poder de barganha dos compradores • Perda de informações confidenciais para os concorrentes • Guerras de preços
Mercado	<ul style="list-style-type: none"> • Estratégias de precificação • Identificação de mercado-alvo • Possibilidade de promoções • Efetividade da publicidade
Gerencial	<ul style="list-style-type: none"> • Nível de adequação dos procedimentos, sistemas ou políticas • Práticas trabalhistas
Financeiros	<ul style="list-style-type: none"> • Nível de requerimento de capital • Custo de produção • Poder de barganha dos fornecedores • Possibilidade de inadimplência • Custo das matérias-primas • Variabilidade da taxa de câmbio
Recursos Humanos	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidade de recursos humanos adequados • Grau de experiência e especialização dos profissionais • Efetividade do trabalho em equipe • Eficiência da coordenação • Processo de recrutamento • Motivação e retenção de talentos • Contratação de recursos humanos pelos concorrentes
Regulatórios	<ul style="list-style-type: none"> • Direitos de propriedade intelectual • Direitos autorais • Compilações fiscais • Conformidades ambientais • Disputas decorrentes de acordos
Cadeia de suprimento	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidade de rede de distribuição • Desempenho de fornecedores • Eficiência no gerenciamento de estoque
Tecnológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Rápidos avanços tecnológicos • Diferenciação de produtos • Novos sistemas de fabricação de tecnologia

	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecimento e experiência relevantes • Inovação • Capacidade de pesquisa e desenvolvimento
--	---

Fonte: adaptado de Chauhan *et al.*, (2017).

Nos modelos teóricos estudados foram levantadas 91 categorias e 283 fatores de risco, distribuídos por cada autor conforme mostrado no Quadro 21.

Quadro 21 – Quadro resumo das categorias e fatores de risco

Autor	Categorias	Fatores de risco
Keizer, Vos e Halman (2005)	12	18
Chase, Jacobs e Aquilano (2006)	4	16
Kayis et al (2007)	8	31
Keizer e Halman (2007)	12	10
Büyüközkan (2008)	5	27
Mu, Peng e MacLachlan (2009)	3	-
Park (2010)	5	24
O'Connor e Rice (2013)	4	31
Song, Ming e Xu (2013)	4	18
Thamhain (2013)	4	14
Miorando, Ribeiro e Cortimiglia (2014)	13	24
Wu e Wu (2014)	5	19
Stosic et al (STOSIC et al., 2017)	3	9
Chauhan <i>et al.</i> (2017)	9	42
Total	91	283

Fonte: o autor.

Em seguida, todos os 283 fatores de risco foram analisados e agrupadas por semelhança, obtendo-se assim 7 categorias de riscos adotadas no modelo teórico deste trabalho: (1) Ambiente externo; (2) Cadeia de suprimento; (3) Financeiros; (4) Mercado; (5) Operações; (6) Organizacionais; e (7) Tecnologia.

Os fatores de risco encontrados nos trabalhos analisados não são de fácil entendimento e podem, em alguns casos, dar margem a interpretações diferentes. Assim sendo, para a construção do modelo teórico mostrado no Quadro 22, que contém 63 fatores de risco, cada um dos 283 fatores de risco foi interpretado dentro do contexto dos respectivos trabalhos, depois, foram agrupados por semelhanças e, para cada agrupamento, foi definido um fator de risco.

Quadro 22 – Modelo teórico das categorias e fatores de risco em DNP

Categoria AMBIENTE EXTERNO	
Fator de risco	Autores
Mudanças em requisitos legais ou regulatórios causados pela criação ou alteração de leis, padrões ou normas relacionados a questões do meio ambiente, de propriedade intelectual, direitos autorais e políticas industriais.	Chase, Jacobs e Aquilano (2006); Kayis et al (2007); Keizer e Halman (2007); Song, Ming e Xu (2013); Thamhain (2013); Miorando, Ribeiro e Cortimiglia (2014); Wu e Wu (2014); Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Mudanças nas condições sociais causadas por distribuição de renda, questões educacionais, de saúde, moradia e de segurança, entre outros.	Park (2010); Thamhain (2013)
Mudanças no ambiente econômico causadas por alterações em questões tributárias, no índice de inflação, nas taxas de juros e de câmbio.	Chase, Jacobs e Aquilano (2006); Kayis et al (2007); Büyüközkan (2008); Park (2010); Thamhain (2013); Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Mudanças no ambiente político causadas por eleições, processos de impedimentos ou golpes de estado.	Miller (1992); Stosic et al (STOSIC et al., 2017)
Traição de parceiros.	Wu e Wu (2014)
Categoria CADEIA DE SUPRIMENTO	
Fator de risco	Autores
Alto poder de barganha dos fornecedores	Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Desempenho insuficiente de fornecedores em razão de baixa competência, mudanças nas relações com fornecedores atuais ou entrada de novos fornecedores.	Keizer, Vos e Halman (2005); Keizer e Halman (2007); Park (2010); Wu e Wu (2014); Stosic et al (STOSIC et al., 2017); Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Instabilidade ou indisponibilidade da rede de distribuição.	Kayis et al (2007); Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Mudanças nos requisitos de fornecimento.	Wu e Wu (2014)
Categoria FINANCEIROS	
Fator de risco	Autores
Baixo desempenho financeiro do projeto	Miorando, Ribeiro e Cortimiglia (2014)
Deficiências no processo de desenvolvimento e controle do orçamento.	Kayis et al (2007); Büyüközkan (2008); O'Connor e Rice (2013); Miorando, Ribeiro e Cortimiglia (2014); Stosic et al (STOSIC et al., 2017); Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Erros na precificação.	Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Inadimplência de clientes.	Wu e Wu (2014); Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Limitações de financiamento.	Byüközkan (2008); Miorando, Ribeiro e Cortimiglia (2014); Wu e Wu (2014)
Mudanças nos custos de matérias-primas, taxas de patentes e outros custos de produção.	Kayis et al (2007); Büyüközkan (2008); Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Categoria MERCADO	

Fator de risco	Autores
Alto poder de barganha dos compradores.	Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Análise incorreta da concorrência e de produtos substitutos.	Keizer e Halman (2007); Büyüközkan (2008); Park (2010); O'Connor e Rice (2013); Miorando, Ribeiro e Cortimiglia (2014); Wu e Wu (2014); Stosic et al (STOSIC et al., 2017); Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Deficiência no desenho e na gestão das relações e da experiência do consumidor.	Keizer e Halman (2007); O'Connor e Rice (2013); Song, Ming e Xu (2013); Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Deficiências na comunicação do produto ao mercado.	Keizer; Vos; Halman (2005); Keizer e Halman (2007); Song, Ming e Xu (2013); Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Deficiências na identificação e dimensionamento do mercado-alvo.	Büyüközkan (2008); Park (2010); O'Connor e Rice (2013); Song, Ming e Xu (2013); Wu e Wu (2014); Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Deficiências na infraestrutura e métodos de venda e distribuição.	O'Connor e Rice (2013)
Deficiências no entendimento e no atendimento das necessidades dos consumidores.	Keizer; Vos; Halman (2005); Keizer e Halman (2007); Büyüközkan (2008); O'Connor e Rice (2013); Song, Ming e Xu (2013); Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Erros no dimensionamento do ciclo de vida do produto.	Büyüközkan (2008)
Mudanças nas necessidades dos consumidores.	Kayis et al (2007); Park (2010); Thamhain (2013); Miorando, Ribeiro e Cortimiglia (2014);
Não aceitação do produto por parte dos clientes.	O'Connor e Rice (2013)
Subestimação da reação dos formadores de opinião e de grupos de interesse.	Keizer; Vos; Halman (2005); Keizer e Halman (2007)
Categoria OPERAÇÕES	
Fator de risco	Autores
Deficiências no gerenciamento do estoque.	Miorando, Ribeiro e Cortimiglia (2014); Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Dificuldade ou impossibilidade de adequação dos equipamentos e ferramentas usados na produção.	Keizer; Vos; Halman (2005)
Estouro nos custos do projeto e/ou nos de produção.	Park (2010); Miorando, Ribeiro e Cortimiglia (2014)
Falta ou ineficiência do suporte técnico à produção.	Kayis et al (2007); Park (2010); Miorando, Ribeiro e Cortimiglia (2014)
Indisponibilidade de recursos para o projeto e/ou para a produção.	Keizer; Vos; Halman (2005); Chase, Jacobs e Aquilano (2006); Keizer e Halman (2007); Büyüközkan (2008); O'Connor e Rice (2013); Song, Ming e Xu (2013); Miorando, Ribeiro e Cortimiglia (2014); Wu e Wu (2014);

	Stosic et al (STOSIC et al., 2017); Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Ineficiência na segurança do sistema de produção.	Keizer; Vos; Halman (2005)
Ineficiência no planejamento ou na execução da produção.	Keizer; Vos; Halman (2005); Chase, Jacobs e Aquilano (2006); Kayis et al (2007); Park (2010); O'Connor e Rice (2013); Miorando, Ribeiro e Cortimiglia (2014)
Má gestão das relações com fornecedores.	O'Connor e Rice (2013); Thamhain (2013)
Má gestão do projeto.	Keizer; Vos; Halman (2005); Kayis et al (2007); Keizer e Halman (2007); Büyüközkan (2008); Miorando, Ribeiro e Cortimiglia (2014); Wu e Wu (2014); Stosic et al (STOSIC et al., 2017); Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Má Qualidade da matéria prima.	Büyüközkan (2008); Park (2010)
Não atendimento de requisitos de qualidade e de segurança na produção.	Keizer e Halman (2007)
Categoria ORGANIZACIONAIS	
Fator de risco	Autores
Barreiras linguísticas que dificultem a comunicação.	Kayis et al (2007)
Conflitos de interesse entre partes interessadas.	Park (2010); Song, Ming e Xu (2013); Thamhain (2013); Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Deficiência na execução de processos devido a questões físicas de localização geográfica da organização e de suas instalações.	Kayis et al (2007)
Deficiências da liderança.	Kayis et al (2007); O'Connor e Rice (2013); Stosic et al (STOSIC et al., 2017); Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Deficiências na comunicação com as partes interessadas.	Kayis et al (2007); Büyüközkan (2008); Thamhain (2013); Wu e Wu (2014)
Deficiências na gestão da mudança organizacional.	O'Connor e Rice (2013)
Deficiências na gestão das expectativas das partes interessadas.	O'Connor e Rice (2013)
Deficiências na gestão e na proteção do conhecimento organizacional.	Song, Ming e Xu (2013)
Deficiências na mobilização, contratação ou na retenção de recursos humanos.	Büyüközkan (2008); Park (2010); O'Connor e Rice (2013); Thamhain (2013); Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Falta de apoio e/ou de comprometimento gerencial.	Chase, Jacobs e Aquilano (2006); Büyüközkan (2008); Park (2010); O'Connor e Rice (2013); Thamhain (2013); Chauhan <i>et al.</i> (2017)

Falta de capacitação dos recursos humanos.	Chase, Jacobs e Aquilano (2006); O'Connor e Rice (2013); Miorando, Ribeiro e Cortimiglia (2014); Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Inabilidade para a construção e/ou manutenção de relacionamentos e parcerias internas e externas.	O'Connor e Rice (2013); Song, Ming e Xu (2013)
Ineficiência de processos, políticas e procedimentos organizacionais.	Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Influência da cultura da empresa no projeto.	Chase, Jacobs e Aquilano (2006); Kayis et al (2007); Song, Ming e Xu (2013)
Influência de outros projetos da organização.	Miorando, Ribeiro e Cortimiglia (2014)
Mudanças na estrutura organizacional ou do projeto.	Kayis et al (2007); Büyüközkan (2008); Song, Ming e Xu (2013)
Mudanças nas prioridades da organização.	Büyüközkan (2008); Park (2010); O'Connor e Rice (2013); Thamhain (2013); Miorando, Ribeiro e Cortimiglia (2014)
Resistência à mudança vinda de partes interessadas.	Chase, Jacobs e Aquilano (2006); Büyüközkan (2008); O'Connor e Rice (2013)
Categoria TECNOLOGIA	
Fator de risco	Autores
Alta complexidade e/ou dificuldade da nova tecnologia.	Büyüközkan (2008); Park (2010); Thamhain (2013)
Custo de aquisição e/ou atualização da nova tecnologia.	Chase, Jacobs e Aquilano (2006); Büyüközkan (2008)
Deficiências na capacidade de pesquisa e desenvolvimento da organização.	Kayis et al (2007); Park (2010); O'Connor e Rice (2013); Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Deficiências no planejamento do produto.	Wu e Wu (2014); Stosic et al (STOSIC et al., 2017)
Dificuldade ou impossibilidade de integração com sistemas legados.	Büyüközkan (2008)
Erros em desenhos técnicos e/ou nas especificações do produto.	Kayis et al (2007); O'Connor e Rice (2013); Wu e Wu (2014); Stosic et al (STOSIC et al., 2017)
Falta de estabilidade da nova tecnologia na fábrica, em transporte, em lojas e nas casas dos consumidores.	Keizer; Vos; Halman (2005); Chase, Jacobs e Aquilano (2006); Kayis et al (2007); Keizer e Halman (2007); Büyüközkan (2008)
Possibilidade de mudanças na nova tecnologia e/ou sua obsolescência ou abandono.	Chase, Jacobs e Aquilano (2006); Park (2010); Thamhain (2013); Chauhan <i>et al.</i> (2017)

Fonte: elaborado pelo autor com base na literatura existente.

3.4.3. Elementos organizacionais que podem afetar os fatores de risco em DNP

Exposição ao risco é uma medida dos potenciais efeitos dos riscos em um projeto, e pode ser avaliada considerando características de cada risco, tais como impacto do risco nos resultados do projeto, sua probabilidade de ocorrência, a capacidade de se detectar o risco com antecedência, o prazo que uma resposta ao risco deve ser dada, a capacidade de recuperação após a ocorrência do risco e a gerenciabilidade da sua ocorrência e de seu impacto (CHAUHAN et al., 2017; COMMITTEE OF SPONSORING ORGANIZATIONS OF THE TREADWAY COMMISSION, 2017, p. 73; PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2017, p. 424, 2019, p. 167) . Ações gerenciais específicas, condições organizacionais e processos de trabalho podem promover um ambiente de projeto que ajude na detecção dos riscos e no seu gerenciamento, reduzindo assim os seus efeitos (OEHMEN et al., 2014). Nesta análise de conteúdo, buscamos, nos 44 artigos que compõem o segundo conjunto de dados referenciado na Figura 10, por esses aspectos (ações gerenciais, condições organizacionais e processos), que estando presentes no ambiente das organizações, podem ter o potencial para influenciar a capacidade de detecção e a probabilidade dos fatores de risco no desenvolvimento de novos produtos, diminuindo assim a exposição ao risco.

Os dois primeiros aspectos encontrados na literatura, dizem respeito à existência de uma abordagem estruturada de gerenciamento de riscos e à existência de profissionais com conhecimento. As pessoas não são muito boas em integrar informações intuitivamente (KEIZER; VOS; HALMAN, 2005), por isso, para se compreender, detectar e lidar com riscos, é necessário ter uma abordagem estruturada de gerenciamento de riscos e profissionais com conhecimento e experiência e que estejam familiarizados com o processo de desenvolvimento de produtos, para que seja possível fazer uma indicação precoce de fontes de risco cruciais e ajudar os tomadores de decisão a tomar as ações necessárias preventivamente e evitar consequências desfavoráveis dos eventos de risco (CHAUHAN et al., 2017; KEIZER; VOS; HALMAN, 2005). A aquisição de conhecimentos a fim de gerenciar as fontes de incerteza para reduzir o risco de falha do projeto ou do produto resultante, é um dos principais desafios enfrentados pelos projetos de desenvolvimento de novos produtos (COOPER, 2003). Cada um desses processos de gerenciamento de riscos desempenha um papel crítico e uma fraqueza em qualquer um deles prejudica a capacidade do processo de gerenciamento de risco como um todo (YEO; REN, 2009). O próximo aspecto obtido na literatura diz respeito às lições aprendidas. O sucesso de um projeto pode ser aprimorado considerando os sucessos e fracassos de projetos concluídos anteriormente, capturando e fazendo uso das lições históricas aprendidas, caso contrário, erros anteriores podem ser repetidos, levando a falhas. A localização de itens de risco

críticos também é possível com o uso das lições aprendidas. (KAYIS et al., 2007; MARCELINO-SÁDABA et al., 2014; YEO; REN, 2009). A necessidade de um processo de comunicação eficiente entre as partes interessadas e a existência de um ambiente corporativo favorável a que as pessoas apresentem suas ideias aparecem também como aspectos organizacionais que podem influenciar no potencial dos fatores de risco. A comunicação recíproca com as pessoas da organização é importante para reduzir riscos e melhorar o desempenho (PARK, 2010). As falhas do projeto geralmente estão relacionadas à relutância ou incapacidade dos membros da organização de se comunicarem sobre os problemas que eventualmente colocam em risco o sucesso do projeto. Os gerentes de P&D devem antecipar esse comportamento, incentivando o uso de uma abordagem de diagnóstico de risco em que as pessoas se sintam estimuladas a apresentar o que consideram arriscado, independentemente do que os outros pensam. Este conhecimento acumulado é uma entrada extremamente útil para iniciar projetos futuros. Isso produzirá os dados necessários para acelerar o aprendizado, para aumentar as capacidades de inovação de uma empresa e, portanto, seu sucesso de inovação (KEIZER; HALMAN, 2007). O'Connor e Rice (2013) afirmam que não há como aplicar as práticas atuais de gestão dos negócios em ambientes de inovação radical, pois estas requerem habilidades diferentes das que são necessárias em atividades convencionais de desenvolvimento de novos produtos, dessa forma, o gerenciamento das interfaces entre a equipe de inovação e as rotinas, processos e requisitos administrativos da organização exige um grande esforço no tocante a entender claramente essas relações e saber lidar com os interesses de cada parte a fim de minimizar o impacto das falhas e a redução das incertezas. É necessário, segundo os autores, que novas competências de gerenciamento de projetos e processos organizacionais sejam desenvolvidos para que se possa apoiar as atividades de inovação radical.

Após a leitura dos 44 artigos, foi possível identificar 9 aspectos que podem ter o potencial para influenciar a capacidade de detecção e a probabilidade dos fatores de risco no desenvolvimento de novos produtos. O modelo gerado, apresentado no Quadro 23, necessita ser testado em organizações a fim de ser validado.

Entende-se que a presença desses aspectos (ações gerenciais, condições organizacionais e processos), como algo orgânico no ambiente corporativo e fazendo parte da cultura organizacional, poderá levar a uma redução no potencial dos fatores de risco, aumentando a sua detectabilidade e diminuindo a sua probabilidade, mesmo antes do projeto existir. Exemplificando, uma empresa tendo ciência de que uma boa interação entre as equipes técnica e administrativa aumenta a detectabilidade dos fatores de risco, poderá investir na

criação desse ambiente para torná-lo orgânico e, como consequência, mesmo antes de o projeto existir, o potencial do risco já terá sido reduzido.

Quadro 23 - Aspectos que atuam no potencial dos fatores de risco

Aspectos identificados	Característica da existência	Autores
Estruturação de processos	Existir uma abordagem estruturada de gerenciamento de riscos (processos definidos)	(CHAUHAN et al., 2017); (KEIZER; VOS; HALMAN, 2005);(OEHMEN et al., 2014);(STOSIC et al., 2017);(WANG; LIN; HUANG, 2010);(YEO; REN, 2009)
Conhecimento e experiência	Na equipe existem profissionais com conhecimento e experiência e que estão familiarizados com o processo de desenvolvimento de produtos	(CHAUHAN et al., 2017);(COOPER, 2003);(RAMASESH; BROWNING, 2014)
Lições aprendidas	As ações de capturar, compartilhar e utilizar as lições aprendidas estão incorporadas no dia a dia organizacional	(KAYIS et al., 2007); (KEIZER; HALMAN, 2007);(COOPER, 2003);(MARCELINO-SÁDABA et al., 2014); (OEHMEN et al., 2014); (YEO; REN, 2009)
Comunicação eficiente	A organização conta com um processo de comunicação eficiente e multifuncional, que proporciona uma boa interação entre as equipes	(AMORNSAWADWATANA, 2003); (COOPER, 2003);(GIDEL; GAUTIER; DUCHAMP, 2005); (KAYIS et al., 2007); (KEIZER; HALMAN, 2007); (MARCELINO-SÁDABA et al., 2014); (PARK, 2010); (THAMHAIN, 2013)
Ambiente favorável a ideias	O ambiente organizacional permite às pessoas apresentarem suas ideias sem ter receio do que os outros possam achar	(KEIZER; HALMAN, 2007)
Ambiente colaborativo	Existe um ambiente colaborativo entre todas as partes interessadas	(KAYIS et al., 2007); (THAMHAIN, 2013)
Redução de conflitos	Os líderes sabem lidar com os diferentes interesses de cada área a fim de minimizar conflitos	(AMORNSAWADWATANA, 2003);(BROWN; OSBORNE, 2013); (O'CONNOR; RICE, 2013)
Práticas de gestão	A empresa adapta suas práticas de gestão e processos organizacionais à realidade do ambiente de inovação	(BOWERS; KHORAKIAN, 2014);(O'CONNOR; RICE, 2013)

Competências de gestão de projetos	A empresa desenvolve em seus quadros novas competências de gerenciamento de projetos	(BOWERS; KHORAKIAN, 2014); (O'CONNOR; RICE, 2013)
------------------------------------	--	---

Fonte: elaborado pelo autor com base na literatura

3.5. Conclusões

Além de revelar que Estados Unidos, China e Inglaterra são os países que mais se destacam, tanto pela quantidade de publicações como também pela de citações, a análise bibliométrica mostrou que, a partir de 2008, houve uma tendência de crescimento na quantidade de publicações anuais e uma de queda na quantidade de citações anuais, ou seja, mais publicações com menos citações, fenômeno também notado na análise das publicações mais impactantes, que constatou que, das 10 publicações mais impactantes, as cinco primeiras foram publicadas antes de 2008 e são detentoras de 67,8% de todas as citações, enquanto as outras cinco foram todas publicadas após 2008. Um outro achado da análise bibliométrica, que pode contribuir no entendimento desse fenômeno, é que, das 10 publicações mais impactantes, nove delas tratam o tema “riscos em desenvolvimento de novos produtos” contemplando, de alguma forma, as etapas e os processos de DNP e o fato de a quantidade de citações ter entrado em uma tendência de queda a partir de 2008, apesar de a quantidade de publicações ter crescido, pode indicar uma saturação na forma como o tema "riscos em desenvolvimento de novos produtos" vem sendo tratado pelos pesquisadores e a necessidade de novas abordagens sobre o tema, como estudos sobre riscos em DNP envolvendo startups, lean startup, fintechs e legaltechs e também estudos que abordem mais diretamente os fatores de risco em DNP, suas relações de causalidade e suas importâncias relativas. Ao mostrar que a escolha dos autores do Brasil, Japão e Alemanha pelos periódicos a serem publicados seus artigos pode ter justificado a quantidade de citações recebidas, a análise bibliométrica revelou também o cuidado que os autores devem ter nessa escolha.

Na busca pelos fatores de risco relacionados ao desenvolvimento de novos produtos, 44 trabalhos foram lidos em sua totalidade e 14 deles, de diversos setores da indústria, foram selecionados para o levantamento dos fatores de risco. O modelo construído contém 63 fatores de risco agrupados em sete categorias. A análise de conteúdo buscou ainda, com a leitura dos 44 artigos, identificar os aspectos que afetam o potencial de detectabilidade, e probabilidade de ocorrência dos fatores de risco. Foram encontrados nove aspectos que, após serem testados no meio corporativo, permitirão saber se as suas presenças, de forma orgânica no ambiente organizacional, aumentarão a capacidade de detecção e diminuirão a probabilidade de ocorrência dos fatores de risco.

As limitações deste artigo referem-se ao período analisado, que foi de apenas 20 anos, a quantidade de base de dados que ficou limitada a duas e às técnicas de análise. Sugere-se para estudos futuros a ampliação da pesquisa e o teste do modelo gerado com os nove aspectos que podem atuar no potencial dos fatores de risco.

4. FATORES DE RISCO EM PROJETOS DE DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS COM ENGENHARIA SIMULTÂNEA: ESTUDO DE CASO NO SETOR AUTOMOTIVO

4.1. Resumo

Entendendo a importância e criticidade da etapa de definição do conceito em projetos de desenvolvimento de novos produtos com engenharia simultânea, um dos propósitos desse artigo foi identificar os principais fatores de risco nessa etapa desse tipo de projeto. Após uma vasta revisão na literatura e com o uso da técnica Delphi, coletamos as opiniões de especialistas na área e construímos um modelo com os 12 principais fatores de risco da etapa de definição do conceito dos projetos de desenvolvimento de novos produtos com engenharia simultânea. Propusemo-nos também a entender a importância relativa desses fatores de risco e suas relações de causalidade através de um estudo de caso único da indústria automotiva. Os resultados mostraram que, tanto na análise da importância relativa dos fatores como das relações de causalidade, os fatores de risco mais importantes estavam ligados a questões comportamentais - deficiências da liderança, conflitos de interesse entre partes interessadas, deficiências na comunicação com as partes interessadas e resistência à mudança vinda de partes interessadas. O fator de risco “Deficiências da liderança” foi considerado pelos entrevistados como o de maior importância relativa e o que é capaz de ser a causa de todos os outros 11 fatores de risco. O estudo identificou também alguns aspectos redutores da força dos fatores de risco, que influenciaram positivamente para aumentar a capacidade de detecção e/ou para diminuir a probabilidade de ocorrência dos fatores de risco. Alguns desses fatores são a elevada qualificação do corpo técnico, o conhecimento dos concorrentes, o estreito relacionamento com o cliente, o forte patrocínio ao projeto e o alinhamento entre o projeto e a estratégia organizacional

Palavras-chave: desenvolvimento de novos produtos; engenharia simultânea; fatores de risco; mapas causais.

4.2. Introdução

O processo de desenvolvimento de novos produtos (DNP) envolve tarefas definidas e disciplinadas, que convertem ideias em produtos ou serviços comercializáveis, gerando lucro para a organização (COOPER, 2017; ULRICH; EPPINGER, 2016), e tem como objetivo reduzir o risco e a incerteza à medida que se passa da geração de ideias para o lançamento (CRAWFORD; DI BENEDETTO, 2015). O desenvolvimento de um novo produto ocorre por fases, que vão desde a identificação de oportunidades, passando pela definição do conceito e desenvolvimento do novo produto até a sua comercialização (KOEN; BERTELS; KLEINSCHMIDT, 2013; ULRICH; EPPINGER, 2016). As etapas iniciais, que precedem a fase de desenvolvimento, são chamadas de *Fuzzy Front End* (FFE), onde ocorre o desenvolvimento do conceito do novo produto (KOEN et al., 2002), período de início

desordenado, quando o conceito do produto ainda é muito difuso, em que as atividades são muitas vezes caóticas, imprevisíveis e não estruturadas e, por conseguinte, um dos momentos mais críticos do DNP (KAHN, 2013, p. 450;451).

A realização de um projeto de desenvolvimento de um novo produto envolve, cada vez mais, equipes multifuncionais que, por vezes, não dispõem das informações necessárias para tomar boas decisões. Além disso, essas equipes enfrentam pressão para reduzir o cronograma e os custos de desenvolvimento, tudo isso sem sacrificar a inovação (KRISHNAN; ULRICH, 2003; ULRICH; EPPINGER, 2016). Um dos desafios enfrentados pelas equipes de projetos de desenvolvimento de novos produtos está em como lidar com as incertezas de modo a reduzir os riscos de falha, tanto do projeto como do produto resultante do mesmo (COOPER, 2003). Esse cenário torna-se mais complexo em projetos de DNP que envolvem Engenharia Simultânea (*Concurrent Engineering*), que é o desenvolvimento simultâneo de atividades, feito por equipes multifuncionais, desde a concepção do produto, com os objetivos de minimizar os esforços, aumentar a qualidade dos produtos, melhor atender às necessidades dos clientes e reduzir o tempo para disponibilização dos produtos para o mercado e os custos de desenvolvimento (BHUIYAN; THOMSON; GERWIN, 2006; HADDAD, 1996; KAYIS *et al.*, 2007; WU *et al.*, 2010). O uso de práticas de gerenciamento dos riscos e o conhecimento sobre os principais fatores de risco que afetam o processo de DNP tornam-se elementos importantes para o sucesso desses projetos, pois ajudam a prever futuros acontecimentos que possam afetar o desempenho do projeto e a minimizar seus impactos em custos, cronograma e qualidade (AHMADI; WANG, 1999; OEHMEN *et al.*, 2010, 2014; SALAVATI *et al.*, 2016; ULRICH; EPPINGER, 2016). Além da identificação dos fatores de risco, é vital o entendimento das relações de causalidade entre eles, pois isso contribui para que se possa concentrar em determinados fatores de riscos, melhorando assim o processo de gerenciamento dos riscos; entretanto, com exceção de algumas pesquisas no ramo da construção civil, são raros os trabalhos que estudam as relações de causalidade entre os fatores de risco (WU *et al.*, 2010; YILDIZ *et al.*, 2014), bem como são raras as publicações que fornecem referências extensas sobre os possíveis fatores de risco em projetos de DNP (AFZAL, 2017) e mais especificamente, sobre fatores de riscos em projetos de DNP com engenharia simultânea (ES).

Nesse contexto, este artigo tem como objetivo principal estudar os fatores de risco existentes na fase de definição do conceito em projetos de DNP com ES e suas relações de causalidade. A partir desse objetivo principal foram definidos os seguintes objetivos específicos: a) identificar quais são os principais fatores de risco existentes na fase de definição do conceito em projetos de DNP com ES; b) entender a importância relativa desses principais

fatores de risco; e c) identificar relações de causalidade entre esses fatores de riscos, ou seja, fatores de risco que podem influenciar na ocorrência de outros fatores de risco. A identificação dos principais fatores de risco em projetos de DNP com ES foi feita através de uma revisão da literatura e do uso da técnica Delphi, que tem o objetivo de obter o consenso mais confiável de um grupo de especialistas (DALKEY, 1969; OKOLI; PAWLOWSKI, 2004). A importância relativa dos principais fatores de risco em projetos de DNP com ES e suas relações de causalidade foram obtidas através de um estudo de caso único em empresa do setor automotivo e de uma adaptação do método para a construção de mapas causais de Markóczy e Goldberg (1995). O roteiro do estudo de caso seguiu as recomendações de Eisenhardt (1989), Forza (2002) e Yin (2010) e constou das seguintes etapas: (1) revisão da literatura e desenvolvimento do modelo teórico; (2) seleção da unidade de análise do estudo de caso e definição dos entrevistados; (3) coleta e análise dos dados; e (4) confecção do relatório final com as conclusões. A primeira contribuição deste artigo, que pode ser útil em outros trabalhos de pesquisa ou em projetos de DNP nas organizações, é a apresentação de três modelos após uma vasta revisão da literatura: o primeiro com os possíveis fatores de risco existentes em projetos de DNP; o segundo com os possíveis fatores de risco em projetos que usam a engenharia simultânea (ES) e o terceiro, consolidando os dois anteriores, que mostra os possíveis fatores de risco existentes em projetos de DNP com ES. A segunda contribuição é que, ao mostrar os fatores de risco mais importantes, a importância relativa entre eles e suas relações de causalidade numa das etapas mais críticas do DNP, que é o desenvolvimento do conceito do produto, o artigo poderá possibilitar às organizações uma melhoria na gestão dos riscos em projetos de DNP com ES.

Este artigo está estruturado como se segue: após essa introdução é apresentada a revisão da literatura, usada como base para a construção do modelo teórico desenvolvido; na sequência é descrita a metodologia utilizada, são apresentados os resultados encontrados e sua análise e, por fim, as conclusões do artigo.

4.3. Revisão da literatura e modelo teórico

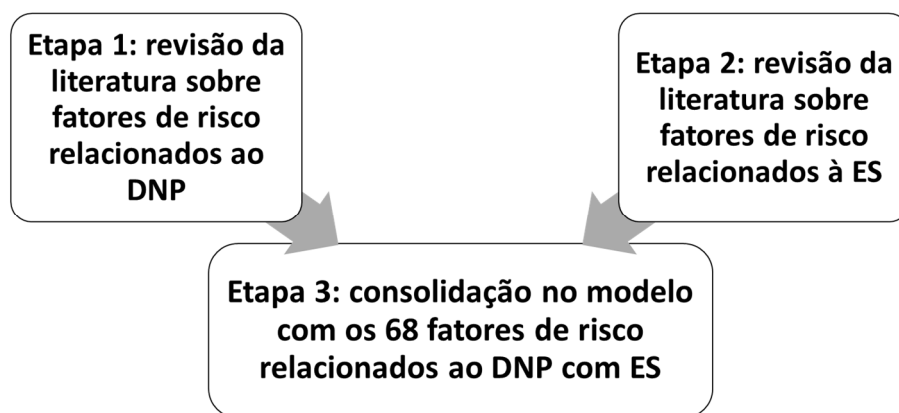
O processo tradicional de desenvolvimento de um novo produto é sequencial, pois há na organização uma visão segmentada, que força a ocorrência de múltiplas iterações (SALOMONE, 1995). Este processo é semelhante a uma corrida de revezamento, em que uma ideia gerada pelas áreas de Marketing e/ou P&D é transferida para a equipe de desenho, que converte o conceito original em um produto, que é então passado para a manufatura e em seguida para a fabricação e, por último, direcionado às áreas de Marketing e Vendas,

responsáveis por promover e vender o produto. Esta abordagem normalmente não permite a comunicação entre as áreas funcionais, o que leva a uma situação de pouco ou nenhum feedback ou discussão entre as áreas com relação a melhorias potenciais no produto. Neste cenário podem ocorrer situações em que algumas tarefas, que poderiam ser executadas simultaneamente, desnecessariamente aguardem a finalização de outras para que sejam iniciadas, o que aumenta o tempo de desenvolvimento (MCDERMOTT; HANDFIELD, 2000). Engenharia Simultânea (ES) é o desenvolvimento concorrente de produto e processo (SALOMONE, 1995), que tem o objetivo de eliminar perdas, minimizar os riscos, aumentar a qualidade, reduzir o esforço do processo de desenvolvimento e o prazo de entrega do produtos e melhor atender às necessidades dos clientes (BHUIYAN; THOMSON; GERWIN, 2006; DWIVEDI; VERMA; SNECKENBERGER, 2012). Por meio de equipes multifuncionais, que fazem a sobreposição de atividades até então consideradas sequenciais (KAYIS et al., 2007) e com o uso de ferramentas de integração e tecnologias de informação (BHUIYAN; THOMSON; GERWIN, 2006), a ES considera todos os elementos do ciclo de vida do produto, desde a concepção até o descarte, incluindo capacidade de fabricação e de manutenção, qualidade, custo, cronograma, requisitos do usuário e as funcionalidades e confiabilidade do produto (DWIVEDI; VERMA; SNECKENBERGER, 2012; WINNER et al., 1988; WOGNUM; TRIENEKENS, 2015). A ES não abrange apenas a integração de funções de engenharia, mas inclui também fornecedores, marketing, compras, serviço, pessoal de suporte e clientes (KAYIS et al., 2007). A ES objetiva projetar, na primeira vez e no menor tempo possível, o produto certo (DWIVEDI; VERMA; SNECKENBERGER, 2012).

O emprego da ES traz melhorias na qualidade dos projetos ao proporcionar redução na quantidade de solicitações de mudança, no tempo do ciclo de desenvolvimento do produto, nos custos de fabricação, no volume de sucatas e em retrabalhos (WINNER et al., 1988). Entretanto, a natureza concorrente da ES causada pelo emprego de equipes multifuncionais, que podem ter diferentes interpretações sobre diferentes aspectos, pode aumentar a complexidade no ambiente do projeto e fazer surgir conflitos entre as equipes. Assim sendo, há a necessidade de uma boa comunicação e uma estreita colaboração das equipes na execução de tarefas que exigem compartilhamento de recursos. Falhas na execução de tarefas podem ocasionar falhas em tarefas subsequentes levando a um atraso e aumento nos custos do projeto ou à perda na qualidade no produto (AMORNSAWADWATANA, 2003; WOGNUM; TRIENEKENS, 2015). Uma abordagem sistêmica é útil para identificar os elementos essenciais que estão envolvidos no processo de ES, bem como seus inter-relacionamentos. Além disso, é necessária uma visão clara sobre o sistema de produção que precisa produzir, comercializar e

manter o novo produto (WOGNUM; TRIENEKENS, 2015). O modelo teórico desenvolvido, conforme mostrado na Figura 16, foi construído em três etapas: (1) revisão da literatura sobre os fatores de risco dos projetos de desenvolvimento de novos produtos; (2) revisão da literatura sobre os fatores de risco relacionados à engenharia simultânea; e (3) consolidação dos resultados dessas duas revisões da literatura, obtendo-se assim um modelo com 68 fatores de risco dos projetos de DNP com ES, distribuídos em oito categorias.

Figura 16 - Esquema do modelo teórico sobre fatores de risco relacionados ao DNP com ES



Fonte: elaborado pelo autor.

4.3.1. Fatores de risco relacionados ao desenvolvimento de novos produtos (DNP)

A literatura sobre riscos em projetos de DNP é vasta, no entanto, são poucos os trabalhos que abordam especificamente os fatores de risco em DNP e, naqueles em que os autores fazem referência aos fatores de risco, o foco principal é dado às categorias e não aos fatores de risco; além disso, a identificação dos fatores de risco em DNP e sua importância relativa não costumam integrar os objetivos dos artigos. A maioria dos artigos tem foco no desenvolvimento de um modelo teórico sobre algum aspecto relacionado aos riscos em DNP e na sua aplicação através de um estudo de caso. Büyüközkan (2008) desenvolveu um modelo teórico e o aplicou em um caso da indústria farmacêutica. O estudo comparou, duas a duas, as categorias de risco levantadas pelo modelo, a fim de verificar a importância relativa de cada uma delas. Os riscos de mercado foram considerados os mais importantes, seguidos dos técnicos, financeiros, de recursos e organizacionais. Chauhan *et al.* (2017) realizaram um trabalho para entender o nível de criticidade e a ordem de priorização dos riscos em projetos de DNP no setor automotivo. A análise foi feita com foco em três variáveis: a severidade do efeito

do risco, a probabilidade de ocorrência e a probabilidade de detecção do risco. O resultado foi mostrado por categorias e não por fatores de risco. As categorias de risco mais significativas foram as de Competitividade e de Tecnologia, seguidos pelas categorias Consumidor, Financeiros e Regulatórios, e as de mais baixa criticidade foram Mercado, Gerencial, Cadeia de Suprimento e Recursos Humanos.

Keizer, Vos e Halman (2005) realizaram um estudo de caso em uma empresa do setor de bens de consumo para se ter uma melhor compreensão sobre os riscos em projetos de DNP. Esse estudo mostrou os 10 fatores de risco que ocorreram com maior frequência e concluiu sobre a importância de se ter um processo formal para a identificação dos riscos, visto que, se essa ação for realizada informalmente, poderá faltar motivação às pessoas envolvidas neste processo e informações importantes podem ser perdidas. Em linha semelhante de pesquisa, Keizer e Halman (2007) também realizaram um estudo de caso em uma empresa do setor de bens de consumo, que teve o objetivo de descobrir os riscos associados a projetos de inovação radical. Os resultados mostraram os 10 principais e mais frequentes fatores de risco, vistos dentro de três dimensões: nível de incerteza dos resultados, nível de controle dos fatores de risco e impacto percebido no desempenho do projeto. O estudo de O'Connor e Rice (2013), que durou cinco anos e foi realizado em 12 projetos de desenvolvimento de inovações radicais em 10 grandes organizações, identificou 20 eventos que podem ser responsáveis pela descontinuação de projetos de inovação e os casos em que eles ocorreram. Os contratemplos no desenvolvimento de tecnologia, de aplicativos ou de processos de fabricação ocorreram em 11 dos 12 projetos analisados.

Thamhain (2013) desenvolveu um modelo para avaliação de riscos que rastreia os efeitos desses no desempenho do projeto. O modelo classifica os eventos de risco em quatro tipos: (a) eventos com baixo ou nenhum impacto no desempenho do projeto, que podem ser identificados e neutralizados antecipadamente; (b) eventos com potencial para um impacto limitado, que podem ser neutralizados com baixo nível de atividades antes de afetarem o desempenho do projeto; (c) eventos com potencial significativo no desempenho do projeto, que podem causar atrasos críticos no cronograma e estouros de orçamento; e (d) eventos com potencial de impacto imediato, ou em cascata, significativo e irreversível no projeto e no desempenho geral da empresa.

Park (2010), através de uma revisão da literatura, classifica os riscos como internos (operacionais, tecnológicos e organizacionais) e externos (de mercado e de suprimento). Em cada uma dessas categorias o autor relaciona os fatores de risco respectivos. Em seu referencial teórico, Wu e Wu (2014) identificam 19 fatores de risco, distribuídos em cinco categorias, como

sendo os mais comumente envolvidos em projetos de inovação. De forma semelhante, Miorando, Ribeiro e Cortimiglia (2014) desenvolveram um modelo econômico-financeiro, que foi aplicado em um estudo de caso em uma instituição de ensino, voltado a realizar análises de riscos em projetos de inovação envolvendo mudança tecnológica. Neste modelo foram identificados 24 fatores de risco em 13 categorias.

Song, Ming e Xu (2013) estudaram a avaliação de riscos de integração de clientes¹ em DNP. O estudo foi desenvolvido usando o caso de uma empresa de telefonia celular e, em sua revisão da literatura, foram identificados 18 fatores de risco relacionados à integração de clientes, distribuídos em quatro categorias.

Na análise dos trabalhos de Keizer, Vos e Halman (2005), Chase, Jacobs e Aquilano (2006), Kayis *et al.* (2007), Keizer e Halman (2007), Büyüközkan (2008), Mu, Peng e MacLachlan (2009), Park (2010), O'Connor e Rice (2013), Song, Ming e Xu (2013), Thamhain (2013), Miorando, Ribeiro e Cortimiglia (2014), Wu e Wu (2014), Stosic *et al.* (STOSIC *et al.*, 2017) e Chauhan *et al.* (2017), foram levantadas 91 categorias de riscos. Com a interpretação de cada um dos trabalhos foi possível identificar 283 fatores de risco. As duplicidades de categorias e de fatores de risco foram eliminadas e os remanescentes foram analisados e agrupados por semelhança, obtendo-se assim, o modelo teórico mostrado no Quadro 22, que conta com sete categorias de risco e 63 fatores de risco. É possível que outros pesquisadores, em nova análise dos mesmos trabalhos, obtenham interpretações diferentes, visto que, em nem todos os artigos estudados os fatores de risco estavam claramente definidos.

4.3.2. Fatores de risco relacionados à engenharia simultânea (ES)

A literatura sobre riscos em projetos de ES não é vasta e, em sua maioria, os trabalhos tratam apenas das categorias de riscos, com quase nenhuma citação aos fatores de risco e suas descrições. Kayis *et al.* (2007) desenvolveram uma ferramenta de gerenciamento de riscos, chamada de *Intelligent Risk Mapping and Assessment System* (IRMAS), para ser usada em projetos de DNP com engenharia simultânea do tipo *multi-site* e *multi-partner*. O sistema foi aplicado em dois projetos de DNP do setor aeroespacial e foram identificados 589 riscos, distribuídos em oito categorias. Choi *et al.* (2010) referem-se à descoberta de mais de 45 fatores de risco durante o andamento de sua pesquisa, porém, em seu trabalho citam apenas alguns fatores de risco relacionados à tecnologia de fabricação. Caillaud *et al.* (1999) consideram que os principais riscos em ES estão ligados à qualidade do produto, à qualidade da cooperação, à

¹ Integração de clientes é o relacionamento formal estabelecido entre clientes e empresa, em que os clientes são convidados a participar do processo de desenvolvimento do produto (CAMPBELL; COOPER, 1999).

disponibilidade de recursos e componentes e à adequação do produto ao mercado e classificam os fatores de risco em três grandes categorias: riscos dentro do projeto, riscos internos à organização e riscos externos à organização.

Da análise dos trabalhos de Larson e Kusiak (1996), Caillaud *et al.* (1999), Amornsawadwatana (2003), Kayis *et al.* (2006), Savci e Kayis (2006), Kayis *et al.* (2007), Kayis, Ahmed e Amornsawadwatana (2008), Khoo *et al.* (2008), Choi *et al.* (2010) e Wu *et al.* (2010) foram identificadas 85 categorias de riscos e algumas referências sobre os possíveis fatores de risco de cada uma delas. Os trabalhos foram analisados, as categorias de risco duplicadas foram excluídas e chegou-se em 15 categorias de riscos e às definições dos fatores de risco de cada uma delas, conforme mostrado no Quadro 24. As definições dos fatores de risco foram feitas a partir do estudo e interpretação de cada um dos artigos citados acima, dessa forma, é possível que ocorram diferenças em trabalhos semelhantes feitos por outros pesquisadores.

Quadro 24 - Categorias e fatores de risco em projetos de engenharia simultânea

Categoria	Descrição dos fatores de risco	Fonte
Ação dos competidores	Ações possíveis de serem tomadas pelos concorrentes que podem impactar negativamente o projeto. Inclui a possível entrada de novos competidores.	Amornsawadwatana (2003) e Wu <i>et al.</i> (2010)
Ambiental	Eventos que podem fazer com que o produto, seus componentes ou o processo de fabricação afetem negativamente o meio ambiente.	Larson e Kusiak (1996); Caillaud <i>et al.</i> (1999) e Amornsawadwatana (2003)
Comunicação	Eventos que podem ocasionar a não transmissão de ideias e informações com eficácia dentro da empresa e externamente a fornecedores e clientes. Podem ser causados por barreiras linguísticas, diferenças culturais e canais de comunicação.	Larson e Kusiak (1996); Amornsawadwatana (2003); Kayis <i>et al.</i> (2006); Savci e Kayis (2006); Kayis <i>et al.</i> (2007); Khoo <i>et al.</i> (2008) e Wu <i>et al.</i> (2010)
Cooperação	Possíveis atitudes de participantes que desfavoreçam a cooperação entre as partes e como consequência podem prejudicar o projeto, por exemplo, criando a necessidade de mais iterações entre as partes e o redesenho do produto.	Caillaud <i>et al.</i> (1999); Amornsawadwatana (2003) e Wu <i>et al.</i> (2010)
Cronograma	Possíveis fatos que ameaçam a entrega do produto no prazo estabelecido. Têm relação com as dependências entre as tarefas, as estimativas de durações e com o planejamento do cronograma.	Larson e Kusiak (1996); Amornsawadwatana (2003); Kayis <i>et al.</i> (2006); Savci e Kayis (2006); Kayis <i>et al.</i>

		(2007); Kayis; Ahmed e Amornsawadwatana (2008); Khoo <i>et al.</i> (2008); Choi <i>et al.</i> (2010) e Wu <i>et al.</i> (2010)
Externos	Englobam os possíveis fatos gerados a partir de ações de quaisquer partes fora da organização como, mudanças no cenário político e econômico, mudanças nos requisitos do cliente e alterações e/ou criação de requisitos legais, governamentais e regulatórios.	Caillaud <i>et al.</i> (1999); Amornsawadwatana (2003); Kayis <i>et al.</i> (2006); Savci e Kayis (2006); Kayis <i>et al.</i> (2007); Kayis; Ahmed e Amornsawadwatana (2008); Khoo <i>et al.</i> (2008); e Wu <i>et al.</i> (2010)
Financeiros	Eventos que podem afetar negativamente o orçamento do projeto, como mudanças nas taxas de câmbio e inflação, mudanças nas premissas orçamentárias e alterações nos custos.	Amornsawadwatana (2003); Kayis <i>et al.</i> (2006); Savci e Kayis (2006); Kayis <i>et al.</i> (2007); Kayis; Ahmed e Amornsawadwatana (2008); Khoo <i>et al.</i> (2008); Choi <i>et al.</i> (2010) e Wu <i>et al.</i> (2010)
Físicos	São os eventos relacionados ao tamanho do projeto, número de projetos simultâneos, à distância física, à localização geográfica e ao número de locais do projeto, que podem se transformar em barreiras entre as partes envolvidas.	Amornsawadwatana (2003); Kayis <i>et al.</i> (2006); Savci e Kayis (2006); Kayis <i>et al.</i> (2007); Kayis; Ahmed e Amornsawadwatana (2008) e Khoo <i>et al.</i> (2008)
Fornecedores	Possíveis atitudes dos fornecedores com o potencial de impactar o projeto.	Choi <i>et al.</i> (2010)
Mercado	Possíveis alterações no comportamento do mercado que podem desfavorecer o projeto. São relacionadas ao volume da demanda, ao tamanho do mercado, flutuação de preços e retrações do mercado.	Larson e Kusiak (1996); Caillaud <i>et al.</i> (1999); Amornsawadwatana (2003) e Wu <i>et al.</i> (2010)
Organizacionais	São originados das possíveis ações do pessoal de gestão da empresa. São relacionados à estrutura organizacional, estratégia, partes interessadas, liderança e cultura da organização.	Amornsawadwatana (2003); Kayis <i>et al.</i> (2006); Savci e Kayis (2006); Kayis <i>et al.</i> (2007); Kayis; Ahmed e Amornsawadwatana (2008); Khoo <i>et al.</i> (2008); Choi <i>et al.</i> (2010) e Wu <i>et al.</i> (2010)
Recursos	Possíveis eventos que podem causar a não disponibilidade ou a insuficiência de recursos	Larson e Kusiak (1996); Caillaud <i>et al.</i> (1999);

	para o projeto, tais como materiais, mão de obra e equipamentos.	Amornsawadwatana (2003); Kayis <i>et al.</i> (2006); Savci e Kayis (2006); Kayis <i>et al.</i> (2007); Kayis; Ahmed e Amornsawadwatana (2008); Khoo <i>et al.</i> (2008); Choi <i>et al.</i> (2010) e Wu <i>et al.</i> (2010)
Relação com outros projetos	Possíveis ações que podem ser tomadas em projetos relacionados, que podem prejudicar o projeto.	Amornsawadwatana (2003) e Choi <i>et al.</i> (2010)
Requisitos	São os possíveis eventos que podem fazer com que os requisitos não satisfaçam às necessidades dos clientes, como o não entendimento das necessidades dos clientes ou a escrita incorreta dos requisitos.	Larson e Kusiak (1996); Caillaud <i>et al.</i> (1999); Amornsawadwatana (2003); Savci e Kayis (2006); Kayis <i>et al.</i> (2007); Kayis; Ahmed e Amornsawadwatana (2008) e Choi <i>et al.</i> (2010)
Técnicos	Possíveis situações que podem causar a não aderência do produto aos requisitos. Inclui questões de desenho do produto, fabricação, qualidade, processos, <i>know-how</i> tecnológico, inovação e suporte técnico.	Larson e Kusiak (1996); Caillaud <i>et al.</i> (1999); Amornsawadwatana (2003); Kayis <i>et al.</i> (2006); Savci e Kayis (2006); Kayis <i>et al.</i> (2007); Kayis; Ahmed e Amornsawadwatana (2008); Khoo <i>et al.</i> (2008); Choi <i>et al.</i> (2010) e Wu <i>et al.</i> (2010)

Fonte: elaborado pelo autor com base na literatura existente

4.3.3. Fatores de risco relacionados ao DNP com ES

Conforme descrito no início da seção 4.3 e mostrado na Figura 16, o modelo teórico deste artigo foi desenvolvido em três etapas. A primeira e a segunda etapas identificaram na literatura os fatores de risco relacionados ao DNP e à ES, mostrados, respectivamente, no Quadro 22 e no Quadro 24. Na terceira etapa esses dois quadros foram analisados, comparados e combinados no Quadro 25, que mostra 68 fatores de risco em projetos de DNP com ES, organizados em oito categorias. As definições das oito categorias são as seguintes:

- **Ambiente externo:** possíveis fatos incontroláveis, gerados a partir de ações de quaisquer partes fora da organização como, mudanças no cenário político e

econômico, mudanças nos requisitos do cliente, condições climáticas e alterações e/ou criação de requisitos legais, governamentais e regulatórios.

- **Financeiros:** possíveis eventos que podem afetar negativamente o orçamento do projeto, como controle deficitário dos custos, falha no processo orçamentário, inadimplência e alterações de preços de matéria prima.
- **Fornecedores:** possíveis atitudes dos fornecedores com o potencial de impactar o projeto.
- **Meio ambiente:** possíveis eventos que podem fazer com que o produto, seus componentes ou o processo de fabricação afetem negativamente o meio ambiente.
- **Mercado:** possíveis alterações no comportamento do mercado que podem desfavorecer o projeto. São relacionadas ao volume da demanda, ao tamanho do mercado, flutuação de preços e retrações do mercado.
- **Operações:** possíveis fatos, oriundos das operações da empresa que ameaçam a entrega do produto com a qualidade desejada e dentro do prazo e custo estabelecidos. Têm relação com as atitudes dos membros das equipes do projeto e da produção, com a gestão do projeto e com as ações que podem ser tomadas em outros projetos.
- **Organizacionais:** possíveis ações do pessoal de gestão da empresa. São relacionados à estrutura organizacional, estratégia, partes interessadas, liderança e cultura da organização. Incluem também os possíveis eventos que podem causar a não disponibilidade ou a insuficiência de recursos para o projeto, tais como materiais, mão de obra e equipamentos.
- **Tecnologia:** possíveis situações que podem causar a não aderência do produto aos requisitos. Inclui questões de desenho do produto, fabricação, qualidade, processos, know-how tecnológico, inovação e suporte técnico.

Quadro 25 - Fatores de risco em projetos de DNP com ES

Categoria AMBIENTE EXTERNO	
Fator de risco	Autores
Mudanças em requisitos legais ou regulatórios causados pela criação ou alteração de leis, padrões ou normas relacionados a questões do meio ambiente, de propriedade intelectual, direitos autorais e políticas industriais.	Amornsawadwatana (2003); Chase, Jacobs e Aquilano (2006); Savci e Kayis (2006); Kayis et al (2007); Keizer e Halman (2007); Wu <i>et al.</i> (2010); Song, Ming e Xu (2013);

	Thamhain (2013); Miorando, Ribeiro e Cortimiglia (2014); Wu e Wu (2014); Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Mudanças nas condições sociais causadas por distribuição de renda, questões educacionais, de saúde, moradia e de segurança, entre outros.	Park (2010); Thamhain (2013)
Mudanças no ambiente econômico causadas por alterações em questões tributárias, no índice de inflação, nas taxas de juros e de câmbio.	Caillaud <i>et al.</i> (1999); Amornsawadwatana (2003); Chase, Jacobs e Aquilano (2006); Savci e Kayis (2006); Kayis et al (2007); Büyüközkan (2008); Kayis; Ahmed e Amornsawadwatana (2008); Park (2010); Thamhain (2013); Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Mudanças no ambiente político causadas por eleições, processos de impedimentos ou golpes de estado.	Miller (1992); Stosic et al (STOSIC et al., 2017)
Traição de parceiros.	Wu e Wu (2014)
Eventos da natureza adversos ao projeto, como chuvas, terremotos, enchentes e furacões.	Amornsawadwatana (2003)
Guerras	Amornsawadwatana (2003)
Categoria FINANCEIROS	
Fator de risco	Autores
Baixo desempenho financeiro do projeto	Miorando, Ribeiro e Cortimiglia (2014)
Deficiências no processo de desenvolvimento e controle do orçamento.	Amornsawadwatana (2003); Savci e Kayis (2006); Kayis et al (2007); Büyüközkan (2008); Kayis; Ahmed e Amornsawadwatana (2008); O'Connor e Rice (2013); Miorando, Ribeiro e Cortimiglia (2014); Stosic et al (STOSIC et al., 2017); Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Erros na precificação.	Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Inadimplência de clientes.	Wu e Wu (2014); Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Limitações de financiamento.	Amornsawadwatana (2003); Büyüközkan (2008); Miorando, Ribeiro e Cortimiglia (2014); Wu e Wu (2014)
Mudanças nos custos de matérias-primas, taxas de patentes e outros custos de produção.	Amornsawadwatana (2003); Savci e Kayis (2006); Kayis et al (2007); Büyüközkan (2008); Kayis; Ahmed e Amornsawadwatana (2008); Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Categoria FORNECEDORES	
Fator de risco	Autores
Alto poder de barganha dos fornecedores	Chauhan <i>et al.</i> (2017)

Desempenho insuficiente de fornecedores em razão de baixa competência, mudanças nas relações com fornecedores atuais ou entrada de novos fornecedores.	Keizer, Vos e Halman (2005); Keizer e Halman (2007); Park (2010); Wu e Wu (2014); Stosic et al (STOSIC et al., 2017); Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Instabilidade ou indisponibilidade da rede de distribuição.	Kayis et al (2007); Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Mudanças nos requisitos de fornecimento.	Wu e Wu (2014)
Categoria MEIO AMBIENTE	
Fator de risco	Autores
Uso de máquinas e equipamentos perigosos.	Amornsawadwatana (2003)
Uso de materiais tóxicos e/ou proibidos.	Larson e Kusiak (1996); Caillaud <i>et al.</i> (1999); Amornsawadwatana (2003)
Uso de materiais poluentes.	Larson e Kusiak (1996)
Categoria MERCADO	
Fator de risco	Autores
Alto poder de barganha dos compradores.	Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Análise incorreta da concorrência e de produtos substitutos.	Amornsawadwatana (2003); Keizer e Halman (2007); Büyüközkan (2008); Park (2010); O'Connor e Rice (2013); Miorando, Ribeiro e Cortimiglia (2014); Wu e Wu (2014); Stosic et al (STOSIC et al., 2017); Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Deficiência no desenho e na gestão das relações e da experiência do consumidor.	Keizer e Halman (2007); O'Connor e Rice (2013); Song, Ming e Xu (2013); Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Deficiências na comunicação do produto ao mercado.	Keizer; Vos; Halman (2005); Keizer e Halman (2007); Song, Ming e Xu (2013); Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Deficiências na identificação e dimensionamento do mercado-alvo.	Larson e Kusiak (1996); Caillaud <i>et al.</i> (1999); Büyüközkan (2008); Park (2010); O'Connor e Rice (2013); Song, Ming e Xu (2013); Wu e Wu (2014); Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Deficiências na infraestrutura e métodos de venda e distribuição.	O'Connor e Rice (2013)
Deficiências no entendimento e no atendimento das necessidades dos clientes.	Larson e Kusiak (1996); Caillaud <i>et al.</i> (1999); Amornsawadwatana (2003); Keizer; Vos; Halman (2005); Savci e Kayis (2006); Keizer e Halman (2007); Büyüközkan (2008); Kayis; Ahmed e Amornsawadwatana (2008); O'Connor e Rice (2013); Song, Ming e Xu (2013); Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Erros no dimensionamento do ciclo de vida do produto.	Büyüközkan (2008)
Mudanças nas necessidades dos consumidores.	Amornsawadwatana (2003); Kayis et al (2007); Park (2010); Thamhain

	(2013); Miorando, Ribeiro e Cortimiglia (2014);
Não aceitação do produto por parte dos clientes.	Caillaud <i>et al.</i> (1999); O'Connor e Rice (2013)
Subestimação da reação dos formadores de opinião e de grupos de interesse.	Keizer; Vos; Halman (2005); Keizer e Halman (2007)
Categoria OPERAÇÕES	
Fator de risco	Autores
Deficiências no gerenciamento do estoque.	Miorando, Ribeiro e Cortimiglia (2014); Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Dificuldade ou impossibilidade de adequação dos equipamentos e ferramentas usados na produção.	Keizer; Vos; Halman (2005)
Estouro nos custos de produção.	Park (2010); Miorando, Ribeiro e Cortimiglia (2014)
Falta ou ineficiência do suporte técnico à produção.	Kayis et al (2007); Park (2010); Miorando, Ribeiro e Cortimiglia (2014)
Indisponibilidade de recursos para o projeto e/ou para a produção.	Larson e Kusiak (1996); Caillaud <i>et al.</i> (1999); Amornsawadwatana (2003); Keizer; Vos; Halman (2005); Chase, Jacobs e Aquilano (2006); Savci e Kayis (2006); Keizer e Halman (2007); Büyüközkan (2008); Ahmed e Amornsawadwatana (2008); O'Connor e Rice (2013); Song, Ming e Xu (2013); Miorando, Ribeiro e Cortimiglia (2014); Wu e Wu (2014); Stosic et al (STOSIC et al., 2017); Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Ineficiência na segurança do sistema de produção.	Keizer; Vos; Halman (2005)
Ineficiência no planejamento ou na execução da produção.	Keizer; Vos; Halman (2005); Chase, Jacobs e Aquilano (2006); Kayis et al (2007); Park (2010); O'Connor e Rice (2013); Miorando, Ribeiro e Cortimiglia (2014)
Má gestão das relações com fornecedores.	O'Connor e Rice (2013); Thamhain (2013)
Má gestão do projeto que impacte na entrega do projeto dentro do prazo e do custo estabelecidos.	Larson e Kusiak (1996); Amornsawadwatana (2003); Keizer; Vos; Halman (2005); Savci e Kayis (2006); Kayis et al (2007); Keizer e Halman (2007); Büyüközkan (2008); Kayis; Ahmed e Amornsawadwatana (2008); Miorando, Ribeiro e Cortimiglia (2014); Wu e Wu (2014); Stosic et al (STOSIC et al., 2017); Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Má Qualidade da matéria prima.	Büyüközkan (2008); Park (2010)

Não atendimento de requisitos de qualidade e de segurança na produção.	Keizer e Halman (2007)
Categoria ORGANIZACIONAIS	
Fator de risco	Autores
Barreiras linguísticas que dificultem a comunicação.	Amornsawadwatana (2003); Kayis et al (2007)
Conflitos de interesse entre partes interessadas.	Caillaud <i>et al.</i> (1999); Amornsawadwatana (2003); Park (2010); Song, Ming e Xu (2013); Thamhain (2013); Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Deficiência na execução de processos devido a questões físicas de localização geográfica da organização e de suas instalações.	Amornsawadwatana (2003); Savci e Kayis (2006); Kayis et al (2007); Kayis; Ahmed e Amornsawadwatana (2008)
Deficiências da liderança.	Amornsawadwatana (2003); Savci e Kayis (2006); Kayis et al (2007); Kayis; Ahmed e Amornsawadwatana (2008); O'Connor e Rice (2013); Stosic et al (STOSIC et al., 2017); Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Deficiências na comunicação com as partes interessadas.	Larson e Kusiak (1996); Amornsawadwatana (2003); Savci e Kayis (2006); Kayis et al (2007); Büyüközkan (2008); Thamhain (2013); Wu e Wu (2014)
Deficiências na gestão da mudança organizacional.	O'Connor e Rice (2013)
Deficiências na gestão das expectativas das partes interessadas.	O'Connor e Rice (2013)
Deficiências na gestão e na proteção do conhecimento organizacional.	Song, Ming e Xu (2013)
Deficiências na mobilização, contratação ou na retenção de recursos humanos.	Larson e Kusiak (1996); Caillaud <i>et al.</i> (1999); Amornsawadwatana (2003); Büyüközkan (2008); Park (2010); O'Connor e Rice (2013); Thamhain (2013); Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Falta de apoio e/ou de comprometimento gerencial.	Caillaud <i>et al.</i> (1999); Amornsawadwatana (2003); Chase, Jacobs e Aquilano (2006); Büyüközkan (2008); Park (2010); O'Connor e Rice (2013); Thamhain (2013); Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Falta de capacitação dos recursos humanos.	Larson e Kusiak (1996); Caillaud <i>et al.</i> (1999); Amornsawadwatana (2003); Chase, Jacobs e Aquilano (2006); O'Connor e Rice (2013); Miorando, Ribeiro e Cortimiglia (2014); Chauhan <i>et al.</i> (2017)

Inabilidade para a construção e/ou manutenção de relacionamentos e parcerias internas e externas.	O'Connor e Rice (2013); Song, Ming e Xu (2013)
Ineficiência de processos, políticas e procedimentos organizacionais.	Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Influência da cultura da empresa no projeto.	Amornsawadwatana (2003); Chase, Jacobs e Aquilano (2006); Savci e Kayis (2006); Kayis et al (2007); Kayis; Ahmed e Amornsawadwatana (2008); Song, Ming e Xu (2013)
Influência de outros projetos da organização.	Amornsawadwatana (2003); Miorando, Ribeiro e Cortimiglia (2014)
Mudanças na estrutura organizacional ou do projeto.	Savci e Kayis (2006); Kayis et al (2007); Büyüközkan (2008); Kayis; Ahmed e Amornsawadwatana (2008); Song, Ming e Xu (2013)
Mudanças nas prioridades da organização.	Byüközkan (2008); Park (2010); O'Connor e Rice (2013); Thamhain (2013); Miorando, Ribeiro e Cortimiglia (2014)
Resistência à mudança vinda de partes interessadas.	Caillaud <i>et al.</i> (1999); Amornsawadwatana (2003); Chase, Jacobs e Aquilano (2006); Büyüközkan (2008); O'Connor e Rice (2013)
Categoria TECNOLOGIA	
Fator de risco	Autores
Alta complexidade e/ou dificuldade da nova tecnologia.	Amornsawadwatana (2003); Büyüközkan (2008); Park (2010); Thamhain (2013)
Custo de aquisição e/ou atualização da nova tecnologia.	Chase, Jacobs e Aquilano (2006); Büyüközkan (2008)
Deficiências na capacidade de pesquisa e desenvolvimento da organização.	Amornsawadwatana (2003); Savci e Kayis (2006); Kayis et al (2007); Kayis; Ahmed e Amornsawadwatana (2008); Park (2010); O'Connor e Rice (2013); Chauhan <i>et al.</i> (2017)
Deficiências no planejamento do produto.	Amornsawadwatana (2003); Savci e Kayis (2006); Kayis; Ahmed e Amornsawadwatana (2008); Wu e Wu (2014); Stosic et al (STOSIC et al., 2017)
Dificuldade ou impossibilidade de integração com sistemas legados.	Byüközkan (2008)
Erros em desenhos técnicos e/ou nas especificações do produto.	Larson e Kusiak (1996); Caillaud <i>et al.</i> (1999); Amornsawadwatana (2003); Savci e Kayis (2006); Kayis et al (2007); Kayis; Ahmed e Amornsawadwatana (2008);

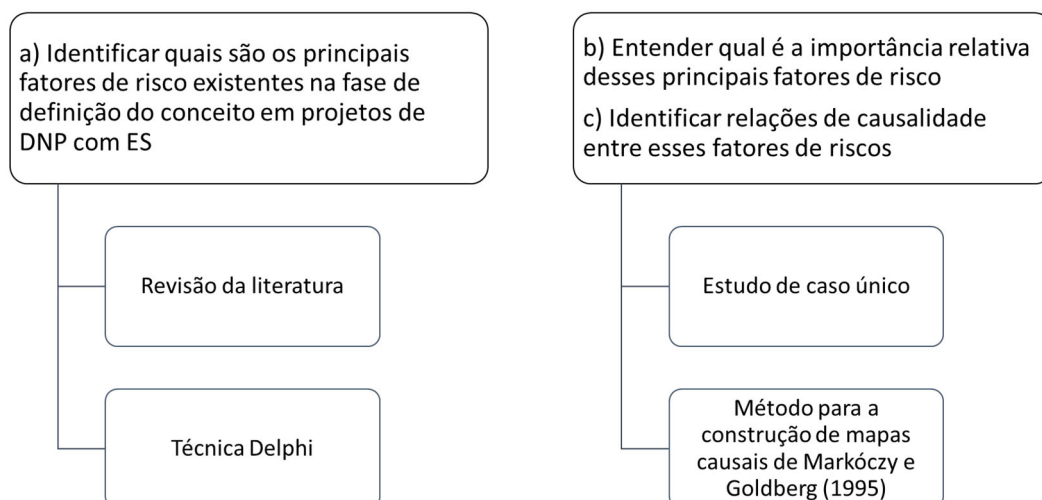
	O'Connor e Rice (2013); Wu e Wu (2014); Stosic et al (STOSIC et al., 2017)
Falta de estabilidade da nova tecnologia na fábrica, em transporte, em lojas e nas casas dos consumidores.	Amornsawadwatana (2003); Keizer; Vos; Halman (2005); Chase, Jacobs e Aquilano (2006); Savci e Kayis (2006); Kayis et al (2007); Keizer e Halman (2007); Büyüközkan (2008); Kayis; Ahmed e Amornsawadwatana (2008)
Possibilidade de mudanças na nova tecnologia e/ou sua obsolescência ou abandono.	Amornsawadwatana (2003); Chase, Jacobs e Aquilano (2006); Park (2010); Thamhain (2013); Chauhan <i>et al.</i> (2017)

Fonte: elaborado pelo autor com base na literatura.

4.4. Metodologia

Este trabalho enquadra-se como uma pesquisa qualitativa pois visou compreender e aprofundar fenômenos que são explorados a partir da perspectiva dos participantes, com a coleta de dados feita no ambiente dos participantes (CRESWELL, 2010; SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2014; STAKE, 2011). A partir dos três objetivos específicos deste artigo, foram definidos os métodos de pesquisa, conforme mostra a Figura 17.

Figura 17 - Metodologias de pesquisa utilizadas



Fonte: elaborado pelo autor

4.4.1. Técnica Delphi

A técnica Delphi foi escolhida pois é um método de extrair e refinar a experiência diversificada de especialistas e seu julgamento sobre determinado problema, quando o conhecimento exato sobre ele não está disponível. A técnica Delphi facilita que se atinja a convergência das opiniões dos especialistas por meio de *feedback* controlado. Os procedimentos usados nesta técnica possuem três características que permitem minimizar as influências que as opiniões de um especialista podem ter nas opiniões dos outros: (a) as opiniões dos especialistas são obtidas de forma anônima por meio de um questionário formal; (b) a participação dos especialistas é feita através de um exercício sistemático conduzido em várias iterações, com *feedback* cuidadosamente controlado entre as rodadas; e (c) a opinião do grupo é definida como um agregado apropriado de opiniões individuais na rodada final (DALKEY, 1969; NAKATSU; IACOVU, 2009), no entanto, não há um consenso em relação ao como os especialistas são definidos, ao tamanho e composição dos painéis, às técnicas de amostragem e ao tamanho das amostras e, em algumas situações, esses itens devem ser arbitrados pelo pesquisador (WILLIAMS; WEBB, 1994).

Para executar esta etapa do estudo buscou-se a opinião de profissionais de diferentes setores e, mediante a disponibilidade de participar e colaborar com este estudo, contamos com a participação de três especialistas, sendo dois do setor automotivo e um da indústria de elevadores, todos com formação em Engenharia e com mais de 10 anos de experiência em projetos de DNP com ES. Os nomes dos especialistas e o das empresas em que trabalham não foram revelados por questões de privacidade e confidencialidade. Foram realizadas três rodadas com os especialistas. Na primeira rodada foi enviado a cada especialista, por meio eletrônico, um questionário, conforme modelo constante no APÊNDICE A – Questionário da 1ª rodada da pesquisa com especialistas, com os 68 fatores de risco constantes no Quadro 24 e foi solicitado a cada um que selecionasse, dentro de suas experiências profissionais, os 20 principais fatores de risco relacionados à etapa de definição do conceito em projetos de DNP com ES. Nessa rodada foram selecionados os fatores de risco escolhidos por pelo menos dois especialistas. Como resultado, chegou-se a 24 fatores de risco. Na segunda rodada processo semelhante foi feito e foram enviados aos especialistas os 24 fatores de risco obtidos na rodada anterior e solicitou-se que eles escolhessem os 10 principais fatores de risco relacionados à etapa de definição do conceito em projetos de DNP com ES. Semelhante à rodada anterior, selecionou-se os fatores de risco escolhidos por pelo menos dois especialistas e obteve-se como resultado uma lista com 15 fatores de risco. Na terceira e última rodada solicitou-se que os especialistas escolhessem os 10 principais fatores de risco e foi obtida a lista final com os 12 principais

fatores de risco relacionados à etapa de definição do conceito em projetos de DNP com ES, mostrados no Quadro 26. Neste mesmo quadro são mostradas as definições de cada fator de risco utilizadas neste artigo, extraídas da interpretação da literatura referenciada no Quadro 25 e de outras fontes.

Quadro 26 - Principais fatores de risco da etapa de definição do conceito em projetos de DNP com ES

Mercado	
Fator de risco	Definição
Análise incorreta da concorrência e de produtos substitutos.	Realização de forma incompleta e/ou incorreta de uma análise que deveria permitir à empresa saber quem são seus concorrentes atuais e os possíveis novos entrantes, informando sobre os programas de inovação e as novas tecnologias que estão sendo introduzidas pelos seus principais concorrentes e sobre as tendências de surgimento de produtos substitutos.
Deficiências na identificação e dimensionamento do mercado-alvo.	Identificação e dimensionamento incorretos do segmento de mercado que contém os clientes que têm as necessidades que a empresa deseja atender com seu produto.
Deficiências no entendimento e no atendimento das necessidades dos clientes.	Acontece quando não há um correto entendimento do negócio do cliente e do mercado em que atua, de seus problemas e suas especificidades, tais como funcionamento de seus processos, tecnologias usadas e qual é a infraestrutura e orçamento disponíveis. Essa falha de entendimento leva ao não atendimento das necessidades.
Operações	
Fator de risco	Definição
Indisponibilidade de recursos para o projeto e/ou para a produção.	Não disponibilização, no momento adequado, do tipo e quantidade necessários de recursos ao projeto, podendo ser recursos financeiros, pessoas, máquinas, equipamentos e materiais.
Organizacionais	
Fator de risco	Características
Conflitos de interesse entre partes interessadas.	Conflito de interesse é a situação em que um funcionário da empresa ou membro da equipe do projeto tem interesses profissionais ou pessoais conflitantes com os da empresa, o que pode impedir a imparcialidade na tomada de decisões e o cumprimento de deveres por essa parte interessada (AMBARTSUMYAN, 2009).
Deficiências da liderança.	Ações e atitudes da liderança que acarretam desmotivação e desunião entre os membros da equipe, prejudicando o atingimento dos objetivos do projeto.
Deficiências na comunicação com as partes interessadas.	Acontece quando, como parte do processo de comunicação, pelo menos uma dessas situações ocorrem: - O emissor, como responsável por transmitir a mensagem, não assegura, ao codificar a mensagem, a sua clareza e a completude das informações comunicadas;

	<ul style="list-style-type: none"> - O emissor não confirma com o receptor se a mensagem foi recebida em sua totalidade; - O emissor não faz a confirmação com o receptor, de que a mensagem foi interpretada corretamente; - O receptor não confirma o recebimento da mensagem ao emissor; - O receptor não confirma com o emissor se as informações recebidas vieram de forma completa; - O receptor não confirma com o emissor o entendimento da mensagem; - O receptor não fornece ao emissor uma resposta da mensagem recebida (CHATURVEDI, 2004; PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2017; SEHGAL; KHETARPAL, 2006).
Falta de apoio e/ou de comprometimento gerencial.	Comportamento deliberado de um gestor em não apoiar determinado projeto, motivado por interesses organizacionais ou pessoais, e que pode resultar em redução orçamentária para o projeto, levando à sua inviabilidade.
Influência da cultura da empresa no projeto.	Hábitos, comportamentos, crenças, valores e políticas internas e externas de uma empresa que podem impactar negativamente o projeto.
Mudanças nas prioridades da organização.	Mudança arbitrária das prioridades organizacionais, que pode ocorrer no nível estratégico ou operacional, motivada por mudanças no ambiente de negócios ou por ações de seus dirigentes.
Resistência à mudança vinda de partes interessadas.	Comportamentos e atitudes de partes interessadas que denotam a falta de vontade de fazer ou apoiar mudanças propostas pela organização.
Tecnologia	
Fator de risco	Características
Alta complexidade e/ou dificuldade da nova tecnologia.	É o grau de incerteza ou de novidade de uma tecnologia, associados à profundidade de conhecimentos e competências necessários ao seu desenvolvimento e implantação (MORAES; VASCONCELLOS, 2017).

Fonte: elaborado pelo autor a partir da opinião dos especialistas e da literatura

4.4.2. Método do estudo de caso

Neste artigo, para entendermos a importância relativa dos fatores de risco na etapa de desenvolvimento do conceito em projetos de DNP com uso de ES, adotamos o método do estudo de caso como estratégia de pesquisa, pois buscamos analisar profundamente um fenômeno em uma unidade de análise, permitindo que fosse obtida uma sensação do que está acontecendo e do comportamento dos grupos e dos processos organizacionais da empresa estudada (CRESWELL, 2010; SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2014; YIN, 2010). O roteiro do estudo de caso, que é a sequência lógica de ações, que orienta o investigador nos processos de coleta, análise e interpretação das observações (NACHMIAS; FRANKFORT-NACHMIAS, 1992; YIN, 2010), foi definido com base nas recomendações de Eisenhardt (1989), Forza

(2002) e Yin (2010), e foi composto das seguintes etapas: (1) revisão da literatura e desenvolvimento do modelo teórico, apresentados na seção 4.3; (2) seleção da unidade de análise do estudo de caso e definição dos entrevistados; (3) coleta e análise dos dados; e (4) confecção do relatório final com as conclusões.

4.4.2.1. Seleção da unidade de análise do estudo de caso e definição dos entrevistados

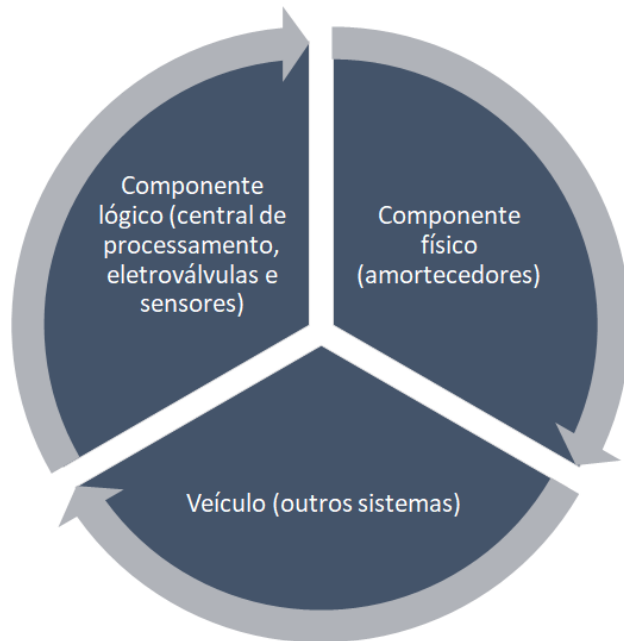
Devido às características de complexidade e inovação do setor automotivo, da tipicidade do projeto foco do estudo e do acesso próximo aos seus principais gestores, que são altamente qualificados, experientes e conhecedores do caso, foi escolhido um estudo de caso único (YIN, 2010, p. 72) de uma empresa multinacional, fabricante de amortecedores e que realizou, com sucesso, um projeto de desenvolvimento de um novo produto com uso de engenharia simultânea envolvendo equipes nacionais e internacionais. No passado, o direcionador de competitividade da indústria automotiva era a busca pela eficiência por meio de economias de escala, que era conseguida através do uso de processos de trabalho rigidamente definidos e tecnologias especializadas para fabricar produtos padronizados. Em seguida, nos anos 1970, tendo a qualidade como estratégia chave, os fabricantes automotivos japoneses assumiram a liderança do setor. Essa maior qualidade despertou nos consumidores demandas por mais variedade e personalização nos veículos, o que fez com que as empresas buscassem maneiras de reduzir o tempo de desenvolvimento dos veículos a fim de conquistar novos clientes e manter os antigos (HADDAD, 1996). O ambiente atual, caracterizado por rápidas mudanças tecnológicas, adoção de novos modelos de negócios e introdução de novas tecnologias disruptivas, está gerando nas empresas a necessidade de acelerar o ciclo de desenvolvimento de seus produtos (WU *et al.*, 2010) e esse cenário vem fazendo com que a indústria automotiva passe por uma série de transformações (SILVEIRA JUNIOR, 2018).

No desenvolvimento de novos produtos, particularmente de produtos complexos como carros, são necessários um grande número de diferentes conhecimentos, por exemplo, sobre componentes como chassis, motor e interior do veículo e também sobre inteligência de mercado, clientes, novos materiais e tecnologia de produção, entre outros. Em todos os casos, é necessário um alto grau de especialização. Do ponto de vista da gestão, o desafio central na organização do processo de DNP é, portanto, como integrar e coordenar os conhecimentos especializados e as competências dos participantes do processo de desenvolvimento do novo produto. Não é fácil para os gerentes de desenvolvimento de produto enfrentar esse desafio (BECKER; ZIRPOLI, 2003).

Na indústria automobilística, a engenharia simultânea é uma forma de atingir três objetivos de negócio principais: 1) reduzir o tempo de colocação no mercado; 2) melhorar a qualidade do produto; e 3) reduzir os custos de desenvolvimento de produto. Isso é realizado integrando operações de engenharia e manufatura para promover interação inicial e substantiva e interdependência recíproca entre os projetistas e os construtores de veículos. A combinação multifuncional e a comunicação garantem que as questões de viabilidade de fabricação sejam consideradas no estágio mais inicial possível do processo de desenvolvimento do produto. Isso torna mais fácil alterar um projeto problemático mais a montante, antes que recursos significativos tenham sido gastos. Embora não seja apropriada para todas as indústrias, a prática da ES tem um apelo particular para o setor automotivo porque sua estratégia de mercado de obsolescência planejada do produto requer desenvolvimento de produto e prazos de entrega curtos (HADDAD, 1996).

Amortecedores veiculares são destinados a reduzir o impacto das imperfeições das ruas e estradas sobre os ocupantes do veículo. Esses componentes controlam a ação e a reação das molas por meio da pressão hidráulica nos fluidos contidos no cilindro, dissipando a energia armazenada na forma de calor. Os amortecedores veiculares desempenham papel fundamental no controle do veículo e no conforto dos passageiros, com implicações fundamentais na segurança dos seus ocupantes. (SILVEIRA JUNIOR et al., 2018). Os amortecedores chamados de “passivos” são aqueles no qual o controle das forças de amortecimento se dá por meio de válvulas internas ao amortecedor, que na sua maioria, são calibradas de modo a garantir uma solução combinada de segurança e estabilidade - neste tipo, que é totalmente mecânico, as válvulas são calibradas e o amortecedor é fechado e, a partir daí, não é mais possível interferir no seu desempenho. A partir de 1985, com o advento da eletrônica embarcada, foram lançados os amortecedores adaptativos e semiativos. Neste tipo, diferentemente dos amortecedores passivos, além do componente mecânico (amortecedor), há sistemas eletrônicos (central de processamento, eletroválvulas e sensores), mostrados na Figura 18, que são comandados por uma lógica de controle integrada ao veículo, que ajustam as curvas de amortecimento a fim de otimizar a estabilidade do veículo e o conforto dos passageiros e reduzem o espaço necessário para frenagem, atuando em conjunto com outros sistemas de segurança do veículo como o de freios. É necessária uma ampla gestão de tecnologia para integrar o sistema de amortecimento semiativo aos demais sistemas do veículo (DA MATTA; SILVEIRA JUNIOR; VASCONCELLOS, 2015; SILVEIRA JUNIOR, 2018).

Figura 18 - Componentes do sistema de amortecedores semiativos

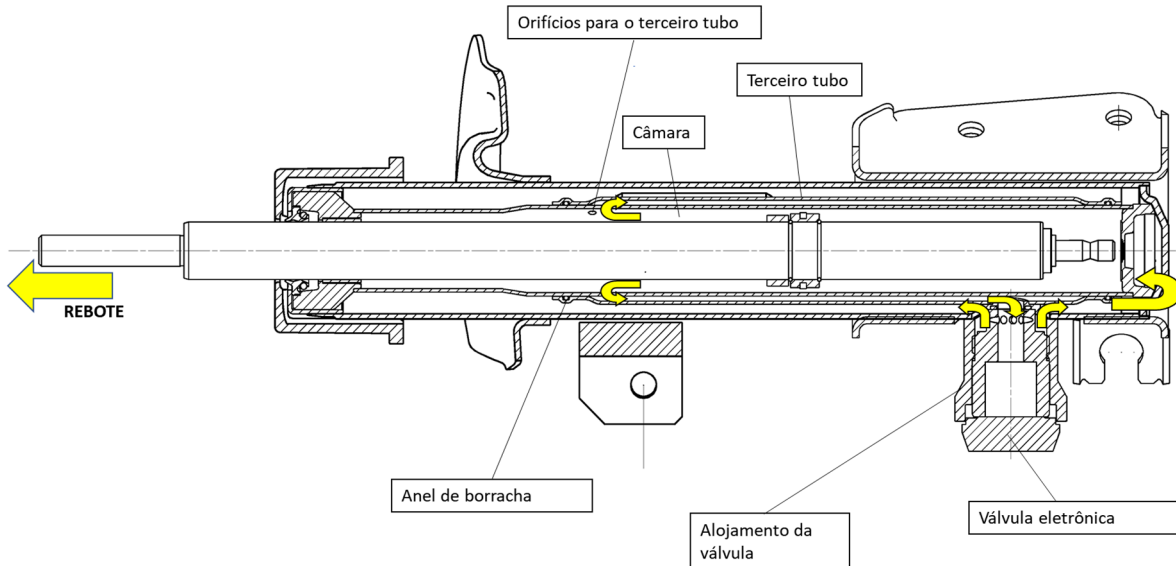


Fonte: adaptado de Da Matta, Silveira Junior e Vasconcellos (2015)

O amortecedor semiativo, mostrado na Figura 19, é formado por um conjunto de três tubos, uma haste (componente principal) que fica no interior de uma câmara com óleo e uma válvula eletromagnética que faz todo o controle do amortecedor a partir de sinais elétricos provenientes de uma Unidade Central de Processamento (CPU). Na câmara com óleo há pequenos orifícios, que funcionam como válvulas que fazem a restrição da passagem do óleo da câmara para o terceiro tubo, para então chegar na válvula eletromagnética, e isso é que dá a capacidade de amortecimento do amortecedor, pois a válvula eletromagnética interpreta os sinais elétricos vindos da CPU, comparando-os com uma lógica de controle programada para corrigir a dinâmica do veículo para assim, entender o que está acontecendo e dar o comando para outros sistemas do veículo, que envolve não tão somente frenagem, mas também, por exemplo, variações na rolagem lateral do veículo e reação às imperfeições do terreno da estrada. O princípio de funcionamento é o seguinte: quando o motorista pisa no freio o amortecedor entra no modo de máxima segurança e quando pisa no acelerador, entra no modo de máximo conforto. e todo esse comando é feito pela válvula eletromagnética. Um ponto principal do amortecedor é que ele não pode ter vazamento de óleo e não pode haver qualquer tipo de sujeira no interior da câmara pois, caso isso ocorra a válvula eletromagnética pode fazer uma

interpretação errônea ou até parar de funcionar e o controle de forças que dá a estabilidade ao veículo será perdido (informação verbal)².

Figura 19 - Esquema do amortecedor semiativo

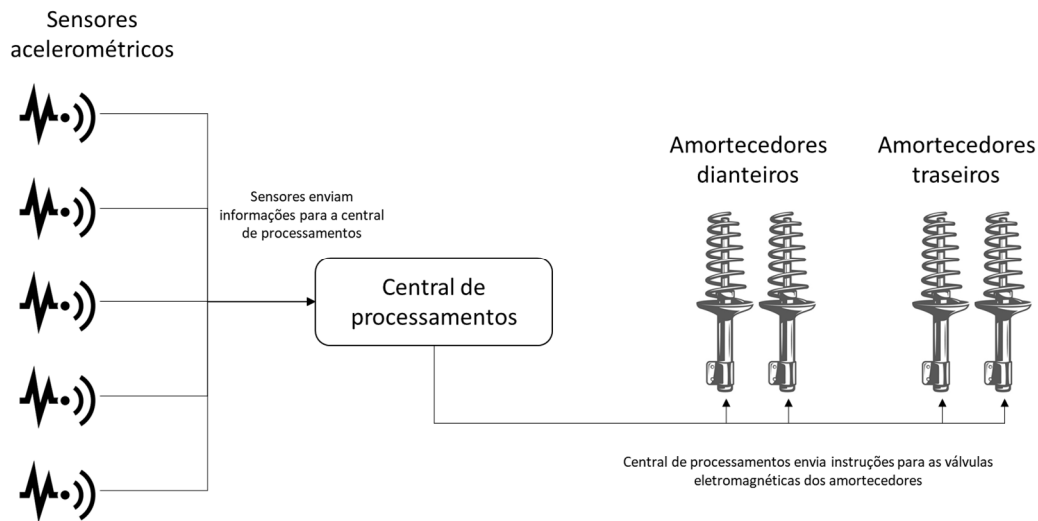


Fonte: fornecida por especialista em sistemas de amortecimento de veículos

O caso estudado neste artigo é o de uma empresa multinacional, fabricante de amortecedores que, para evitar perda de mercado, decidiu recuperar uma lacuna tecnológica e transformar o seu sistema de amortecedores de mecânico para mecatrônico. O sistema de amortecimento desenvolvido pela empresa, mostrado na Figura 20, tem como principal objetivo adaptar a altura do carro às solicitações da dinâmica do veículo e é composto de dois amortecedores dianteiros e dois traseiros, cinco sensores acelerométricos distribuídos no veículo e uma central de processamentos. A complexidade da definição do conceito do produto estava em desenhar os componentes mecânico e lógico e integrá-los aos outros sistemas do veículo. Quando o veículo está em movimento, os sensores acelerométricos enviam informações de variação de aceleração para a central de processamentos, que as analisa, compara com um padrão e corrige o sistema enviando comandos para as válvulas eletromagnéticas dos amortecedores que abrem ou fecham tornando os amortecedores mais ou menos rígidos. Todo esse processamento leva, no máximo, 15 milissegundos (SEMINARA et al., 2012; SILVEIRA JUNIOR, 2018).

² Informação fornecida por especialista em sistemas de amortecimento de veículos, em entrevista realizada em 23/7/2021.

Figura 20 - Funcionamento do sistema de amortecedores semiativos



Fonte: adaptado de Seminara et al (2012)

Devido a limitações de acesso, foram entrevistados apenas dois profissionais da empresa, que foram selecionados devido ao elevado conhecimento técnico que possuem, à experiência com projetos de DNP com ES e à grande participação e conhecimento do projeto deste estudo de caso. Um dos entrevistados tinha 23 anos de trabalho na empresa, era o gestor da área de Engenharia de Inovação no Brasil e atuou neste projeto como Líder de Projeto Mecânico no Brasil, sendo o responsável pelo desenvolvimento do conceito do produto. Atuava também como um facilitador da equipe de projeto mecânico com as outras áreas da organização. Coordenava ainda o *Business Plan* do Brasil em que era o responsável pela gestão dos riscos. O outro entrevistado era Gerente de Engenharia de Manufatura, com 20 anos de trabalho na empresa, responsável por seis fábricas da empresa, sendo duas no Brasil, uma nos Estados Unidos, uma na Polônia, uma na China e uma na Índia. O nome da empresa e dos entrevistados, bem como seus cargos, foram mantidos em sigilo por questões de confidencialidade.

4.5. Coleta dos dados

Para as entrevistas foi elaborado um roteiro, mostrado no APÊNDICE B – Roteiro de entrevista do estudo de caso. Esse roteiro, antes de sua aplicação, foi testado, refinado e validado com dois pesquisadores doutores da área de inovação, com experiência em projetos de DNP. As entrevistas com o Gerente de Engenharia de Inovação e com o Gerente de Engenharia de Manufatura foram feitas com uso de plataforma digital (Zoom) e duraram, respectivamente, 2 horas e 4 horas.

Para se identificar a importância relativa dos fatores de risco, foi desenvolvido, com base em Keizer e Halman (2007) e Chauhan *et al.* (2017), um modelo com três dimensões, definidas no Quadro 27: Detectabilidade, Probabilidade e Severidade. Cada entrevistado, ao identificar um fator de risco, atribuía-lhe um valor para cada uma dessas dimensões, variando de Muito alto (MA), Alto (A), Baixo (B) ou Muito baixo (MB)

Quadro 27 - Dimensões da análise da importância relativa dos fatores de risco

Dimensão	Descrição
Detectabilidade	Avalia a possibilidade de que o fator de risco seja detectado antecipadamente.
Probabilidade	Avalia a probabilidade de ocorrência do fator de risco.
Severidade	Avalia o impacto do risco nos resultados do projeto e/ou no desempenho da empresa.

Fonte: adaptado de Keizer e Halman (2007) e Chauhan *et al.* (2017)

4.6. Análise dos resultados

Segundo os entrevistados, os desafios e dificuldades enfrentados no projeto estão relacionados ao contexto em que o projeto se realizou, à complexidade da nova tecnologia e aos conflitos de interesse. Ambos concordaram que a engenharia simultânea foi amplamente utilizada em virtude da complexidade tecnológica do amortecedor semiativo e que os 12 fatores de risco relacionados no Quadro 26 foram identificados na etapa de definição do conceito do projeto, mas outros fatores de risco também foram citados. O projeto aconteceu entre os períodos de junho de 2005 a novembro de 2008. O CEO e o Vice-presidente da organização, que ficavam na Itália, tinham uma visão bastante positiva sobre inovação e apoiavam o projeto. A etapa de definição do conceito teve duas fases distintas: o desenvolvimento do conceito do produto e o desenvolvimento do processo de manufatura. Parte do desenvolvimento do conceito do produto foi feito por uma equipe dedicada no Brasil e parte por outra equipe na Itália. Havia conflitos entre essas duas equipes, pois os engenheiros de produto da Itália eram especialistas em sistemas de suspensão e não em amortecedores. Com relação ao desenvolvimento do processo de manufatura, decidiu-se que a produção seria feita na unidade da Polônia. A equipe de desenvolvimento do processo de manufatura, formada por brasileiros, teve que se deslocar para a Polónia várias vezes e por períodos longos. O Gerente de Engenharia de Manufatura, além de estar à frente desse projeto, ainda continuava com a responsabilidade pelas outras 5 fábricas. Os empregados da fábrica da Polónia não tinham nenhuma experiência em fabricação de amortecedores. Nas palavras do Gerente de Engenharia de Manufatura, “*o projeto tinha tudo*

para dar errado". Durante o desenvolvimento do conceito foram identificados riscos relacionados às operações novas que teriam que ser realizadas. Para mitigar esses riscos a solução foi realizar algumas experiências tecnológicas na fase de anteprojeto, quando estavam sendo desenvolvidos os primeiros protótipos do amortecedor. Para realizar essas experiências foi feito um *soft tooling*³, com gastos entre 250 mil e 300 mil dólares, para construir um ferramental prototipal para validação de conceitos. Todo o ferramental foi feito no Brasil e teve que ser transportado para a Polônia. Um fator de risco foi que, por não haver orçamento para contratar uma empresa com porte adequado para desenvolver o ferramental definitivo, contratou-se uma empresa muito pequena e sem estrutura, e isso exigiu da equipe de manufatura uma fiscalização constante a fim de mitigar esse risco. Além disso, a fábrica da Polônia tinha as suas prioridades e o seu gerente não dava muita atenção ao projeto, pois se dedicava a itens mais prioritários de sua fábrica. O projeto foi concluído com sucesso e um dos fatores responsáveis por isso foi a excelente interação entre as equipes brasileiras, a de desenvolvimento do produto e a de manufatura. Exemplos dessas interações aconteceram nas decisões sobre as características do produto, na montagem dos três tubos e em como garantir o nível de limpeza adequado para não causar um mau funcionamento da válvula. Houve muita negociação entre essas duas equipes e isso ajudou muito o projeto. Outro fator que colaborou com sucesso do projeto foi que o gerente de compras da fábrica da Polônia, que era brasileiro e conhecia o Gerente de Engenharia de Manufatura do projeto, ajudou muito nas compras que tinham que ser feitas com urgência. O fato de os dois se conhecerem foi fundamental para que houvesse a flexibilização de alguns processos de compras para alguns itens mais urgentes e de custo baixo.

4.6.1. Importância relativa dos fatores de risco

Sobre os três fatores de risco de mercado ("Análise incorreta da concorrência e de produtos substitutos", "Deficiências na identificação e dimensionamento do mercado-alvo" e "Deficiências no entendimento e no atendimento das necessidades dos clientes"), o Gerente de Engenharia de Manufatura comentou que as percepções do Gerente de Engenharia de Inovação sobre essa categoria são mais reais que as suas, devido à maior proximidade que aquele gestor tinha com assuntos que envolviam mercado e produto. Essas diferentes percepções, oriundas

³ Soft tooling é o ferramental construído com materiais não tradicionais, por exemplo, madeira ou espuma, em vez dos materiais tradicionais usados como o metal, por isso, normalmente é associado com baixo custo. O soft tooling é usado para produção em pequenas quantidades, quando se busca uma prototipagem rápida (HAGUE; REEVES, 2000; NATIONAL RESEARCH COUNCIL 1999, 1999).

da heterogeneidade das partes interessadas, geram grandes desafios à gestão dos riscos em DNP de acordo com Hall, Bachor e Matos (2014). O nível de severidade dos três fatores de risco de mercado foi considerado muito alto devido ao fato de que análises incorretas da concorrência, do mercado e dos clientes podem levar à morte do projeto, porém, nesse projeto a capacidade de se detectar esses riscos era muito alta e, como consequência, a probabilidade de ocorrência era baixa. Foram três os fatores que levaram a essa situação mais confortável: (1) a empresa conhecia muito bem seus concorrentes e seus produtos, pois constantemente fazia estudos sobre eles; (2) a elevada qualificação do corpo técnico que tinha uma alta capacidade de detectar erros nessas análises; e (3) o fato do cliente ser uma empresa e não o consumidor final, permitiu que a equipe de desenvolvimento do produto mantivesse contatos constantes com as equipes no cliente, minimizando assim possíveis erros nas análises.

Para ambos os gestores, a indisponibilidade de recursos financeiros, caso acontecesse no projeto, seria a responsável pela indisponibilidade de quaisquer outros recursos. Um patrocínio muito forte do projeto e a existência do planejamento estratégico da empresa, com o portfólio de projetos definido e o orçamento alocado aos projetos tornaram muito claras as questões relacionadas à alocação de recursos financeiros ao projeto e isso foi fundamental para que o risco de indisponibilidade de recursos, que tem um impacto altíssimo no projeto, tivesse uma baixa probabilidade de ocorrência. Essa estabilidade dada pela existência do planejamento estratégico e pelo forte patrocínio também fizeram com que a capacidade de detectar possíveis problemas de indisponibilidade de recursos fosse muito alta no projeto.

As visões dos dois entrevistados a respeito dos conflitos de interesse entre partes interessadas são diferentes. Na visão do Gerente de Engenharia de Manufatura, na etapa de definição do conceito os conflitos de interesse ocorrem entre a equipe de Produto com as equipes de Qualidade e de Produção e têm uma probabilidade baixa de acontecerem, visto que as equipes de Qualidade e de Produção não têm tanto envolvimento nessa etapa do projeto. Para o Gerente de Engenharia de Inovação os conflitos de interesse só ocorrerão se não houver alinhamento do projeto com a estratégia da empresa, pois, na visão desse gestor, havendo esse alinhamento todos estarão subordinados a ele e os conflitos não acontecerão; porém, na visão desse gestor, pode acontecer que, mesmo tendo um bom alinhamento estratégico, é possível que existam conflitos de interesse gerados por disputas de poder nos níveis mais operacionais. Ambos concordam que os conflitos de interesse têm um impacto muito alto no projeto, que ocorrem devido a um comportamento humano não colaborativo e que normalmente são velados e difíceis de se detectar. O fato do projeto usar engenharia simultânea dificulta ainda mais essa detecção. No projeto dos amortecedores semiativos a probabilidade de ocorrência desse fator

de risco foi considerada baixa devido à forte vontade da direção em realizar o projeto (forte patrocínio), à existência do planejamento estratégico, ao alinhamento entre o projeto e a estratégia e ao muito bom alinhamento entre as equipes.

O impacto das deficiências da liderança neste tipo de projeto é muito alto segundo os dois gestores e um aspecto que contribui para neutralizar esse fator de risco é a capacitação técnica dos líderes. A capacidade de se detectar antecipadamente esse tipo de fator de risco é baixa, pois as deficiências da liderança costumam aparecer na medida em que os resultados não acontecem. Na etapa de definição do conceito do projeto dos amortecedores semiativos, essa alta capacitação dos líderes e o excelente alinhamento entre as equipes de Produto e de Manufatura fizeram diminuir a probabilidade de deficiências da liderança.

As deficiências na comunicação, semelhante aos conflitos de interesse e às deficiências da liderança, podem ter um impacto elevado no projeto e não são percebidas de imediato, mas sim, na medida em que as interações entre as pessoas acontecem. No projeto dos amortecedores semiativos essa detectabilidade tornou-se mais difícil por ser um projeto com engenharia simultânea e envolver equipes de diferentes países. Os conflitos de interesse entre as equipes do Brasil e da Itália prejudicaram a comunicação durante a etapa de definição do conceito. A qualidade do líder e a estrutura organizacional foram consideradas fundamentais para amenizar os problemas de comunicação.

O Gerente de Engenharia de Inovação analisou a questão da falta de apoio e/ou comprometimento gerencial olhando para a alta direção da empresa, e por isso entendeu que a probabilidade disso acontecer foi baixa devido ao projeto estar alinhado à estratégia organizacional. O Gerente de Engenharia de Manufatura teve um olhar mais próximo da operação e achou alta a probabilidade desse fator de risco acontecer devido a conflitos de interesse das equipes de Qualidade e de Produção que tinham outros projetos prioritários em seus radares e isso poderia causar a perda de apoio gerencial ao projeto dos amortecedores semiativos. É alta a capacidade de se detectar esse fator de risco, visto que, quando ele ocorre, perde-se o interesse pelo projeto, os recursos deixam de chegar ao projeto e a equipe fica desmotivada; como consequência, o impacto no projeto é muito alto. Na visão dos gestores, a condição fundamental para que exista o apoio e comprometimento gerencial é a existência de um planejamento estratégico e o alinhamento do projeto à estratégia da empresa.

É consenso entre os dois gestores que a influência da cultura da empresa tem um alto impacto no projeto. O Gerente de Engenharia de Inovação acredita que essa influência depende de qual é a crença compartilhada na empresa e de quanto os líderes agem como evangelistas dessa crença. No caso do projeto dos amortecedores semiativos a influência da cultura, na visão

desse gestor, foi positiva e deveu-se ao posicionamento do CEO da empresa que acreditava e queria a inovação e irradiou isso para a organização; e, por causa disso, a probabilidade de ocorrência desse fator de risco no projeto foi baixa. O Gerente de Engenharia de Manufatura, por estar no ambiente fabril, acreditava que cada unidade da empresa tinha a sua própria cultura, com seus hábitos e costumes e para ele a probabilidade desse fator de risco acontecer era alta, pois, na etapa de desenvolvimento do processo de manufatura ele estava com sua equipe na unidade da Polônia e viu essa influência da cultura acontecer de fato. O bom relacionamento que ele tinha com o gerente da unidade da Polônia e o fato de o responsável pelas compras naquela unidade ser um brasileiro, colaboraram para minimizar os impactos da influência daquela cultura no projeto.

As mudanças nas prioridades da organização, na visão de ambos os gestores, são facilmente notadas pela falta de recursos ao projeto e esse fator de risco tem um impacto muito alto, principalmente na etapa de definição do conceito, pois neste momento o orçamento ainda não está empenhado para o projeto e será menos prejudicial para a empresa abortá-lo nesta etapa. No projeto dos amortecedores semiativos esse fator de risco tinha uma probabilidade baixa de acontecer por causa do forte patrocínio do CEO da empresa e por estar alinhado com a estratégia organizacional.

O Gerente de Engenharia de Manufatura percebeu a ocorrência de resistência à mudança de forma velada, vinda de partes interessadas que não acreditavam no projeto ou que tinham conflitos de interesse, como no caso dos funcionários da fábrica da Polônia que tiveram suas resistências neutralizadas graças ao seu bom relacionamento com o gerente daquela unidade; por isso, ele entende que a probabilidade de ocorrência deste fator de risco era alta, a sua detectabilidade era baixa e o impacto muito alto. Para o Gerente de Engenharia de Inovação, a única diferença na percepção estava na probabilidade, que ele achava ser baixa devido ao fato de o projeto estar alinhado com a estratégia e ter forte patrocínio.

A alta complexidade e as dificuldades com a nova tecnologia tiveram uma detectabilidade alta no projeto devido aos estudos realizados previamente, que permitiram que se soubesse a tecnologia que estava sendo utilizada pelos concorrentes, e isso levou a um conhecimento da tecnologia. A empresa tinha uma inteligência tecnológica que analisava a fundo os amortecedores dos concorrentes em uma chamada “sala de autópsia”, onde os engenheiros analisavam todas as peças e a tecnologia desses amortecedores. Tudo isso tornou a probabilidade de ocorrência desse fator de risco baixa. A severidade desse fator de risco é muito alta, pois a complexidade tecnológica é capaz de impedir a definição do conceito. A disponibilidade de recursos para se investir no desenvolvimento da tecnologia foi outro fator

essencial para superar a complexidade e dificuldades da nova tecnologia levando ao sucesso da definição do conceito.

Os dados das entrevistas mostraram ações realizadas no âmbito do projeto que foram capazes de reduzir a potência dos fatores de risco. Essas ações, denominadas aqui como “redutores dos fatores de risco”, são apresentadas no Quadro 28.

Quadro 28 - Redutores dos fatores de risco

Categoria MERCADO	
Fator de risco	Redutores dos fatores de risco
Análise incorreta da concorrência e de produtos substitutos.	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecimento dos concorrentes; - Elevada qualificação do corpo técnico; - Estreito relacionamento com o cliente.
Deficiências na identificação e dimensionamento do mercado-alvo.	
Deficiências no entendimento e no atendimento das necessidades dos clientes.	
Categoria OPERAÇÕES	
Fator de risco	Redutores dos fatores de risco
Indisponibilidade de recursos para o projeto e/ou para a produção.	<ul style="list-style-type: none"> - Existência de um planejamento estratégico; - Forte patrocínio ao projeto.
Categoria ORGANIZACIONAIS	
Fator de risco	Redutores dos fatores de risco
Conflitos de interesse entre partes interessadas.	<ul style="list-style-type: none"> - Existência do planejamento estratégico; - Alinhamento entre o projeto e a estratégia; - Forte patrocínio ao projeto; - Alinhamento entre as equipes.
Deficiências da liderança.	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitação técnica dos líderes; - Alinhamento entre as equipes.
Deficiências na comunicação com as partes interessadas.	<ul style="list-style-type: none"> - Existência de líderes com fortes habilidades de comunicação; - Estrutura organizacional.
Falta de apoio e/ou de comprometimento gerencial.	<ul style="list-style-type: none"> - Existência do planejamento estratégico; - Alinhamento entre o projeto e a estratégia.
Influência da cultura da empresa no projeto.	<ul style="list-style-type: none"> - Existência e compartilhamento de uma forte crença positiva sobre inovação; - Existência de líderes evangelistas dessa crença; - Conhecer a cultura específica de cada unidade da empresa; - Cultivar relacionamentos construtivos nas unidades da organização.
Mudanças nas prioridades da organização.	<ul style="list-style-type: none"> - Alinhamento entre o projeto e a estratégia; - Forte patrocínio ao projeto.

Resistência à mudança vinda de partes interessadas.	<ul style="list-style-type: none"> - Existência do planejamento estratégico; - Alinhamento entre o projeto e a estratégia; - Forte patrocínio ao projeto; - Alinhamento entre as equipes.
Categoria TECNOLOGIA	
Fator de risco	Redutores dos fatores de risco
Alta complexidade e/ou dificuldade da nova tecnologia.	<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilidade de recursos; - Realização de estudos prévios da concorrência; - Inteligência tecnológica para entender as tecnologias existentes.

Fonte: elaborado pelo autor a partir das entrevistas

Visando compor um melhor entendimento sobre a importância relativa dos 12 fatores de risco, o Quadro 29 mostra os graus atribuídos pelos dois gestores às três dimensões desses fatores (detectabilidade, probabilidade e severidade), definidas no Quadro 27.

Quadro 29 - Graus de detectabilidade, probabilidade e severidade atribuídos aos fatores de risco

Fator de risco	Detectabilidade		Probabilidade		Severidade	
	GEI	GEM	GEI	GEM	GEI	GEM
Análise incorreta da concorrência e de produtos substitutos	MA	B	MB	B	MA	A
Deficiências na identificação e dimensionamento do mercado-alvo	MA	A	MB	MB	MA	MA
Deficiências no entendimento e no atendimento das necessidades dos consumidores	MA	A	MB	MB	MB	MA
Indisponibilidade de recursos para o projeto e/ou para a produção	MA	A	B	A	MA	MA
Conflitos de interesse entre partes interessadas	MB	A	B	B	A	MA
Deficiências da liderança	B	A	B	A	MA	MA
Deficiências na comunicação com as partes interessadas	A	A	B	A	MA	MA
Falta de apoio e/ou de comprometimento gerencial	MA	A	B	A	MA	MA
Influência da cultura da empresa no projeto	B	MA	MB	A	MA	A
Mudanças nas prioridades da organização	MA	A	MB	B	MA	MA
Resistência à mudança vinda de partes interessadas	B	A	B	A	A	MA
Alta complexidade e/ou dificuldade da nova tecnologia	MA	MA	B	MA	MA	MA

GEI – Gerente de Engenharia de Inovação

GEM – Gerente de Engenharia de Manufatura

Fonte: elaborado pelo autor com dados das entrevistas com os gestores

Os graus, Muito alto, Alto, Baixo e Muito baixo, foram convertidos em valores numéricos conforme mostra o Quadro 30. Neste quadro, os valores mais altos representam os maiores impactos, conseqüentemente, a maior importância relativa, por exemplo, quanto mais baixa é a detectabilidade, maior é o impacto e quanto mais altas são a probabilidade e a severidade, maior é o impacto.

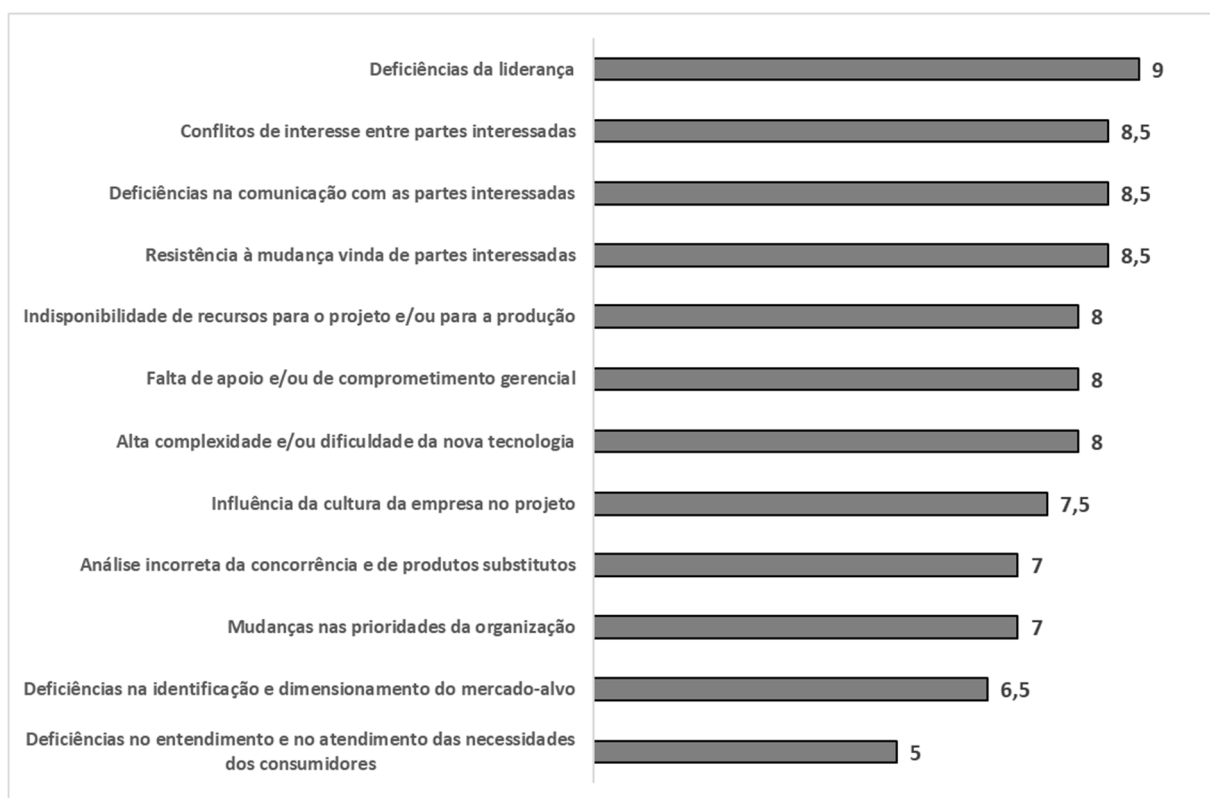
Quadro 30 - Valores possíveis para as dimensões dos fatores de risco

	Detectabilidade	Probabilidade	Severidade
Muito alto	1	4	4
Alto	2	3	3
Baixo	3	2	2
Muito baixo	4	1	1

Fonte: elaborado pelo autor

Os graus que os entrevistados atribuíram às três dimensões dos 12 fatores de risco, foram convertidos em valores e foi calculada a média, em seguida, somou-se os valores de cada dimensão, obtendo-se assim o valor para a importância relativa de cada fator de risco, como apresentado na Figura 21.

Figura 21 - Importância relativa dos fatores de risco



Fonte: elaborado pelo autor com dados das entrevistas

4.6.2. Relação de causalidade entre os fatores de risco

Relação de causalidade existe entre um primeiro evento (a causa) e um segundo evento (o efeito), em que o segundo evento é uma consequência do primeiro (HU et al., 2013). Mapas causais são representações que capturam as crenças e julgamentos de indivíduos (ou grupos) sobre relações causais (ABERNETHY et al., 2005; MARKÓCZY; GOLDBERG, 1995). Há métodos qualitativos e quantitativos de se fazer a avaliação da força de cada relação de causalidade. Os métodos qualitativos utilizam escalas ordinais para avaliar as forças (por exemplo, forte, média e fraca) e as análises são feitas de forma mais subjetiva. Os quantitativos, por sua vez, atribuem pesos às relações de causalidade e utilizam fórmulas matemáticas para o cálculo das forças (MONTIBELLER; BELTON, 2006). Markóczy e Goldberg (1995) desenvolveram um modelo de mapas causais que avalia a existência das relações entre os constructos e a direção e intensidade dessas relações. O modelo é composto de cinco etapas que envolvem a realização de uma revisão da literatura para elaborar uma lista de constructos; a seleção dos constructos mais importantes; a construção dos mapas causais individuais, em que cada entrevistado avalia, uma a uma, as relações causais, atribuindo-lhes um valor dentro de uma escala predeterminada; o cálculo do valor de cada relacionamento no mapa causal com o uso da fórmula de Langfield-Smith e Wirth (1992); e, por fim, a realização de testes estatísticos.

Este artigo utilizou uma adaptação do modelo de Markóczy e Goldberg (1995) como base para as análises das relações de causalidade entre os fatores de risco. As entrevistas para construção dos mapas causais foram realizadas concomitantemente com as do estudo de caso. A descrição de cada uma das etapas é mostrada abaixo:

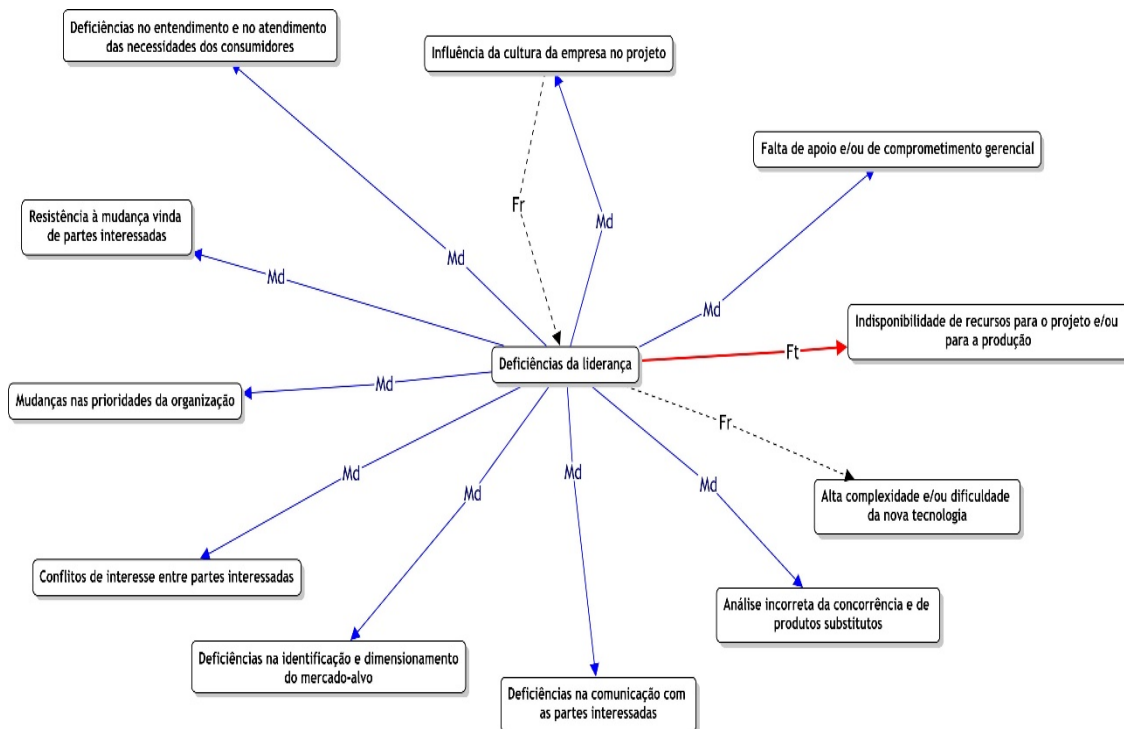
1. Elaboração da lista de constructos – os 68 fatores de risco relacionados aos projetos de DNP com ES, elencados no Quadro 25, compuseram a lista de constructos relacionados ao problema prevista nesta etapa.
2. Seleção dos constructos mais importantes – os constructos mais importantes, representados pelos 12 principais fatores de risco relacionados à fase de definição do conceito em projetos de DNP com ES, listados no Quadro 26, foram escolhidos por três especialistas, com o uso da técnica Delphi, conforme descrito no item 4.4.1. Posteriormente essa escolha foi corroborada nas entrevistas realizadas no estudo de caso com os dois gestores.
3. Construção dos mapas causais individuais – para a construção dos mapas individuais, durante as entrevistas realizadas no estudo de caso, foram apresentadas aos gestores as possíveis relações causais entre os 12 fatores de risco, que emitiram suas opiniões sobre a intensidade de cada relação causal. Nesta etapa e na seguinte utilizamos um

método qualitativo sugerido por Montibeller e Belton (2006), em que cada relação causal recebia um grau variando de alto, médio, baixo ou nulo.

4. Cálculo do grau médio de cada relacionamento no mapa causal – para esse cálculo comparamos os graus dados pelos gestores a cada uma das possíveis relações causais e as observações feitas por eles em cada situação e optamos pelo maior valor, como sugerido por Montibeller e Belton (2006).

Devido à complexidade do desenho de um mapa causal com muitas relações de causalidade e a conseqüente dificuldade de entendimento, decidimos, em favor da facilidade de entendimento para o leitor, criar, separadamente, um desenho do mapa causal para cada fator de risco, mostrando todas as relações em que ele influencia e em que é influenciado por outro fator de risco. Como exemplo, a Figura 22 mostra o mapa causal do fator de risco Deficiências da liderança. Os mapas causais dos outros 11 fatores de risco encontram-se no APÊNDICE C – Relações de causalidade dos fatores de risco (Artigo 2).

Figura 22 - Mapa causal do fator de risco Deficiências da liderança



Relação de causalidade forte: seta de linha cheia vermelha e com a legenda “Ft”

Relação de causalidade média: seta de linha cheia azul e com a legenda “Md”

Relação de causalidade fraca: seta de linha tracejada preta e com a legenda “Fr”

Fonte: elaborado pelo autor a partir das entrevistas

4.7. Conclusões

É escassa a literatura sobre riscos em desenvolvimento de novos produtos com engenharia simultânea, mais especificamente na etapa de definição do conceito do produto, uma das mais críticas. Em virtude disso, esse artigo se propôs a estudar esse tema. Primeiramente, realizando uma vasta revisão da literatura, montou-se um modelo com 68 fatores de risco distribuídos em oito categorias, mostrados no Quadro 25. Em seguida, com o apoio de três especialistas e com o uso da técnica Delphi, foram escolhidos, dentre esses 68 fatores de risco, os 12 principais, como se pode ver no Quadro 26, dentre os quais, 58% são fatores de risco organizacionais ligados às pessoas: liderança, conflitos, comunicação, apoio gerencial, cultura, prioridades e resistência à mudança. Para entender a importância relativa desses fatores de risco, foi realizado um estudo de caso único sobre um projeto de desenvolvimento de amortecedores semiativos em uma empresa do setor automotivo. Nas entrevistas com o Gerente de Engenharia de Inovação e com o Gerente de Engenharia de Manufatura ficou marcante o extremo conhecimento de ambos sobre o setor da indústria, a empresa e o projeto. Os fatores de risco mais perigosos ao projeto e à organização são os que geram alto impacto ao projeto, têm alta probabilidade de acontecer e são difíceis de detectar. Foi constatada a existência de vários aspectos, mostrados no Quadro 28, que funcionaram como redutores de força dos fatores de risco, ou seja, pelo fato de eles existirem no ambiente da empresa, fizeram com que se aumentasse a detectabilidade e diminuísse a probabilidade de ocorrência dos riscos. Alguns desses redutores são a elevada qualificação do corpo técnico, o conhecimento dos concorrentes, o estreito relacionamento com o cliente, o forte patrocínio ao projeto e o alinhamento entre o projeto e a estratégia organizacional. A importância relativa dos fatores de risco foi avaliada, com o uso de um modelo, adaptado de Keizer e Halman (2007) e Chauhan et al. (2017), que mediu a detectabilidade, a probabilidade e a severidade dos fatores de risco. O resultado da análise da importância mostrou que o fator de risco com a maior importância relativa foi “Deficiências da liderança”, e que os quatro primeiros da lista são organizacionais e referentes às pessoas.

Na análise das relações de causalidade foi utilizado um modelo adaptado de Markóczy e Goldberg (1995) somado a algumas sugestões de Montibeller e Belton (2006). O fator de risco “Deficiências da liderança” também ficou em destaque nessa análise, pois, segundo a avaliação dos gestores, esse fator de risco pode ser a causa dos outros 11 e só é influenciado, com um grau “fraco”, pelo fator de risco “Influência da cultura da empresa no projeto”. Como a cultura organizacional pode afetar comportamentos e atitudes (TSAIT, 2011), essa relação de causalidade entre a cultura organizacional e uma liderança deficiente pode ser entendida pois,

em organizações em que há uma cultura de baixo desempenho, a missão, a visão, a estratégia, os valores e as funções e responsabilidades não são claros ou inexistem, e isso pode gerar um ambiente negativo, tenso e de falta de comprometimento da equipe, em que os líderes não são confiáveis e nem admirados e acabam por exercer sua liderança de forma deficiente (WARRICK, 2017). Em seguida na lista vêm os fatores de risco “Deficiências na comunicação com as partes interessadas” e “Influência da cultura da empresa no projeto”. De acordo com Montibeller e Belton (2006) essa análise revela caminhos em que um fator de risco é capaz de gerar outro, logo, se a equipe atua para reduzir a força do fator de risco que mais influencia os outros, no caso deste estudo o fator “Deficiências da liderança”, isso acaba por reduzir a força dos fatores seguintes no caminho.

As limitações deste estudo decorrem do fato de ter sido feito um estudo de caso único com apenas dois entrevistados, o que pode gerar dados com vieses. Como sugestões para estudos futuros, pode se repetir a pesquisa com estudos de casos múltiplos, com mais entrevistados e com empresas de outros setores. Por ser uma situação, além da engenharia simultânea, também altamente desafiadora para as organizações, sugere-se estudos envolvendo projetos de DNP multisite.

5. IMPORTÂNCIA RELATIVA DOS FATORES DE RISCO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO NO DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS EM *FINTECHS*: UM ESTUDO DE CAMPO EM BANCOS DIGITAIS

5.1. Resumo

O presente trabalho objetivou identificar os principais fatores de risco de gerenciamento de projeto no desenvolvimento de novos produtos em bancos digitais, entender a importância relativa desses fatores de risco e entender como essa importância relativa muda em duas situações, primeiro quando analisada pelos profissionais das áreas de negócio e pelos da equipe de desenvolvimento de novos produtos (DNP) dos bancos digitais e depois, de acordo com o tempo de experiência profissional em DNP dos envolvidos no projeto. Realizou-se uma pesquisa na literatura, seguida do uso da técnica Delphi e o cálculo do Índice de Importância Relativa (IIR), para se obter o modelo com os 20 fatores de risco relacionados ao gerenciamento do projeto, mais importantes em projetos de DNP. Esses 20 fatores de risco foram a base para o questionário utilizado na etapa seguinte, na pesquisa de levantamento. A análise dos dados mostrou que, dos cinco fatores de risco mais importantes na visão dos especialistas que participaram da pesquisa, três deles eram relacionados aos requisitos do produto. A comparação das percepções sobre a importância relativa dos fatores de risco dos profissionais das áreas de negócio com os da equipe de desenvolvimento do novo produto mostrou existir diferença estatisticamente significativa em seis fatores de risco; no entanto, na comparação das percepções dos profissionais com tempos de experiência em DNP distintos, não foram encontradas diferenças significativas.

Palavras-chave: bancos digitais; desenvolvimento de novos produtos; *fintech*; gerenciamento de projeto; riscos.

5.2. Introdução

As *fintechs* são empresas que usam a tecnologia para tornar os serviços financeiros mais eficientes e que prometem remodelar o setor financeiro cortando custos, melhorando a qualidade dos serviços financeiros e criando um cenário financeiro mais diversificado e estável. A *fintech* é reconhecida como uma das inovações mais importantes no setor financeiro e está evoluindo em alta velocidade, impulsionada em parte pela economia compartilhada, regulamentação favorável e tecnologia da informação (ERNST & YOUNG, 2019; LEE; SHIN, 2018; MENTION, 2019; WEWEGE; THOMSETT, 2019). Segundo estudo da Ernst & Young, a adoção dos serviços de *fintechs* pelos consumidores cresceu de 16% em 2015, para 33% em 2017 e 64% em 2019. Dentre os consumidores globais, 96% têm ciência da existência de pelo menos um serviço de transferência de dinheiro e de pagamentos oferecidos por *fintechs* e esses tipos de serviço são utilizados por três a cada quatro desses consumidores. O mesmo estudo

aponta que 56% das pequenas e médias empresas utilizam serviços bancários oferecidos por *fintechs* (ERNST & YOUNG, 2019).

Os bancos digitais, que são um tipo de *fintech*, combinam os serviços bancários *online* com os móveis (FOREMAN; NAPOLETANO, 2021). Tradicionalmente, as agências bancárias físicas serviram como o principal ponto de contato para facilitar as transações bancárias de varejo e de clientes. Com a evolução tecnológica, houve o aperfeiçoamento dos serviços bancários digitais e o oferecimento de melhores experiências aos clientes, que levou a uma migração, por parte dos clientes, das transações pessoais para as digitais (GOMBER et al., 2018). Os nativos digitais, geração mais jovem, que cresceu com a Internet como parte integrante de suas vidas, veem os canais online, móveis e todos os outros canais digitais perfeitamente integrados em seu mundo. Essas pessoas não pensam em agências, *call centers* e Internet. À medida que esta geração cresce e amadurece e, à medida que o mundo se torna povoado apenas por nativos digitais, as agências bancárias físicas vão perdendo a sua finalidade e a digitalização torna-se uma prioridade estratégica para o setor bancário em todo o mundo. A digitalização traz benefícios para as instituições bancárias e para seus clientes. Para os bancos, as principais vantagens dessa digitalização são a redução de custos, o aumento da produtividade e a otimização do desempenho. Para os clientes, a possibilidade de controle em tempo real, a facilidade de uso e a economia de tempo são fatores fundamentais para a adoção dos bancos digitais. O percentual de clientes que preferem canais digitais de comunicação com o banco vem crescendo continuamente no mercado global de serviços bancários (KOROLEVA; KUDRYAVTSEVA, 2020; SKINNER, 2014).

Nesse cenário, a digitalização dos bancos passa a ser algo convencional, em que todos os seus recursos são empacotados em estruturas digitais, seus produtos e serviços passam a ser aplicativos e os projetos de desenvolvimento de novos produtos (DNP) são voltados à construção dessas estruturas digitais e desses aplicativos (SAJIC et al., 2018; SKINNER, 2014). Em qualquer tipo de projeto são executados os processos relacionados ao desenvolvimento do produto propriamente dito e os relacionados à gestão do projeto, que envolvem o levantamento dos requisitos e a gestão do cronograma, dos custos, dos riscos, das comunicações e dos recursos, entre outros (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2017). As equipes dos projetos de desenvolvimento de novos produtos (DNP) em bancos digitais, semelhante ao que acontece em qualquer tipo de empresa, não dispõem de todas as informações necessárias para a sua execução e ainda sofrem pressão para a redução dos custos e do prazo, além de terem seus projetos expostos a riscos que envolvem tanto os processos relacionados ao produto como os relacionados à gestão do projeto (KRISHNAN; ULRICH, 2003; PROJECT MANAGEMENT

INSTITUTE, 2019; ULRICH; EPPINGER, 2016). A gestão dos riscos é um mecanismo chave para minimizar as falhas e aumentar as chances de sucesso no DNP (AKRAM; PILBEAM, 2016). Segundo Teberga e Oliva (2018), os três principais estágios da gestão dos riscos são: identificação dos riscos, análise dos riscos e tratamento dos riscos. Dessa forma, visando aumentar as chances de sucesso dos projetos de desenvolvimento de seus novos produtos, os bancos digitais, como qualquer empresa, precisam usar práticas de gestão de riscos que envolvem a identificação e o entendimento da importância dos principais fatores de risco relacionados ao DNP a fim de priorizá-los e tratá-los (OEHMEN et al., 2014; ULRICH; EPPINGER, 2016). As percepções que as partes interessadas têm sobre os riscos são formadas com base em aspectos emocionais e em experiências sociais e profissionais, que constroem a visão de mundo de cada um, logo há uma heterogeneidade nas percepções de risco de diferentes partes interessadas (HALL; BACHOR; MATOS, 2014; OLSON; BIRGE; LINTON, 2014; PAEK; HOVE, 2017).

São escassas na literatura as publicações que tratam de riscos de DNP em bancos digitais, mais especificamente os relacionados aos processos de gerenciamento do projeto. Dessa forma, através de um estudo de campo em bancos digitais, esse artigo tem como objetivos específicos: (1) identificar os principais fatores de risco de gerenciamento de projeto no desenvolvimento de novos produtos em bancos digitais; (2) entender a importância relativa desses fatores de risco; (3) entender como essa importância relativa muda quando analisada pelos profissionais das áreas de negócio e pelos da equipe de desenvolvimento de novos produtos dos bancos digitais; e (4) entender como essa importância relativa varia em função do tempo de experiência profissional em DNP dos envolvidos no projeto.

A principal contribuição do artigo é trazer à tona um tema pouco explorado na literatura e abrir campo para novas pesquisas derivando outros temas. O modelo apresentado, com os mais importantes fatores de risco relacionados ao gerenciamento do projeto de novos produtos e as análises sobre a variação dessa importância, fornecem aos profissionais das empresas subsídios para aprimorar a gestão dos riscos de seus projetos e aos pesquisadores material para o desenvolvimento de novas pesquisas sobre o tema. O artigo está assim estruturado: após essa introdução é apresentada uma revisão da literatura sobre *fintechs* e bancos digitais, em seguida é apresentado o modelo conceitual com os principais fatores de risco relacionados ao gerenciamento do projeto, seguido da descrição da metodologia, da coleta de dados, das análises dos resultados e, por fim, as conclusões.

5.3. Revisão da literatura

5.3.1. *Fintechs* e bancos digitais

Financial Technology (fintech) é um termo amplo que abrange os serviços financeiros habilitados por tecnologia inovadora e os modelos de negócios que acompanham esses serviços. Iniciam-se geralmente como *startups* tentando causar a disrupção dos sistemas bancários existentes, com o objetivo de desafiar as corporações tradicionais que são menos dependentes de tecnologia (ERNST & YOUNG, 2019; MENTION, 2019; WEWEGE; THOMSETT, 2019). As *startups* são organizações temporárias, projetadas para buscar um modelo de negócios escalonável e repetível (BLANK, 2013) e dedicadas a criar algo novo sob condições de incertezas (RIES, 2011). A inovação por meio de novos produtos, novos serviços, novos procedimentos produtivos ou novos modelos de negócios, a alta incerteza e rápida evolução são características-chave para *startups* que as diferenciam melhor de empresas mais consolidadas (GIARDINO et al., 2014; TEBERGA; OLIVA, 2018). Para Giardino et al. (2014) as *startups* exploram novas oportunidades de negócios e trabalham para resolver um problema onde a solução não é bem conhecida e o mercado é altamente volátil e ainda, lidam com um ecossistema altamente incerto sob diferentes perspectivas: mercado, características do produto, competição, pessoas e finanças.

De acordo com o relatório “Inovação e Competição: Novos Caminhos para Redução dos *Spreads* Bancários?”, da Federação Brasileira de Bancos (FEBRABAN), as *fintechs* brasileiras atuam nas áreas de Pagamentos, Investimentos, Seguros, Crédito, Gestão Financeira e *Crypto* moedas e os principais riscos associados a elas são de origem financeira e operacional, relacionados à liquidez, endividamento, governança, tecnologia e riscos legais e regulatórios (FEBRABAN, 2018). Graças aos avanços regulatórios promovidos pelo Banco Central do Brasil e pelos avanços tecnológicos do setor, o mercado financeiro brasileiro vem tendo um número crescente de *fintechs*. O ecossistema financeiro brasileiro, que vive um processo de mudança estrutural, exigirá adaptações de muitas instituições tradicionais e as *fintechs*, aproveitando esse cenário, estão oferecendo soluções nesse sentido. Nos próximos 3 a 5 anos o Brasil terá cerca de 2000 bancos e instituições financeiras e, com isso, grandes fundos de investimento já estão atentos a essa oportunidade e adquirindo participação em *fintechs* (DINIZ, 2020).

Os bancos digitais, que são um tipo de *fintech*, combinam os serviços bancários *online* com os móveis. No serviço bancário *online* o cliente acessa recursos e serviços bancários por meio do *website* de seu banco, a partir de seu computador. No serviço bancário móvel o cliente usa um aplicativo através de dispositivos móveis, como *tablets* e *smartphones*, para acessar

muitos dos mesmos recursos bancários oferecidos nos serviços *online*. Dessa forma, os bancos digitais fazem a entrega automatizada de produtos e serviços bancários, novos e tradicionais, diretamente aos clientes, por meio de canais de comunicação eletrônicos interativos. Isso permite que clientes de instituições financeiras, pessoas físicas ou jurídicas, acessem contas, façam negócios ou obtenham informações sobre produtos e serviços financeiros por meio de uma rede pública ou privada. Os bancos digitais dão condições às pessoas que vivem em comunidades com pouco ou nenhum acesso a agências bancárias físicas, para que tenham uma conta em um banco, além disso, outro benefício é a possibilidade de acesso à conta bancária a qualquer hora e de qualquer lugar que tenha disponibilidade de rede telefônica celular (FEDERAL FINANCIAL INSTITUTIONS EXAMINATION COUNCIL'S, 2003; FOREMAN; NAPOLETANO, 2021). Termos diferentes são usados na comunidade das *fintechs* para descrever os bancos digitais. Não existe uma definição oficial do que cada banco faz, no entanto, três tipos de bancos digitais são comuns na literatura: (a) *Neobank* - é um tipo de banco digital que não possui uma licença para operar e, em virtude disso, necessita de bancos parceiros que possuam essa licença. Ele opera de forma 100% *online*, utilizando *web sites* e aplicativos móveis em vez de agências físicas para fornecer os serviços a seus clientes. Um *neo-bank* oferece serviços bancários tradicionais como contas e transações, gestão de ativos, créditos, depósitos e investimentos; (b) *Challenger bank* – possuem uma licença bancária que lhes permite operar totalmente como uma instituição financeira, oferecendo os mesmos serviços que os bancos tradicionais e sujeito às mesmas regras e regulamentos que estes; (c) Bancos beta – são subsidiárias de bancos tradicionais ou parcerias que estes fazem para que possam entrar no mercado dos bancos digitais. Utilizam a licença de operação da empresa-mãe para ofertar seus serviços (BUCHI et al., 2019; MENEZES, 2020; ORMEROD, 2020; RUBINI, 2019; WEWEGE; THOMSETT, 2019).

5.3.2. Fatores de risco relacionados à gestão do projeto

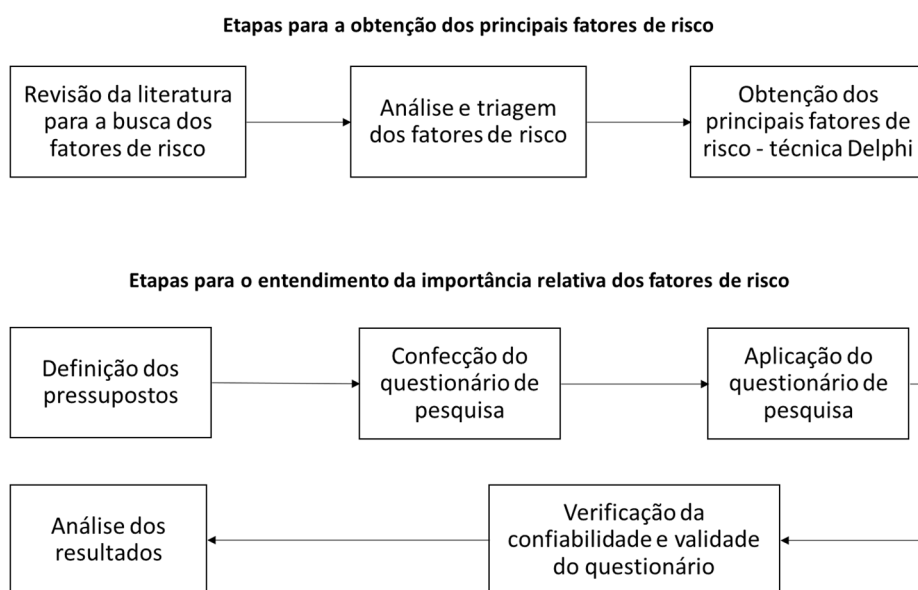
Projeto é um empreendimento que utiliza recursos organizacionais, operando sob pressões de prazos, custos e qualidade, para criar algo que não existia anteriormente e que fornecerá uma capacidade de desempenho no desenho e na execução das estratégias da organização. A gestão do projeto, por sua vez, através da aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas, envolve o planejamento, a programação e o controle de uma série de atividades integradas de forma a atingir os objetivos do projeto com êxito, trazendo os benefícios esperados para a organização. A boa gestão do projeto, realizada através da integração de processos que visam gerenciar o escopo, prazo, custos, qualidade, riscos,

recursos, comunicação e aquisições, contribui para que ao final do projeto a equipe possa entregar um produto com a qualidade desejada, que atenda às necessidades dos clientes e dentro do prazo e do orçamento aprovados (CLELAND; IRELAND, 2002; KERZNER, 2004; PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2017). A gestão dos riscos envolve as ações de identificar os riscos, priorizá-los através da análise de suas probabilidades de ocorrência e de seus impactos, selecionar as respostas mais adequadas a cada risco e monitorá-los durante todo o ciclo de vida do projeto (COMMITTEE OF SPONSORING ORGANIZATIONS OF THE TREADWAY COMMISSION, 2017; PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2019). Fator de risco, conforme definido no item 3.4.2 desta tese, é “um fato ou situação que influencia a ocorrência de um risco e que deve fazer parte, de forma clara, de sua declaração”. Tendo por base essa definição, entende-se que os fatores de risco relacionados à gestão do projeto, são os fatos ou situações que influenciam a ocorrência de riscos relativos ao escopo, prazo, custos, qualidade, riscos, recursos, comunicação e aquisições do projeto.

5.4. Metodologia

A metodologia utilizada nesta pesquisa foi dividida em duas fases. Na primeira fase, para se atingir o objetivo específico de identificar os principais fatores de risco de gerenciamento de projeto no desenvolvimento de novos produtos em bancos digitais, foi realizada uma revisão da literatura para a busca dos fatores de risco, em seguida foi feita a triagem desses fatores de risco e, por fim, utilizou-se a técnica Delphi para se chegar aos principais fatores de risco. Na segunda fase foi feita uma pesquisa de levantamento para se entender a importância relativa dos fatores de risco e a variação dessa importância. As etapas realizadas em cada fase são mostradas na Figura 23.

Figura 23 – Fases da pesquisa



Fonte: elaborado pelo autor

5.4.1. Principais fatores de risco

O ponto de partida da pesquisa foi a realização de uma revisão da literatura com o objetivo de se encontrar os fatores de risco relacionados aos processos de gestão do projeto no desenvolvimento de novos produtos, mais especificamente o desenvolvimento de softwares, que são os produtos produzidos pelos bancos digitais. Dos mais de 30 trabalhos analisados, foram encontrados 326 fatores de risco, que estavam concentrados em 11 artigos. Os fatores de risco foram analisados em detalhes no sentido de eliminar os duplicados e os não relacionados aos processos de gestão do projeto. Como resultado, foi obtida uma relação com 39 fatores de risco relacionados aos processos de gestão do projeto, mostrada no Quadro 31.

Quadro 31 - Fatores de risco relacionados aos processos de gestão do projeto

Fator de risco	Autores
Erro no entendimento das necessidades dos clientes	(ABD WAHAB; PIAK SAN, 2018; ALSHEHAB; ALFOZAN; GADELRAH, 2021; ELZAMLY; HUSSIN; SALLEH, 2016; NAKATSU; IACOVOU, 2009)
Excesso de solicitações de alterações nos requisitos por parte do cliente	(ALSHEHAB; ALFOZAN; GADELRAH, 2021; ELZAMLY; HUSSIN; SALLEH, 2016; LU et al., 2013; MENEZES; GUSMÃO; MOURA, 2019; MENEZES JÚNIOR, 2019; NAKATSU; IACOVOU, 2009)
Erro na priorização dos requisitos	(SHRIVASTAVA; RATHOD, 2015)
Requisitos incompletos	(ALSHEHAB; ALFOZAN; GADELRAH, 2021; ELZAMLY; HUSSIN; SALLEH, 2016; GONDAL et al., 2018; MENEZES; GUSMÃO; MOURA, 2019; MENEZES JÚNIOR, 2019; NAKATSU; IACOVOU, 2009; SHRIVASTAVA; RATHOD, 2015)

Requisitos ambíguos	(MENEZES; GUSMÃO; MOURA, 2019; MENEZES JÚNIOR, 2019; NAKATSU; IACOVU, 2009; SHRIVASTAVA; RATHOD, 2015)
Falta de rastreabilidade dos requisitos	(CHADLI et al., 2016; GONDAL et al., 2018)
Requisitos irrealistas	(ELZAMLY; HUSSIN; SALLEH, 2016; MENEZES JÚNIOR, 2019)
Requisitos escritos de forma incorreta	(MENEZES JÚNIOR, 2019; SHRIVASTAVA; RATHOD, 2015)
Não existência de um processo de comunicação eficiente que garanta o entendimento comum das mensagens trocadas entre as partes interessadas do projeto	(ABD WAHAB; PIAK SAN, 2018; ALSHEHAB; ALFOZAN; GADELRAH, 2021; CHADLI et al., 2016; ELZAMLY; HUSSIN; SALLEH, 2016; LU et al., 2013; NAKATSU; IACOVU, 2009; SHRIVASTAVA; RATHOD, 2015)
Falta de uma terminologia e de uma linguagem comum entre as partes interessadas do projeto	(CHADLI et al., 2016; SHRIVASTAVA; RATHOD, 2015)
Falta de suporte de alta gerência	(ABD WAHAB; PIAK SAN, 2018; ALSHEHAB; ALFOZAN; GADELRAH, 2021; ELZAMLY; HUSSIN; SALLEH, 2016; GONDAL et al., 2018; HOUSTON; MACKULAK; COLLOFELLO, 2001; MENEZES; GUSMÃO; MOURA, 2019; NAKATSU; IACOVU, 2009)
Deficiência na execução das práticas e padrões da metodologia de gestão de projetos	(ELZAMLY; HUSSIN; SALLEH, 2016; MENEZES JÚNIOR, 2019; SHRIVASTAVA; RATHOD, 2015)
Desenvolvimento de funcionalidades desnecessárias (<i>gold plating</i>)	(ELZAMLY; HUSSIN; SALLEH, 2016; HOUSTON; MACKULAK; COLLOFELLO, 2001; MENEZES JÚNIOR, 2019)
Desenvolvimento do código fora dos padrões de qualidade estabelecidos	(ALSHEHAB; ALFOZAN; GADELRAH, 2021; ELZAMLY; HUSSIN; SALLEH, 2016; GONDAL et al., 2018; MENEZES JÚNIOR, 2019; SHRIVASTAVA; RATHOD, 2015)
Erros no desenvolvimento dos códigos de programação	(GONDAL et al., 2018; LU et al., 2013; MENEZES JÚNIOR, 2019)
Falha ao obter o comprometimento dos usuários	(ABD WAHAB; PIAK SAN, 2018; ELZAMLY; HUSSIN; SALLEH, 2016; HOUSTON; MACKULAK; COLLOFELLO, 2001; NAKATSU; IACOVU, 2009; SHRIVASTAVA; RATHOD, 2015)
Erro nas estimativas de duração das atividades	(ALSHEHAB; ALFOZAN; GADELRAH, 2021; ELZAMLY; HUSSIN; SALLEH, 2016; GONDAL et al., 2018; HOUSTON; MACKULAK; COLLOFELLO, 2001; LU et al., 2013; MENEZES; GUSMÃO; MOURA, 2019; NAKATSU; IACOVU, 2009)
Erro nas estimativas de custos das atividades	(ABD WAHAB; PIAK SAN, 2018; ALSHEHAB; ALFOZAN; GADELRAH, 2021; ELZAMLY; HUSSIN; SALLEH, 2016; HOUSTON; MACKULAK; COLLOFELLO, 2001; LU et al., 2013; MENEZES; GUSMÃO; MOURA, 2019; NAKATSU; IACOVU, 2009)
Deficiência no controle das mudanças	(ABD WAHAB; PIAK SAN, 2018; CHADLI et al., 2016; ELZAMLY; HUSSIN; SALLEH, 2016; HOUSTON; MACKULAK; COLLOFELLO, 2001; NAKATSU; IACOVU, 2009)
Deficiência na gestão dos riscos do projeto	(ABD WAHAB; PIAK SAN, 2018; CHADLI et al., 2016)
Deficiência na gestão da qualidade	(ALSHEHAB; ALFOZAN; GADELRAH, 2021; CHADLI et al., 2016; ELZAMLY; HUSSIN; SALLEH, 2016; MENEZES; GUSMÃO; MOURA, 2019; MENEZES JÚNIOR, 2019)
Indisponibilidade do gerente do projeto	(HOUSTON; MACKULAK; COLLOFELLO, 2001; LU et al., 2013)
Erro no controle de desempenho do cronograma e do orçamento	(ALSHEHAB; ALFOZAN; GADELRAH, 2021; CHADLI et al., 2016; ELZAMLY; HUSSIN; SALLEH, 2016; MENEZES JÚNIOR, 2019)

Planejamento deficiente	(ALSHEHAB; ALFOZAN; GADELRAH, 2021; CHADLI et al., 2016; ELZAMLY; HUSSIN; SALLEH, 2016; MENEZES; GUSMÃO; MOURA, 2019; MENEZES JÚNIOR, 2019)
Má coordenação das equipes	(SHRIVASTAVA; RATHOD, 2015)
Gerente do projeto não qualificado	(ALSHEHAB; ALFOZAN; GADELRAH, 2021; CHADLI et al., 2016; HOUSTON; MACKULAK; COLLOFELLO, 2001; NAKATSU; IACOVOU, 2009)
Falta de clareza na definição dos objetivos do projeto	(CHADLI et al., 2016; SHRIVASTAVA; RATHOD, 2015)
Falta de dados históricos e de lições aprendidas de projetos anteriores	(ELZAMLY; HUSSIN; SALLEH, 2016; HOUSTON; MACKULAK; COLLOFELLO, 2001; LU et al., 2013)
Documentação deficiente	(CHADLI et al., 2016; ELZAMLY; HUSSIN; SALLEH, 2016; HOUSTON; MACKULAK; COLLOFELLO, 2001; SHRIVASTAVA; RATHOD, 2015)
Reuniões de monitoramento e controle ineficazes	(SHRIVASTAVA; RATHOD, 2015)
Falta de clareza na definição de papéis e responsabilidades	(ALSHEHAB; ALFOZAN; GADELRAH, 2021; CHADLI et al., 2016)
Falta de compromisso da equipe	(ABD WAHAB; PIAK SAN, 2018; HOUSTON; MACKULAK; COLLOFELLO, 2001; LU et al., 2013; NAKATSU; IACOVOU, 2009)
Indisponibilidade de recursos humanos para a equipe do projeto	(ALSHEHAB; ALFOZAN; GADELRAH, 2021; ELZAMLY; HUSSIN; SALLEH, 2016; HOUSTON; MACKULAK; COLLOFELLO, 2001; MENEZES; GUSMÃO; MOURA, 2019; MENEZES JÚNIOR, 2019; SHRIVASTAVA; RATHOD, 2015)
Alta rotatividade de membros da equipe do projeto	(ALSHEHAB; ALFOZAN; GADELRAH, 2021; CHADLI et al., 2016; HOUSTON; MACKULAK; COLLOFELLO, 2001; LU et al., 2013; MENEZES; GUSMÃO; MOURA, 2019; NAKATSU; IACOVOU, 2009)
Recursos humanos não qualificados para executar as atividades do projeto	(ABD WAHAB; PIAK SAN, 2018; ALSHEHAB; ALFOZAN; GADELRAH, 2021; CHADLI et al., 2016; ELZAMLY; HUSSIN; SALLEH, 2016; HOUSTON; MACKULAK; COLLOFELLO, 2001; LU et al., 2013; MENEZES; GUSMÃO; MOURA, 2019)
Falta de colaboração entre os participantes do projeto	(ELZAMLY; HUSSIN; SALLEH, 2016; SHRIVASTAVA; RATHOD, 2015)
Conflitos entre os membros da equipe do projeto e com outras equipes	(ALSHEHAB; ALFOZAN; GADELRAH, 2021; NAKATSU; IACOVOU, 2009)
Falta de confiança entre os participantes do projeto	(HOUSTON; MACKULAK; COLLOFELLO, 2001; LU et al., 2013; SHRIVASTAVA; RATHOD, 2015)
Baixa produtividade da equipe do projeto	(HOUSTON; MACKULAK; COLLOFELLO, 2001; SHRIVASTAVA; RATHOD, 2015)

Fonte: elaborado pelo autor a partir da revisão da literatura

Em seguida, com o uso da técnica Delphi, buscou-se encontrar nessa relação de fatores de risco, aqueles considerados como os mais importantes. A técnica Delphi foi desenvolvida durante a década de 1950, por trabalhadores da empresa RAND Corporation, em um projeto patrocinado pela Força Aérea dos Estados Unidos. O objetivo da técnica é o de se obter o consenso mais confiável a respeito da opinião de um grupo de especialistas, com o uso de questionários intercalados com *feedback* controlado (ROWE; WRIGHT, 1999; SCHMIDT,

1997). A técnica Delphi envolve o envio aos respondentes de um questionário, que pode ser estruturado ou relativamente não estruturado. As respostas, que são anônimas, são agrupadas e o questionário original ou revisado é distribuído novamente aos respondentes, junto com um resumo das respostas. Convida-se então os especialistas a confirmar ou modificar suas respostas anteriores e, se necessário, pede-se que forneçam uma explicação ou justificativa para suas respostas. Este procedimento é repetido por um número predeterminado de rodadas ou até que algum critério predeterminado seja atendido (MULLEN, 2003). No uso da técnica Delphi não há um consenso em relação ao como os especialistas são definidos, ao tamanho e composição dos painéis, às técnicas de amostragem e ao tamanho das amostras e, em algumas situações, esses itens devem ser arbitrados pelo pesquisador (WILLIAMS; WEBB, 1994). Nessa pesquisa foram realizadas três rodadas com cinco especialistas até a obtenção da lista com os principais fatores de risco. Os cinco especialistas têm graduação e mestrado na área de tecnologia, possuem experiência de mais de 10 anos em projetos de desenvolvimento de sistemas e são professores de uma conceituada instituição de ensino superior na área de tecnologia.

A primeira rodada teve o objetivo de reduzir a lista de 39 fatores de risco, eliminando os que fossem considerados de menor importância pelos cinco especialistas. Para isso, foi enviado um questionário aos especialistas com os fatores de risco do Quadro 31 e pediu-se que eles atribuíssem um grau de importância a cada fator de risco, podendo ser Muito Alto, Alto, Baixo ou Muito Baixo, e também, que fizessem comentários e sugestões sobre os fatores de risco apresentados. As opiniões dos especialistas nessa primeira rodada gerou o seguinte resultado:

- Os quatro fatores de risco seguintes foram avaliados pelos cinco especialistas com importância baixa ou muito baixa: Desenvolvimento de funcionalidades desnecessárias (*gold plating*); Documentação deficiente; Falta de dados históricos e de lições aprendidas de projetos anteriores; e Indisponibilidade do gerente do projeto.
- Os fatores de risco “Falta de rastreabilidade dos requisitos”, “Requisitos ambíguos”, “Requisitos incompletos” e “Requisitos irrealistas”, foram incorporados pelo fator de risco “Requisitos escritos de forma incorreta”.
- O fator de risco “Erros no desenvolvimento dos códigos de programação” foi incorporado pelo fator de risco “Desenvolvimento do código fora dos padrões de qualidade estabelecidos”.

- No fator de risco “Deficiência na execução das práticas e padrões da metodologia de gestão de projetos” foi incluída a palavra “ágil” e foi alterado para “Deficiência na execução das práticas e padrões da metodologia ágil de gestão de projetos”.
- O fator de risco “Deficiência no controle das mudanças” foi alterado para “Erro na análise dos impactos das mudanças nos requisitos, cronograma e orçamento”.
- O fator de risco “Deficiência na gestão da qualidade” foi alterado para “Má definição dos critérios de qualidade”.
- Foi sugerida a inclusão do fator de risco “Atraso do cliente na aprovação das entregas concluídas”.

Após essas alterações, restaram 31 fatores de risco. Foi realizada uma segunda rodada com o objetivo de fazer nova redução da lista. Dessa vez, a lista com os 31 fatores de risco foi enviada a cada especialista e pediu-se que eles escolhessem os 20 fatores de risco mais importantes. Como resultado, 25 fatores de risco foram citados por, pelo menos, três especialistas e foram selecionados para a terceira rodada. Os seis fatores de risco não selecionados pelos especialistas (31 – 25) foram descartados. De forma semelhante, na terceira rodada a lista com os 25 fatores de risco foi enviada a cada especialista e pediu-se agora que cada um selecionasse os 15 fatores mais importantes. Houve 20 fatores de risco que foram citados por, pelo menos, três especialistas e esses fatores de risco, mostrados no Quadro 32, foram usados na pesquisa de levantamento.

Quadro 32 - Principais fatores de risco relacionados à gestão do projeto

Código	Fator de risco
FR1	Erro na priorização dos requisitos
FR2	Erro no entendimento das necessidades dos clientes
FR3	Excesso de solicitações de alterações nos requisitos por parte do cliente
FR4	Requisitos escritos de forma incorreta
FR5	Conflitos entre os membros da equipe do projeto e com outras equipes
FR6	Falta de clareza na definição de papéis e responsabilidades
FR7	Indisponibilidade de recursos humanos para a equipe do projeto
FR8	Recursos humanos não qualificados para executar as atividades do projeto
FR9	Falta de uma terminologia e de uma linguagem comum entre as partes interessadas do projeto
FR10	Não existência de um processo de comunicação eficiente que garanta o entendimento comum das mensagens trocadas entre as partes interessadas do projeto
FR11	Atraso do cliente na aprovação das entregas concluídas
FR12	Deficiência na execução das práticas e padrões da metodologia ágil de gestão de projetos
FR13	Erro na análise dos impactos das mudanças nos requisitos, cronograma e orçamento
FR14	Erro no controle de desempenho do cronograma e do orçamento
FR15	Reuniões de monitoramento e controle ineficazes
FR16	Erro nas estimativas de duração das atividades
FR17	Erro nas estimativas de custos das atividades
FR18	Desenvolvimento do código fora dos padrões de qualidade estabelecidos
FR19	Má definição dos critérios de qualidade
FR20	Deficiência na gestão dos riscos do projeto

Fonte: elaborado pelo autor a partir da opinião de especialistas

5.4.2. Pesquisa de levantamento

Para atingir os objetivos específicos ligados ao entendimento da importância relativa dos fatores de risco e da variação dessa importância, optou-se pela pesquisa de levantamento, pois este método proporciona uma descrição quantitativa sobre opiniões e outros aspectos de uma população a partir do estudo de uma amostra (CRESWELL, 2010, p. 36; FOWLER JR., 2009, p. 1).

Importância relativa, conceito que surge frequentemente na discussão científica e não científica, e em contextos muito variados, é o quanto duas ou mais causas, fatores ou variáveis independentes afetam uma variável dependente. A forma como a importância relativa é medida pode variar de métodos mais simples como razões, porcentagens e médias, a métodos mais complexos, com o uso de coeficientes de correlação e coeficientes de regressão. Existem prós e contras para cada uma dessas abordagens (KRUSKAL, 1984, 1987; KRUSKAL; MAJORS, 1989).

Os 20 fatores de risco relacionados no Quadro 32 foram as variáveis dependentes da pesquisa. A medição da importância relativa dessas variáveis, que são qualitativas ordinais, foi feita através da percepção dos participantes sobre o impacto que cada fator de risco pode trazer ao projeto de desenvolvimento de um novo produto em um banco digital. Os riscos podem ter diferentes graus de importância para cada agente da organização (OLIVA, 2016). A percepção sobre o risco é o julgamento subjetivo que as pessoas fazem sobre os possíveis impactos do risco e esse julgamento tem uma dimensão cognitiva, que diz respeito ao quanto a pessoa conhece e entende sobre o risco, e uma dimensão emocional, que se refere a como a pessoa se sente em relação ao risco (PAEK; HOVE, 2017). Alguns envolvidos enxergam os riscos numa abordagem de custo-benefício, ou seja, como um investimento, enquanto outros os veem apenas como ameaças (HALL; BACHOR; MATOS, 2014). A importância dada aos riscos e a forma como suas percepções são comunicadas na organização, têm influência significativa na identificação, avaliação e tratamento dos riscos (ANTHROPOPOULOU, 2005). Para mensurar a importância relativa dos fatores de risco através da percepção do risco dos participantes, foi escolhida uma escala Likert com valores entre 1 e 7, em que 1 significou baixo ou nenhum impacto e 7 um impacto extremamente alto. A escala Likert, criada pelo psicólogo Rensis Likert, em 1932, como fruto de seu trabalho *A Technique for the Measurement of Attitudes*, foi escolhida por ser um formato de classificação comum para pesquisas em que um fenômeno é apresentado aos respondentes a fim de mensurar a sua avaliação e opinião. Geralmente são usadas quatro ou cinco alternativas nas escalas Likert e, em alguns casos, podem variar para mais ou para menos, chegando até a nove alternativas (BOONE JR; BOONE, 2012; GÜNTHER, 2003; SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2014).

A gestão dos riscos afeta e é afetada pela realidade organizacional (ANTHROPOPOULOU, 2005) e tem sido reconhecida como um elemento crucial no desenvolvimento de novos produtos e tecnologias, especialmente por causa dos desafios adicionais oriundos da heterogeneidade das partes interessadas e de suas percepções sobre os riscos (HALL; BACHOR; MATOS, 2014). Os funcionários da organização, dentre eles, os das equipes de desenvolvimento de novos produtos e os integrantes dos departamentos das áreas de negócio, como os departamentos financeiro, marketing, vendas, operações e recursos humanos, entre outros, compõem, juntamente com os acionistas, investidores, clientes e fornecedores, o grupo de partes interessadas primárias, que é aquele essencial para o funcionamento e sobrevivência da empresa (CLARKSON, 1995). Para se atingir o terceiro objetivo específico desta pesquisa, foi definida uma variável independente, qualitativa nominal, que é a área de atuação do profissional dentro da empresa, podendo assumir dois valores: a equipe de

desenvolvimento do produto ou as áreas de negócio. Entendemos assim que essa heterogeneidade das partes interessadas pode gerar diferentes percepções do risco, dessa forma, um dos nossos objetivos com a pesquisa de levantamento foi o de entender se há diferença significativa entre as avaliações da importância relativa dos fatores de risco nos projetos de DNP feitas pelos profissionais da equipe de desenvolvimento do produto e pelos profissionais das áreas de negócio.

Experiência profissional é a quantidade de experiência relacionada ao trabalho que um indivíduo acumulou ao longo de sua carreira, que pode ser medida pela quantidade de anos em um tipo de trabalho, em uma empresa ou em um cargo. O acúmulo de experiência profissional tem mais probabilidade de influenciar a disposição, as percepções e as reações cognitivas e afetivas do indivíduo (NG; FELDMAN, 2009; TESLUK; JACOBS, 1998; YESUFU, 2020). A partir da definição do conceito de experiência profissional definimos outra variável independente, também qualitativa ordinal, relacionada ao quarto objetivo específico, que é a experiência profissional, em intervalo de anos, em desenvolvimento de novos produtos (DNP). Os trabalhos de Parhankangas e Hellström (2007), na área de Economia e Finanças, de Chang, Xu e Song (2016), na área de Logística, de Thepaksorn *et al* (2018), na área da Saúde e de Lu *et al* (2021), na área de Ecologia e Ciências Ambientais, indicaram que a percepção de risco difere quando se considera a experiência profissional de quem faz essa avaliação. Com isso, entendemos que a experiência profissional em DNP pode influenciar na percepção de risco e formatamos o outro objetivo da pesquisa de levantamento que foi o de entender se há diferença significativa nas avaliações da importância relativa dos fatores de risco nos projetos de DNP feitas por pessoas com diferentes anos de experiência em DNP.

Sendo as variáveis dependentes qualitativas ordinais, elas não geram dados normalizados e, por causa disso, os testes a serem realizados nesse cenário são os não-paramétricos (COHEN, 1988; GEOFFREY; WICKENS, 2004). Para cada teste calculamos o tamanho recomendado da amostra com o uso do software GPower (FAUL *et al.*, 2007; MAYR *et al.*, 2007) e com base nos valores dos parâmetros alfa máximo (5%), poder do teste (80%) e tamanho do efeito (0,5 – efeito médio) sugeridos por Cohen (1988) e Motulsky (2017). O Quadro 33 mostra um resumo da metodologia para cada um dos objetivos específicos do artigo:

Quadro 33 - Resumo da metodologia para cada objetivo específico

Objetivo específico 1: Identificar os principais fatores de risco relacionados aos processos de gestão do projeto no desenvolvimento de novos produtos em bancos digitais.		
Para este objetivo foi feita uma revisão da literatura seguida do uso da técnica Delphi, conforme mostrado no tópico 5.4.1. Os fatores de risco encontrados são mostrados no Quadro 32		
Objetivo específico 2: Entender a importância relativa desses fatores de risco.		
Variável: Importância do fator de risco	Tipo: qualitativa ordinal	Valores possíveis: escala Likert de 1 a 7
Método: Índice de Importância Relativa (IIR) e estatística descritiva (mediana e quartis)		
Tamanho recomendado da amostra: 33		
Objetivo específico 3: Entender como a importância relativa muda quando analisada pelos profissionais das áreas de negócio e pelos da equipe de desenvolvimento do produto dos bancos digitais.		
Variável dependente: Importância do fator de risco	Tipo: qualitativa ordinal	Valores possíveis: escala Likert de 1 a 7
Variável independente: Área de atuação na empresa	Tipo: qualitativa nominal	Valores possíveis: - Áreas de negócio - Equipe de DNP
Testes estatísticos: Teste de Mann-Whitney (Teste U) – bicaudal e estatística descritiva (mediana e quartis)		
Tamanho recomendado da amostra: 67 para cada grupo		
Objetivo específico 4: Entender como essa importância relativa varia em função do tempo de experiência profissional dos envolvidos no projeto em DNP.		
Variável dependente: Importância do fator de risco	Tipo: qualitativa ordinal	Valores possíveis: escala Likert de 1 a 7
Variável independente: Anos de experiência em DNP	Tipo: qualitativa ordinal	Valores possíveis: 1 - Menor ou igual a 5 anos 2 - Maior do que 5 e menor ou igual a 10 anos 3 - Maior do que 10 anos
Testes estatísticos: Kruskal Wallis – bicaudal e Correlação de Spearman		
Tamanho recomendado da amostra: 64 para cada grupo		

5.4.3. Validade e confiabilidade

A confiabilidade tem relação com o grau com que as medições do instrumento de pesquisa estão livres de variação de erros aleatórios, os quais fazem com que as pontuações obtidas pelos indivíduos sejam diferentes das verdadeiras e acabem por diminuir a confiabilidade da medição. Há quatro tipos de confiabilidade que são discutidas frequentemente: (a) estabilidade, também chamada de confiabilidade de teste-reteste – compara e analisa a correlação entre valores observados de um instrumento aplicado à mesma amostra

em momentos diferentes; (b) equivalência – refere-se ao grau em que dois instrumentos de pesquisa, aplicados à mesma amostra, medem os mesmos constructos no mesmo nível de dificuldade; (c) homogeneidade – diz respeito ao grau com que todos os itens ou perguntas avaliam a mesma habilidade, característica ou qualidade. O coeficiente alfa de Cronbach, que é frequentemente utilizado para determinar a extensão da homogeneidade, é calculado usando a variância de itens individuais e covariâncias entre os itens; e (d) inter e intra-avaliador – a confiabilidade interavaliador se refere ao grau com que dois ou mais avaliadores concordam em suas classificações de determinados itens pesquisados. A confiabilidade intra-avaliador tem relação com a consistência de medição de um único avaliador e pode ser melhorada por meio de treinamentos e monitoramento (FINK, 2002; HAYES, 2008). Há diversos procedimentos para calcular a confiabilidade de um instrumento de mensuração e os mais utilizados são a confiabilidade por teste-reteste, método de formas alternativas ou paralelas, método de metades divididas e método de consistência interna com o uso do coeficiente alfa de Cronbach (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2014). Neste trabalho utilizamos o coeficiente do alfa de Cronbach para avaliar a confiabilidade do questionário.

A validade está relacionada ao grau com que um questionário de pesquisa realmente mede aquilo que se propõe a medir. Há três tipos de validade frequentemente discutidas: (a) validade de conteúdo – é estabelecida mostrando que os itens de teste são uma amostra de um universo no qual o investigador está interessado. A validade do conteúdo normalmente deve ser estabelecida dedutivamente, definindo um universo de itens e amostrando sistematicamente dentro desse universo para estabelecer o teste. O objetivo da validade de conteúdo é ter, no questionário, todos os itens possíveis que melhor representem o universo medido. Para evidenciar a validade de conteúdo busca-se opiniões de especialistas para garantir que as dimensões medidas sejam representativas no universo das variáveis de interesse; (b) validade de critério – compara as respostas ao desempenho futuro ou às respostas obtidas de outras pesquisas mais bem estabelecidas. A validade de critério possui duas subcategorias: a validade preditiva, que é a extensão em que uma medida prevê o desempenho futuro; e a validade concorrente, que é demonstrada quando duas avaliações concordam ou uma nova medida é comparada favoravelmente com outra que já é considerada válida; (c) validade do constructo – Sampieri, Collado e Lucio (2014) definem constructo como sendo uma variável mensurada e que acontece dentro de uma hipótese, teoria ou um esquema teóricos. A validade do constructo se refere a como um instrumento representa e mensura um conceito teórico e se concentra em examinar as relações entre muitas variáveis. É estabelecida para demonstrar que uma pesquisa distingue entre pessoas que têm e não têm certas características, por exemplo, um pesquisador

que alega validade do constructo para uma medida de satisfação, terá que provar, de uma maneira científica, que respondentes satisfeitos se comportam de maneira diferente de respondentes insatisfeitos. A validade do constructo é provavelmente a mais importante e inclui três etapas: estabelecimento da relação teórica entre os conceitos com base na revisão da literatura; análise da correlação dos conceitos e interpretação da evidência empírica. A validade do constructo utiliza a análise fatorial, que é um método estatístico que indica quantas dimensões estão presentes em uma variável e quais itens compõem cada dimensão (CRONBACH; MEEHL, 1955; FINK, 2002; HAYES, 2008; SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2014).

5.4.4. Coleta de dados

Com base nos fatores de risco do Quadro 32, desenvolvemos o questionário constante no APÊNDICE E – Questionário de pesquisa, que possui quatro partes: (a) apresentação do estudo; (b) dados do participante; (c) definição dos conceitos utilizados no questionário – esta parte teve o objetivo de evitar diferentes interpretações dos termos e expressões utilizados, conforme sugerido em Fowler Jr. (1995, p. 13) e Lessler e Forsyth (1996, p. 270); e (d) questões, num total de 21, mesclando perguntas fechadas com o uso da escala Likert com valores de 1 a 7 e perguntas abertas aos comentários dos participantes. Antes de sua versão final o questionário foi testado com dez pessoas, todas com experiência em projetos de desenvolvimento de softwares, sendo quatro de áreas de negócios e seis das equipes de desenvolvimento. O objetivo do teste foi verificar, conforme sugerido por Fowler Jr. (1995, p. 115–116, 2013, p. 106), se o questionário era de fácil leitura, se as questões eram de fácil entendimento e se as respostas eram adequadas. Após realizado o teste e feitas as correções sugeridas, a versão final do questionário foi desenvolvida com a ferramenta Google Formulários.

Nesse trabalho de levantamento o universo de pesquisa consistiu dos bancos digitais brasileiros. Segundo dados de Idwall (2021), no final de 2020 havia no mercado brasileiro 37 bancos digitais, dos quais 13 se destacam por oferecerem a melhor experiência digital aos clientes (IDWALL, 2020). Dessas 13 empresas, sete estão entre os que mais cresceram em 2020 em quantidade de usuários (IDWALL, 2021) e sete se destacam pelos serviços oferecidos (INFOMONEY, 2019). Em 2021 quatro novos bancos digitais foram criados (IDWALL, 2021). Enviamos uma correspondência digital às 13 empresas de destaque, apresentando o estudo e solicitando a participação de profissionais das áreas de negócio e das equipes de desenvolvimento de novos produtos. Quatro delas responderam positivamente demonstrando interesse em participar da pesquisa e nove não deram qualquer tipo de resposta. Mantivemos

contato com as quatro empresas, fornecendo mais detalhes e tirando dúvidas, e estas confirmaram a participação, porém, por questões de governança e de conformidade com regras e normas (*compliance*), estabeleceram a condição de não ter seus nomes divulgados em nenhuma parte do trabalho. Com o objetivo de se obter uma amostra aleatória e representativa da população, em que todos os indivíduos tivessem igual probabilidade de participar do estudo (GEOFFREY; WICKENS, 2004; LOHR, 2019), o link de acesso ao questionário foi então distribuído por um interlocutor a todos os profissionais dessas quatro empresas com envolvimento no desenvolvimento de novos produtos, tanto os das áreas de negócio como os das equipes de desenvolvimento, convidando-os a responder o questionário.

5.5. Análise dos resultados

O instrumento de pesquisa foi respondido por 53 participantes, distribuídos conforme ilustrado no Quadro 34. As análises estatísticas foram feitas com o software Jamovi (NAVARRO; FOXCROFT, 2019; ŞAHİN; AYBEK, 2020).

Quadro 34 - Distribuição da amostra

Tamanho total da amostra	Área de atuação na empresa		Anos de experiência em DNP	
53	Áreas de negócios (NEG)	32	Menos de 5 anos	15
			Mais de 5 e menos de 10 anos	7
			Mais de 10 anos	10
	Equipe de desenvolvimento do produto (DNP)	21	Menos de 5 anos	8
			Mais de 5 e menos de 10 anos	3
			Mais de 10 anos	10

Fonte: elaborado pelo autor com dados obtidos nas respostas dos questionários

A validade de conteúdo, que objetivou mostrar que os itens pesquisados realmente representam o universo dos riscos de desenvolvimento de novos produtos (HAYES, 2008), utilizou os métodos da análise de juízes e validade aparente (CRESTANI; MORAES; SOUZA, 2017), pois as perguntas do questionário foram baseadas em uma ampla revisão da literatura e na técnica Delphi feita com participação de especialistas, que fizeram várias sugestões de mudança, conforme consta no item 5.4.1. A confiabilidade do instrumento foi verificada através do coeficiente alfa de Cronbach, que resultou no valor de 0,806, considerável aceitável (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2014; TAVAKOL; DENNICK, 2011). Em acréscimo, com

o objetivo de verificar o impacto de cada uma das variáveis na consistência do questionário, calculou-se também o alfa de Cronbach com uma variável a menos e verificando o valor resultante do coeficiente. Esse procedimento foi feito retirando todas as variáveis, uma a uma. Por exemplo, na Tabela 1 pode-se verificar que se excluirmos a pergunta 1 (variável FR1) o alfa de Cronbach passaria a ter o valor de 0,795, que ainda seria considerado aceitável. Verificando todas as situações possíveis, podemos concluir que nenhuma das perguntas têm um impacto grande na consistência do questionário pois a ausência de cada uma delas não gera nenhum valor do alfa de Cronbach abaixo de 0,7, que é o menor valor aceitável.

Tabela 1 - Simulação do Alfa de Cronbach com retirada de uma variável

Variável	Valor do alfa de Cronbach quando a variável é retirada
Tempo na empresa	0.812
Experiência em DNP	0.812
FR1	0.795
FR2	0.799
FR3	0.796
FR4	0.804
FR5	0.817
FR6	0.793
FR7	0.798
FR8	0.812
FR9	0.794
FR10	0.792
FR11	0.783
FR12	0.813
FR13	0.784
FR14	0.783
FR15	0.801
FR16	0.786
FR17	0.789
FR18	0.804
FR19	0.793
FR20	0.793

Fonte: elaborado pelo autor com dados extraídos do software Jamovi

5.5.1. Importância relativa dos fatores de risco

A análise dos dados para se obter a importância relativa dos fatores de risco foi feita com o uso de duas técnicas: primeiramente calculou-se o Índice de Importância Relativa (IIR) de cada fator, técnica desenvolvida por Lim e Alum (1995) e em seguida, utilizou-se os valores da mediana, 1º e 3º quartis para complementar a análise. O cálculo do IIR é feito através da seguinte fórmula desenvolvida por Lim e Alum (1995):

$$IIR^4 = \frac{1n_1 + 2n_2 + 3n_3 + 4n_4 + 5n_5 + 6n_6 + 7n_7}{A \times (n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5 + n_6 + n_7)}$$

Onde:

- n_1 é o número de respondentes que atribuíram o valor 1 à importância do fator de risco;
- n_2 é o número de respondentes que atribuíram o valor 2 à importância do fator de risco;
- n_3 é o número de respondentes que atribuíram o valor 3 à importância do fator de risco;
- n_4 é o número de respondentes que atribuíram o valor 4 à importância do fator de risco;
- n_5 é o número de respondentes que atribuíram o valor 5 à importância do fator de risco;
- n_6 é o número de respondentes que atribuíram o valor 6 à importância do fator de risco;
- n_7 é o número de respondentes que atribuíram o valor 7 à importância do fator de risco;
- “A” é o maior valor possível que se pode atribuir à importância de um fator de risco. Neste caso esse valor é 7, pois a escala Likert utilizada vai de 1 a 7;
- $(n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5 + n_6 + n_7)$, no caso desta pesquisa, será sempre igual a 53, pois esta foi a quantidade de respondentes da amostra e como não houve nenhuma pergunta sem resposta, esse valor é constante.

O primeiro passo foi calcular os valores de n_1 , n_2 , n_3 , n_4 , n_5 , n_6 e n_7 para cada fator de risco (de FR1 a FR20). Os valores calculados são mostrados no Quadro 35.

⁴ Os componentes da fórmula vão de n_1 a n_7 em função da escala Likert utilizada no questionário. Para outras escalas a fórmula deve ser adaptada, por exemplo, se a escala for de 1 a 5, dever-se-á utilizar na fórmula os componentes de n_1 a n_5 .

Quadro 35 - Quantidade de respostas para cada valor da escala Likert

Fatores de risco	Valores da escala Likert						
	1	2	3	4	5	6	7
FR1	0	0	2	4	19	19	9
FR2	0	0	0	0	4	20	29
FR3	1	6	15	11	12	6	2
FR4	0	0	0	6	4	14	29
FR5	0	8	11	11	15	5	3
FR6	0	5	10	18	12	7	1
FR7	0	0	1	1	2	30	19
FR8	0	2	7	10	16	15	3
FR9	1	7	6	17	16	5	1
FR10	0	0	3	2	7	28	13
FR11	1	5	13	18	8	7	1
FR12	2	5	12	9	13	8	4
FR13	1	0	6	14	15	14	3
FR14	1	0	3	11	18	17	3
FR15	0	0	4	9	22	18	0
FR16	1	0	1	12	19	16	4
FR17	1	1	6	21	15	7	2
FR18	0	6	17	17	8	2	3
FR19	0	0	6	10	18	17	2
FR20	1	0	4	10	18	18	2

Fonte: elaborado pelo autor

Em seguida, para se obter o valor do numerador na fórmula do IIR de cada fator de risco, multiplicou-se as quantidades de respostas pelo respectivo valor da escala. Exemplo: para o fator de risco FR1, 2 respondentes atribuíram o valor 3, dessa forma, da multiplicação de 2 por 3 obtém-se o valor 6. Os resultados dessa multiplicação, já com os totais para cada fator de risco, encontram-se no Quadro 36.

Quadro 36 - Valores totais para cada fator de risco

Fatores de risco	Valores da escala Likert							Total
	1	2	3	4	5	6	7	
FR1	0	0	6	16	95	114	63	294
FR2	0	0	0	0	20	120	203	343
FR3	1	12	45	44	60	36	14	212
FR4	0	0	0	24	20	84	203	331
FR5	0	16	33	44	75	30	21	219
FR6	0	10	30	72	60	42	7	221
FR7	0	0	3	4	10	180	133	330
FR8	0	4	21	40	80	90	21	256

FR9	1	14	18	68	80	30	7	218
FR10	0	0	9	8	35	168	91	311
FR11	1	10	39	72	40	42	7	211
FR12	2	10	36	36	65	48	28	225
FR13	1	0	18	56	75	84	21	255
FR14	1	0	9	44	90	102	21	267
FR15	0	0	12	36	110	108	0	266
FR16	1	0	3	48	95	96	28	271
FR17	1	2	18	84	75	42	14	236
FR18	0	12	51	68	40	12	21	204
FR19	0	0	18	40	90	102	14	264
FR20	1	0	12	40	90	108	14	265

Fonte: elaborado pelo autor

O passo final foi calcular o IIR de cada fator de risco, dividindo-se o valor total de cada fator de risco mostrado no Quadro 36 pelo resultado do produto 7×53 , que é igual a 371. O Quadro 37 apresenta os valores do IIR de cada fator de risco.

Quadro 37 - Cálculo final do IIR

Fatores de risco	Total	A x (n₁+ n₂+ n₃+ n₄+n₅+ n₆+ n₇), que é igual a $7 \times 53 = 371$	IIR
FR1	294	371	0,7925
FR2	343	371	0,9245
FR3	212	371	0,5714
FR4	331	371	0,8922
FR5	219	371	0,5903
FR6	221	371	0,5957
FR7	330	371	0,8895
FR8	256	371	0,6900
FR9	218	371	0,5876
FR10	311	371	0,8383
FR11	211	371	0,5687
FR12	225	371	0,6065
FR13	255	371	0,6873
FR14	267	371	0,7197
FR15	266	371	0,7170
FR16	271	371	0,7305
FR17	236	371	0,6361
FR18	204	371	0,5499
FR19	264	371	0,7116
FR20	265	371	0,7143

Fonte: elaborado pelo autor

Os fatores de risco, já ordenados em ordem decrescente pelo valor do IIR são apresentados no Quadro 38.

Quadro 38 - Fatores de risco ordenados pelo IIR

Ordem	Código	Fator de risco	IIR
1	FR2	Erro no entendimento das necessidades dos clientes	0,9245
2	FR4	Requisitos escritos de forma incorreta	0,8922
3	FR7	Indisponibilidade de recursos humanos para a equipe do projeto	0,8895
4	FR10	Não existência de um processo de comunicação eficiente que garanta o entendimento comum das mensagens trocadas entre as partes interessadas do projeto	0,8383
5	FR1	Erro na priorização dos requisitos	0,7925
6	FR16	Erro nas estimativas de duração das atividades	0,7305
7	FR14	Erro no controle de desempenho do cronograma e do orçamento	0,7197
8	FR15	Reuniões de monitoramento e controle ineficazes	0,7170
9	FR20	Deficiência na gestão dos riscos do projeto	0,7143
10	FR19	Má definição dos critérios de qualidade	0,7116
11	FR8	Recursos humanos não qualificados para executar as atividades do projeto	0,6900
12	FR13	Erro na análise dos impactos das mudanças nos requisitos, cronograma e orçamento	0,6873
13	FR17	Erro nas estimativas de custos das atividades	0,6361
14	FR12	Deficiência na execução das práticas e padrões da metodologia ágil de gestão de projetos	0,6065
15	FR6	Falta de clareza na definição de papéis e responsabilidades	0,5957
16	FR5	Conflitos entre os membros da equipe do projeto e com outras equipes	0,5903
17	FR9	Falta de uma terminologia e de uma linguagem comum entre as partes interessadas do projeto	0,5876
18	FR3	Excesso de solicitações de alterações nos requisitos por parte do cliente	0,5714
19	FR11	Atraso do cliente na aprovação das entregas concluídas	0,5687
20	FR18	Desenvolvimento do código fora dos padrões de qualidade estabelecidos	0,5499

Fonte: elaborado pelo autor

Dos cinco primeiros fatores de risco, três deles referem-se aos requisitos. Alguns participantes fizeram os seguintes comentários sobre o fator de risco FR2:

- *“Importante entender o que o cliente quer e não o que "achamos" que ele quer”;*

- *“Erro nesse entendimento é um risco alto, mas não vivenciei nenhum problema. Geralmente esse é o item que a área de negócios mais dá atenção”;*
- *“No meu primeiro projeto já vi problemas desse tipo”;*
- *“Esse é um dos principais problemas que temos”;*
- *“Isso ocorre com frequência”.*

A percepção de risco relacionado à indisponibilidade de recursos humanos (FR7) foi 29% maior do que a relacionada à não qualificação desses recursos (FR8). O fator de risco FR7 recebeu quatro comentários que podem sugerir a existência de uma relação de causa e efeito em que esse fator de risco poderia ser gerado pelas ações gerenciais relacionadas às prioridades organizacionais e por mudanças no escopo:

- *“Por causa de mudanças nas prioridades perdemos recursos do projeto para outros projetos”*
- *“Sempre, pois o escopo muda, as prioridades mudam e não tem braço”;*
- *“Para o andamento do projeto é um risco moderado. Para gerenciar uma série de projetos é um risco alto, pois engargala as demandas. O projeto que é priorizado vai ter a atenção necessária, os demais vão ficar em standby”;*
- *“Já vi várias vezes pessoas sendo realocadas em outros projetos deixando a equipe sobrecarregada”.*

Outra questão a se notar é que o fator de risco que ficou na quarta posição diz respeito à não existência de um processo de comunicação eficiente, no entanto, o que ficou na 17ª posição, também relacionado à comunicação, se refere à falta de uma terminologia e de uma linguagem comum entre as partes interessadas do projeto. Um dos participantes comentou que *“Erros de interpretação das mensagens acontecem sempre”*. Isso pode sugerir indícios de que o ponto de vista dos participantes possa ser de que, apesar de linguagem comum, o processo de comunicação poderia não ser eficiente, com potencial de se tornar um causador de riscos ao projeto.

A Tabela 2 mostra que os valores das medianas e do 1º e 3º quartil dos fatores de risco FR2 e FR4 ficaram iguais, semelhança que se repetiu nos fatores de risco FR16 e FR14 e no FR20 e FR19. O cálculo ponderado do IIR corrige essas distorções e permite ver as diferenças entre os fatores de risco.

Tabela 2 - Estatística descritiva dos 10 mais importantes fatores de risco

	FR2	FR4	FR7	FR10	FR1	FR16	FR14	FR15	FR20	FR19
N	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53
Standard deviation	0.639	1.02	0.776	1.02	0.992	1.10	1.14	0.909	1.14	1.07
25th percentile	6.00	6.00	6.00	6.00	5.00	4.00	4.00	5.00	4.00	4.00
50th percentile	7.00	7.00	6.00	6.00	6.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
75th percentile	7.00	7.00	7.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00

Fonte: elaborado pelo autor com dados extraídos do software Jamovi

5.5.2. Variação da importância relativa dos fatores de risco de acordo com a área de atuação na empresa

Essa análise envolveu uma variável independente qualitativa nominal (Área de atuação na empresa) e uma variável dependente ordinal (Importância do fator de risco) e seu objetivo foi comparar duas amostras independentes. Devido a essas características, realizamos um teste de Mann-Whitney, teste não-paramétrico indicado quando se deseja comparar dois grupos que foram avaliados por meio de uma variável qualitativa ordinal ou por uma variável quantitativa que não tenha distribuição normal. Este teste é a contrapartida não paramétrica ao teste-t para grupos independentes (GEOFFREY; WICKENS, 2004; LEHMANN; D'ABRERA, 1975). A Tabela 3 mostra os resultados dos testes de Mann-Whitney gerados para cada uma das 20 variáveis dependentes. Os resultados indicam que, devido ao valor-p ser menor do que 0,05, para as variáveis FR1, FR9, FR11, FR12, FR17 e FR18, existe uma diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos, “Áreas de negócio” e “Equipes de DNP”.

Tabela 3 - Resultado dos testes de Mann-Whitney

		Statistic	p
FR1	Mann-Whitney U	206	0.013
FR2	Mann-Whitney U	329	0.886
FR3	Mann-Whitney U	249	0.107
FR4	Mann-Whitney U	269	0.177
FR5	Mann-Whitney U	305	0.570
FR6	Mann-Whitney U	262	0.165
FR7	Mann-Whitney U	289	0.336
FR8	Mann-Whitney U	241	0.075
FR9	Mann-Whitney U	199	0.010
FR10	Mann-Whitney U	263	0.146
FR11	Mann-Whitney U	209	0.017
FR12	Mann-Whitney U	156	<.001
FR13	Mann-Whitney U	299	0.488
FR14	Mann-Whitney U	315	0.697
FR15	Mann-Whitney U	302	0.517
FR16	Mann-Whitney U	284	0.323
FR17	Mann-Whitney U	191	0.006
FR18	Mann-Whitney U	202	0.011
FR19	Mann-Whitney U	321	0.776
FR20	Mann-Whitney U	305	0.556

Fonte: elaborado pelo autor com dados extraídos do software Jamovi

A Tabela 4 mostra os valores das medianas e dos quartis dessas seis variáveis. A análise foi feita sob esses indicadores, pois utilizamos variáveis ordinais e com este tipo de variável é inapropriado o cálculo da média e do desvio padrão (KRASKA-MILLER, 2013)

Tabela 4 - Estatísticas descritivas dos fatores de risco com diferenças significativas

	Área de atuação	FR1	FR9	FR11	FR12	FR17	FR18
N	DNP	32	32	32	32	32	32
	NEG	21	21	21	21	21	21
1º quartil	DNP	5.00	3.00	4.00	4.00	4.00	3.75
	NEG	5.00	4.00	3.00	2.00	4.00	3.00
Mediana	DNP	6.00	4.00	4.00	5.00	4.00	4.00
	NEG	5.00	5.00	3.00	3.00	5.00	3.00
3º quartil	DNP	6.00	4.25	5.00	6.00	5.00	5.00
	NEG	6.00	5.00	4.00	4.00	6.00	4.00

Fonte: elaborado pelo autor com dados extraídos do software Jamovi

Para o FR1 (Erro na priorização dos requisitos) a diferença no valor das medianas indica que, nessa amostra, ele foi mais importante para as equipes de DNP do que para as das áreas de negócio. Na análise do FR9 (Falta de uma terminologia e de uma linguagem comum entre as partes interessadas do projeto) verifica-se que as opiniões das equipes DNP foram mais dispersas do que as das áreas de negócio, pois o intervalo interquartil (IIQ), que é a diferença entre o 3º e o 1º quartis e que contém 50% dos elementos da amostra, foi maior nas equipes de DNP, com IIQ igual a 1,25, contra 1,00 das equipes NEG, que também tiveram uma mediana maior. Os dados tiveram a mesma concentração para o FR11 (Atraso do cliente na aprovação das entregas concluídas), porém, os valores de DNP ficaram um ponto acima de NEG, indicando que a importância maior a esse fator de risco foi dada pelas equipes de DNP. O FR12 (Deficiência na execução das práticas e padrões da metodologia ágil de gestão de projetos) foi o que apresentou maior diferença, com a mediana das equipes DNP dois pontos acima das NEG. Os valores das medianas no FR17 (Erro nas estimativas de custos das atividades), nessa amostra, indicam que, apesar de terem um IIQ maior, as equipes NEG deram mais importância a esse fator do que as equipes DNP. Situação semelhante, só que no sentido inverso, verificou-se no FR18 (Desenvolvimento do código fora dos padrões de qualidade estabelecidos), que recebeu uma maior importância pelas equipes DNP, que também tiveram um IIQ maior.

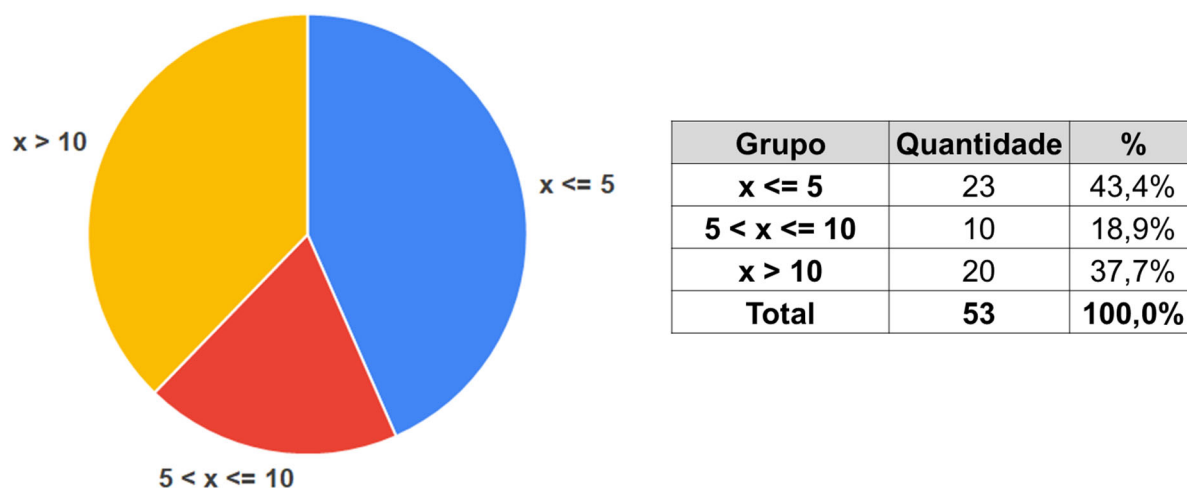
5.5.3. Variação da importância relativa dos fatores de risco de acordo com o tempo de experiência em DNP

O fato de a amostra utilizada nesse teste ser composta de dados não pareados de três grupos independentes e de suas variáveis, tanto as dependentes como a independente, serem

qualitativas ordinais, implicou na realização de testes não paramétricos (KRASKA-MILLER, 2013). Quando três ou mais grupos de observações são comparados, é necessário realizar uma análise de variância (ANOVA) – procedimento estatístico que pode realizar vários testes entre grupos enquanto mantém a taxa de erro Tipo 1 no nível α estabelecido (BROWN, 2005). O teste de Kruskal-Wallis, também conhecido como ANOVA *on Ranks*, é uma versão da ANOVA para testes não paramétricos, utilizado para avaliar variáveis quantitativas que não obedecem os padrões de normalidade ou as qualitativas ordinais, através da comparação de três ou mais grupos independentes (KRASKA-MILLER, 2013). As análises feitas com a ANOVA e Kruskal-Wallis, para testes paramétricos e não paramétricos, respectivamente, são apenas a primeira etapa da análise dos dados, pois informam a existência de diferenças significativas nas amostras, porém, não mostram em quais grupos estão essas diferenças. A próxima etapa envolve o exame dessas diferenças entre os grupos através de testes de comparação múltipla, chamados de testes *post-hoc*, que se aprofundam para descobrir as diferenças entre as médias dos grupos (ARMSTRONG; SLADE; EPERJESI, 2000; KRASKA-MILLER, 2013; MOTULSKY, 2017).

A Figura 24 mostra a distribuição, na amostra, da participação de cada um dos três grupos da variável independente, “Anos de experiência em DNP” (Menor ou igual a 5 anos; Maior do que 5 e menor ou igual a 10 anos; e Maior do que 10 anos).

Figura 24 - Distribuição da amostra em experiência em DNP



Fonte: elaborado pelo autor

O objetivo inicial da análise foi identificar, em cada uma das 20 variáveis dependentes (de FR1 a FR20), que representam os fatores de risco apresentados no Quadro 32, se havia

diferença significativa na importância relativa dos fatores de risco entre os três grupos da variável independente “Anos de experiência em DNP”, mostrados na Figura 24. O teste de Kruskal-Wallis foi feito com o uso da ferramenta Jamovi, pois com ela é possível executar o teste com as 20 variáveis dependentes em uma única operação, diferente de outros *softwares* em que é necessário fazer o teste variável por variável. O teste gerou os dados da Tabela 5, em que se é possível constatar que em nenhuma das 20 variáveis o valor-p ficou abaixo de 0,05, mostrando assim, por esse teste, que não existe, para essa amostra, uma diferença estatisticamente significativa entre os três grupos, ou seja, para essa amostra não há indícios de que a importância relativa dos fatores de risco relacionados ao gerenciamento do projeto mudam de acordo com o tempo de experiência em DNP.

Tabela 5 - Teste de Kruskal-Wallis para a avaliação da experiência em DNP

Variável	χ^2	df	p
FR1	0.116	2	0.944
FR2	1.262	2	0.532
FR3	1.061	2	0.588
FR4	0.671	2	0.715
FR5	0.195	2	0.907
FR6	1.461	2	0.482
FR7	0.483	2	0.785
FR8	4.002	2	0.135
FR9	0.740	2	0.691
FR10	3.604	2	0.165
FR11	1.877	2	0.391
FR12	4.138	2	0.126
FR13	0.427	2	0.808
FR14	1.070	2	0.586
FR15	3.890	2	0.143
FR16	0.368	2	0.832
FR17	0.473	2	0.789
FR18	3.445	2	0.179
FR19	3.639	2	0.162
FR20	1.200	2	0.549

Fonte: elaborado pelo autor com dados extraídos do software Jamovi

Como forma complementar ao teste de Kruskal-Wallis, foi feita uma análise do coeficiente de correlação de Spearman, que é o equivalente ao coeficiente de Pearson para os testes não paramétricos (KRASKA-MILLER, 2013). Esse teste mostrou que as variáveis FR8 (Recursos humanos não qualificados para executar as atividades do projeto), FR10 (Não

existência de um processo de comunicação eficiente que garanta o entendimento comum das mensagens trocadas entre as partes interessadas do projeto) e FR19 (Má definição dos critérios de qualidade) têm uma fraca correlação positiva, e que a variável FR12 (Deficiência na execução das práticas e padrões da metodologia ágil de gestão de projetos) tem uma fraca correlação negativa com a variável Experiência em DNP, conforme os valores do coeficiente de Spearman dessas variáveis, mostrados em destaque na Tabela 6.

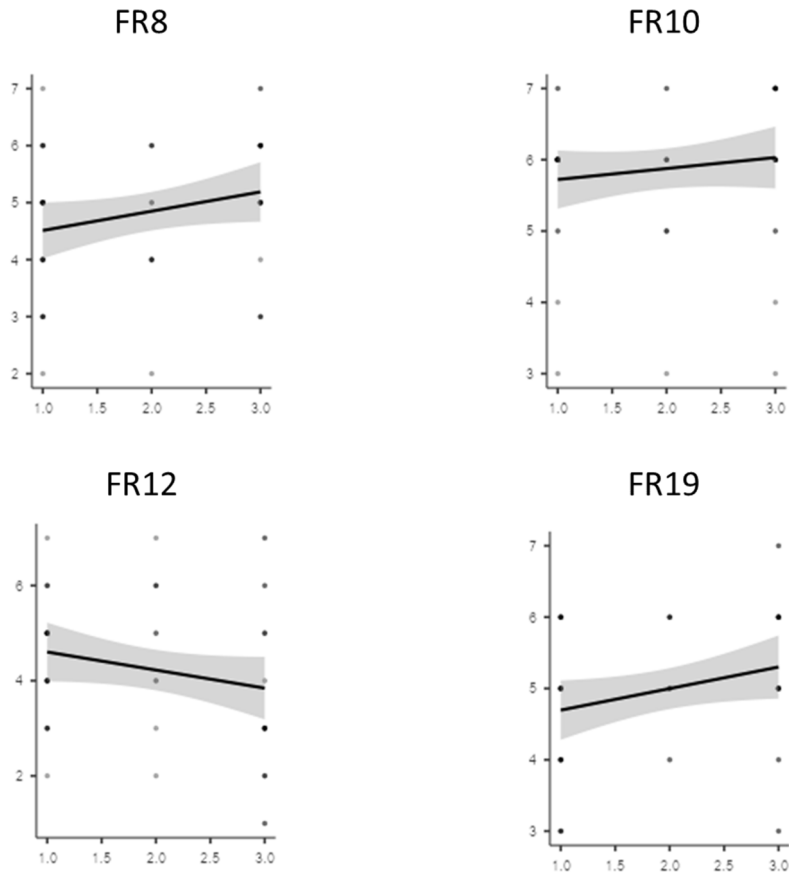
Tabela 6 - Coeficiente de correlação de Spearman entre Experiência em DNP e variáveis dependentes

Variáveis	Indicadores	Valor	Variáveis	Indicadores	Valor
FR1	Spearman's rho	-0.044	FR11	Spearman's rho	0.101
	p-value	0.756		p-value	0.472
FR2	Spearman's rho	-0.077	FR12	Spearman's rho	-0.212
	p-value	0.582		p-value	0.127
FR3	Spearman's rho	-0.008	FR13	Spearman's rho	-0.083
	p-value	0.953		p-value	0.556
FR4	Spearman's rho	-0.027	FR14	Spearman's rho	0.018
	p-value	0.850		p-value	0.898
FR5	Spearman's rho	0.011	FR15	Spearman's rho	-0.048
	p-value	0.939		p-value	0.735
FR6	Spearman's rho	0.149	FR16	Spearman's rho	0.083
	p-value	0.288		p-value	0.555
FR7	Spearman's rho	-0.072	FR17	Spearman's rho	0.033
	p-value	0.610		p-value	0.813
FR8	Spearman's rho	0.259	FR18	Spearman's rho	0.032
	p-value	0.061		p-value	0.822
FR9	Spearman's rho	0.046	FR19	Spearman's rho	0.253
	p-value	0.744		p-value	0.067
FR10	Spearman's rho	0.215	FR20	Spearman's rho	-0.145
	p-value	0.123		p-value	0.299

Fonte: elaborado pelo autor com dados extraídos do software Jamovi

Os gráficos de dispersão que mostram as correlações das variáveis FR8, FR10, FR12 e FR19 são apresentados abaixo, na Figura 25.

Figura 25 - Gráficos de dispersão FR8, FR10, FR12 e FR19



Fonte: elaborado pelo autor com o uso do software Jamovi

Os resultados dos testes de Kruskal-Wallis e do coeficiente de correlação de Spearman não permitem rejeitar a hipótese de que *não há diferença significativa na avaliação da importância relativa dos fatores de risco nos projetos de desenvolvimento de novos produtos quando feita por pessoas com diferentes anos de experiência em DNP*. Os únicos indícios, ainda que sem significância estatística, são as fracas correlações das variáveis FR8 (Recursos humanos não qualificados para executar as atividades do projeto), FR10 (Não existência de um processo de comunicação eficiente que garanta o entendimento comum das mensagens trocadas entre as partes interessadas do projeto), FR12 (Deficiência na execução das práticas e padrões da metodologia ágil de gestão de projetos) e FR19 (Má definição dos critérios de qualidade) com a variável Experiência em DNP.

5.6. Conclusões

O tema riscos de DNP em bancos digitais ainda é bastante escasso na literatura e pretendeu-se com este artigo, colocar este tema em voga para abrir campo para novas pesquisas. Buscou-se, através de um estudo de campo em bancos digitais, identificar os principais fatores de risco de gerenciamento de projeto no desenvolvimento de novos produtos em bancos digitais, entender a importância relativa desses fatores de risco e entender como essa importância relativa muda em duas situações, primeiro quando analisada pelos profissionais das áreas de negócio e pelos da equipe de desenvolvimento de novos produtos dos bancos digitais e depois, de acordo com o tempo de experiência profissional em DNP dos envolvidos no projeto.

Como a pesquisa teve foco nos fatores de risco relacionados ao gerenciamento do projeto, a revisão da literatura buscou trabalhos com os quais se pudesse montar um modelo com esses fatores de risco. O modelo gerado tinha 39 fatores de risco e, com o uso da técnica Delphi, o modelo foi reduzido para 20 fatores, que foram a base para a montagem do questionário da pesquisa de levantamento realizada. A amostra resultante teve tamanho 53.

Para o cálculo da importância relativa, utilizou-se o Índice de Importância Relativa (IIR) de cada fator, técnica desenvolvida por Lim e Alum (1995). Dos cinco fatores de risco mais importantes, três deles são ligados aos requisitos do projeto, o que pode indicar uma área crítica em projetos dessa natureza. Os fatores de risco sobre indisponibilidade de recursos humanos e sobre a não existência de um processo de comunicação, também estiveram entre os cinco primeiros.

Na comparação das percepções da importância relativa dos fatores de risco feitas pelos profissionais das áreas de negócio e pelos da equipe do projeto os resultados indicaram que, em seis dos 20 fatores de risco, essas percepções são diferentes: Erro na priorização dos requisitos, Falta de uma terminologia e de uma linguagem comum entre as partes interessadas do projeto, Atraso do cliente na aprovação das entregas concluídas, Deficiência na execução das práticas e padrões da metodologia ágil de gestão de projetos, Erro nas estimativas de custos das atividades e Desenvolvimento do código fora dos padrões de qualidade estabelecidos.

A comparação feita com grupos de diversos tempos de experiência em DNP não mostrou diferenças estatisticamente significativas, o que pode indicar, para essa amostra, que os diferentes tempos de experiência em DNP não afetam a percepção de risco dos profissionais. Os trabalhos de NG e Feldman (2009) e Tesluk e Jacobs (1998), estudos teóricos ligados à área da Psicologia e o de Yesufu (2020), pesquisa quantitativa ligada à área da Educação, citados anteriormente, apontam para um sentido contrário ao afirmarem que o tempo de experiência afeta a percepção e outras características das pessoas. Essas divergências talvez estejam

relacionadas à área de atuação dos trabalhos e suas metodologias. O teste de correlação de Spearman mostrou uma fraca correlação com os anos de experiência em DNP em apenas quatro fatores de risco: Recursos humanos não qualificados para executar as atividades do projeto, Não existência de um processo de comunicação eficiente que garanta o entendimento comum das mensagens trocadas entre as partes interessadas do projeto, Deficiência na execução das práticas e padrões da metodologia ágil de gestão de projetos e Má definição dos critérios de qualidade.

Este artigo apresenta limitações referentes ao tamanho da amostra e aos possíveis vieses contidos nas opiniões dos participantes. Sugere-se para estudos futuros, um trabalho semelhante que consiga ampliar a amostra e a quantidade de especialistas participante da técnica Delphi. Além disso, em pesquisa de levantamento semelhante, sugere-se fazer comparações com outros grupos, por exemplo, pessoas com diferentes tempos de trabalho na empresa atual, pessoas de países diferentes e entre profissionais de empresas de portes diferentes.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS DA TESE

O tema “riscos em desenvolvimento de novos produtos” é de grande relevância para a Academia e para a Indústria face aos impactos gerados nas organizações devido às altas taxas de insucesso registradas em trabalhos como os de Edgett (2011) e Chauhan et al (2018). Defendemos a tese de que a importância relativa dos fatores de risco em DNP é influenciada pela percepção que as partes interessadas têm desses fatores, pelas relações de causalidade entre os fatores de risco e por aspectos internos da organização. Para o estudo, estruturamos a tese no formato de três artigos. O primeiro artigo fez uma revisão sistemática da literatura em que buscou entender qual é o estado atual da pesquisa sobre o tema. Este artigo trouxe uma contribuição no tocante a trazer à tona informações sobre a evolução da publicação anual, os países, periódicos, autores e publicações que mais se destacaram e as palavras-chave mais usadas pelos autores nas pesquisas sobre riscos em DNP, para que outros pesquisadores encontrem lacunas na literatura e possam desenvolver novos trabalhos sobre o tema. Foi desenvolvido também neste artigo um modelo com 63 fatores de risco de DNP, que pode gerar várias questões para pesquisas futuras. A análise de conteúdo constatou que há aspectos organizacionais relacionados às ações gerenciais, às condições organizacionais e aos processos, que podem afetar a capacidade de detecção e a probabilidade de ocorrência dos fatores de risco, diminuindo assim os seus graus de exposição. A partir disso, construiu-se um modelo com 9 aspectos que necessitam ser testados em ambiente corporativo a fim de ser validado. Caso esse modelo seja validado, poderá permitir às organizações iniciar seus projetos de DNP com o potencial de seus riscos diminuído. O segundo artigo, utilizando o método do estudo de caso do setor automotivo, buscou identificar os principais fatores de risco em projetos de desenvolvimento de novos produtos com engenharia simultânea e entender a importância relativa desses fatores e suas relações de causalidade. Neste artigo tratamos de um tema pouco explorado na literatura, como constatado na revisão sistemática realizada no primeiro artigo. Há poucas publicações que tratam de riscos em projetos de DNP com engenharia simultânea, apesar dos grandes desafios deste tipo de projeto. Primeiramente construímos um modelo, a partir da revisão da literatura e do uso da técnica Delphi, com os principais fatores de risco de projetos de DNP com engenharia simultânea. Em seguida, realizamos um estudo de caso em uma empresa do setor automotivo para entender a importância relativa desses fatores de risco e suas relações de causalidade. Tanto na análise da importância relativa como nas relações de causalidade, o fator de risco “Deficiências da liderança” foi o que mais se destacou. Nos achados deste estudo de caso identificamos aspectos presentes na organização estudada que

favoreceram a detectabilidade e a probabilidade dos fatores de risco, semelhante ao que encontramos na análise de conteúdo do primeiro artigo.

O terceiro artigo realizou uma revisão da literatura para identificar os principais fatores de risco em projetos de DNP em *fintechs* e, para isso, realizou uma pesquisa de levantamento em bancos digitais, setor também bastante carente de publicações, para entender a importância relativa desses fatores de risco e as variações dessas importâncias relativas em determinadas situações. Identificamos os principais fatores de risco existentes neste tipo de projeto através de uma revisão da literatura e com o uso da técnica Delphi. Em seguida, realizamos a pesquisa de levantamento em bancos digitais e constatamos que dos cinco principais fatores de risco, três deles se referem aos requisitos do produto. Analisamos também a variação dessa importância relativa em duas situações. Na primeira, comparamos a análise da importância relativa quando julgada por profissionais das áreas de negócio e quando julgada pelos da equipe de desenvolvimento do produto e constatamos, pelos os testes estatísticos que, para seis fatores de risco há diferenças significativas em suas importâncias relativas. Na segunda situação comparamos a análise da importância relativa dos fatores de risco quando julgada por profissionais com diferentes tempos de experiência profissional em DNP e, neste caso, os testes estatísticos mostraram não haver diferenças significativas entre os grupos.

O primeiro objetivo específico da tese, que foi o de entender o estado atual da pesquisa sobre riscos em desenvolvimento de novos produtos, foi atingido com a realização do primeiro artigo. O segundo objetivo específico, identificar os fatores de risco existentes nos projetos de desenvolvimento de novos produtos em diferentes indústrias, atingimos com a criação dos três modelos contendo os fatores de risco em DNP: o primeiro, gerado a partir da revisão sistemática da literatura, mostrado no Quadro 22, traz 63 fatores de risco em DNP genéricos, ou seja, são independentes de qualquer indústria; o segundo e o terceiro modelo, gerados a partir de uma revisão de literatura e da opinião de especialistas, trazem, respectivamente, os principais fatores de risco da etapa de definição do conceito em projetos de DNP (Quadro 26) e os principais fatores de risco relacionados aos processos de gestão do projeto no desenvolvimento de novos produtos, mais especificamente o desenvolvimento de softwares (Quadro 32). O terceiro objetivo específico procurou entender quais elementos que, se presentes no ambiente organizacional, podem afetar o potencial de detectabilidade e a probabilidade de ocorrência dos fatores de risco em DNP e foi atingido também com a realização do primeiro artigo. Para o quarto objetivo específico, que foi o de entender a importância relativa dos fatores de risco, no segundo e no terceiro artigo, com o apoio de especialistas utilizamos a técnica Delphi para colher suas opiniões e mostramos essa importância relativa no contexto de um projeto de DNP

com engenharia simultânea e no de projetos de DNP em bancos digitais. Constatamos que, apesar dos diferentes contextos e das diferentes origens, os fatores de risco relacionados aos recursos, aos problemas de comunicação, aos conflitos de interesse e às questões de gestão e liderança são comuns, o que pode indicar, necessitando de mais estudos para a sua confirmação, de que esses fatores de risco se destacam pelo nível de impacto que podem gerar nos projetos. O quinto objetivo da tese, entender como a importância relativa muda em diferentes grupos, foi atingido no terceiro artigo, quando verificamos, através da pesquisa de levantamento nos bancos digitais, a existência ou não de diferenças no julgamento da importância relativa nas duas situações relatadas anteriormente neste capítulo. O sexto objetivo específico, entender as relações de causalidade entre os fatores de risco, foi atingido no estudo de caso realizado no segundo artigo, em que utilizamos um modelo adaptado de Markóczy e Goldberg (1995) com algumas sugestões de Montibeller e Belton (2006) e constatamos que, dentre os 12 fatores de risco analisados, o fator “Deficiências da liderança” ficou em destaque por aparecer como causa dos outros 11 fatores. Entendemos que, seguindo Montibeller e Belton (2006), esse fato pode indicar que se se trabalhar para reduzir a força do fator de risco “Deficiências da liderança”, isso pode reduzir o potencial de impacto dos outros fatores de risco.

A tese apresenta limitações inerentes aos métodos utilizados, ao estudo de caso do segundo artigo ter sido feito em apenas uma organização, ao tamanho da amostra do terceiro artigo e à profundidade das análises feitas. Sugerimos para estudos futuros realizar uma outra revisão sistemática da literatura com uma análise de conteúdo direcionada a outro aspecto do tema, avançar nos estudos do modelo sugerido no Quadro 23 e nos projetos de DNP em bancos digitais, pois são áreas pouco exploradas e, por último, a realização de novos estudos de caso sobre projetos de DNP com engenharia simultânea, podendo-se pensar também em projetos de DNP *multisite*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABD WAHAB, A.; PIAK SAN, T. A Systematic Literature Review on Risk Factors in Software Development Outsourcing. **International Journal of Engineering & Technology**, v. 7, n. 3.20, p. 76, 2018.
- ABERNETHY, M. A. et al. A multi-method approach to building causal performance maps from expert knowledge. **Management Accounting Research**, v. 16, n. 2, p. 135–155, 2005.
- AFZAL, M. A. **RISKS IN NEW PRODUCT DEVELOPMENT (NPD) PROJECTS**. Cranfield: Cranfield University, 2017.
- AHMADI, R.; WANG, R. H. Managing Development Risk in Product Design Processes. **Operations Research**, v. 47, n. 2, p. 235–246, 1999.
- AKRAM, M.; PILBEAM, C. Critical success factors for effective risk management in new product development. **Proceedings of 2015 International Conference on Industrial Engineering and Systems Management, IEEE IESM 2015**, n. October, p. 1205–1212, 2016.
- ALSHEHAB, A.; ALFOZAN, T.; GADELRAH, H. Most severe risk factors in software development projects in Kuwait. **Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science**, v. 21, n. 1, p. 591–600, 2021.
- AMBARTSUMYAN, Z. **Brief Glossary of Corporate Governance Terminology**. Almaty: International Finance Corporation - World Bank Group, 2009.
- AMORNSAWADWATANA, S. **Risk Management in multi-site concurrent engineering projects**. Sydney: University of New South Wales, 2003.
- ANTHROPOPOULOU, A. **Knowledge Sharing: A Critical Success Factor for Risk Management**. 6th European Conference on Knowledge Management. **Anais...Limerick**: 2005
- ARAÚJO, C. A. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Em Questão**, v. 12, n. 1, p. 11–32, 2006.
- ARIA, M.; CUCCURULLO, C. bibliometrix : An R-tool for comprehensive science mapping analysis. **Journal of Informetrics**, v. 11, n. 4, p. 959–975, nov. 2017.
- ARMSTRONG, R. A.; SLADE, S. V.; EPERJESI, F. An introduction to analysis of variance (ANOVA) with special reference to data from clinical experiments in optometry. **Ophthalmic and Physiological Optics**, v. 20, n. 3, p. 235–241, 1 maio 2000.
- BAKER, S. L.; LANCASTER, F. W. **Measurement and evaluation of library services**. Washington, DC: Information Resources Press, 1991.
- BECKER, M. C.; ZIRPOLI, F. Organizing new product development: Knowledge hollowing-out and knowledge integration - The FIAT Auto case. **International Journal of Operations and Production Management**, v. 23, n. 9, p. 1033–1061, 2003.
- BERNSTEIN, P. L. **Desafio aos Deuses: a fascinante história do risco**. Tradução: Ivo Korylowski. 23. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 1997.
- BHUIYAN, N.; THOMSON, V.; GERWIN, D. Implementing Concurrent Engineering. **Research Technology Management**, v. 49, n. 1, p. 38–43, 2006.
- BLANK, S. Why the Lean Start-Up Changes Everything. **Harvard Business Review**, n. May, 2013.
- BOONE JR, H. N.; BOONE, D. A. Analyzing Likert Data. **Journal of Extension**, v. 50, n. 2, 2012.
- BOWDITCH, J. L.; BUONO, A. F.; STEWART, M. M. **A Primer on Organizational Behavior**. 7. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc., 2007.

- BOWERS, J.; KHORAKIAN, A. Integrating risk management in the innovation project. **European Journal of Innovation Management**, v. 17, n. 1, p. 25–40, 2014.
- BRERETON, P. et al. Lessons from applying the systematic literature review process within the software engineering domain. **Journal of Systems and Software**, v. 80, n. 4, p. 571–583, 1 abr. 2007.
- BROWN, A. M. A new software for carrying out one-way ANOVA post hoc tests. **Computer Methods and Programs in Biomedicine**, v. 79, n. 1, p. 89–95, 1 jul. 2005.
- BROWN, L.; OSBORNE, S. P. Risk and Innovation: Towards a framework for risk governance in public services. **Public Management Review**, v. 15, n. 2, p. 186–208, 2013.
- BROWNING, T. R.; EPPINGER, S. D. Modeling impacts of process architecture on cost and schedule risk in product development. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 49, n. 4, p. 428–442, 2002.
- BUCHI, G. et al. **New Banks in th 4th Industrial Revolution: A Review and Typology**. 22nd Excellence in Services International Conference. **Anais...Tessalônica**: Università di Verona, 2019
- BÜYÜKÖZKAN, G. Assessment of innovation risk factors in new product development. **PICMET'08 - 2008 Portland International Conference on Management of Engineering & Technology**, Portland International Conference on Management of Engineering and Technology. p. 1145–1160, 2008.
- BÜYÜKÖZKAN, G.; FEYZIOĞLU, O. A fuzzy-logic-based decision-making approach for new product development. **International Journal of Production Economics**, v. 90, n. 1, p. 27–45, 2004.
- CAILLAUD, E. et al. A framework for a knowledge-based system for risk management in concurrent engineering. **Concurrent Engineering Research and Applications**, v. 7, n. 3, p. 257–267, 1999.
- CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS. **Cambridge Dictionary**. Disponível em: <<https://dictionary.cambridge.org/>>. Acesso em: 9 mar. 2019.
- CAMPBELL, A. J.; COOPER, R. G. Do customer partnerships improve new product success rates? **Industrial Marketing Management**, v. 28, n. 5, p. 507–519, 1999.
- CARVALHO, M. M.; FLEURY, A.; LOPES, A. P. An overview of the literature on technology roadmapping (TRM): Contributions and trends. **Technological Forecasting and Social Change**, 2013.
- CHADLI, S. Y. et al. Identifying risks of software project management in Global Software Development: An integrative framework. **Proceedings of IEEE/ACS International Conference on Computer Systems and Applications, AICCSA**, v. 0, 2016.
- CHANG, C. H.; XU, J. J.; SONG, D. P. Impact of different factors on the risk perceptions of employees in container shipping companies: a case study of Taiwan. **INTERNATIONAL JOURNAL OF SHIPPING AND TRANSPORT LOGISTICS**, v. 8, n. 4, p. 361–388, 2016.
- CHASE, R. B.; JACOBS, F. R.; AQUILANO, N. J. **Administração da produção e operações para vantagens competitivas**. Tradução: Cláudia Freire; Tradução: Lucas M. F. Yassumura; Tradução: Mônica R. Rosemberg. 11. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.
- CHATURVEDI, M. **Business Communication: Concepts, Cases And Applications**. New Delhi: Pearson Education, 2004.
- CHAUHAN, A. S. et al. **Analysis of risk sources in new product development process using fuzzy failure mode analysis**. IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management. **Anais...IEEE Computer Society**, 2017
- CHAUHAN, A. S. S. et al. Examining the State of Risk Management Research in New Product Development Process. **EMJ - Engineering Management Journal**, v. 30, n. 2, p. 85–97, 2018.

- CHIESI, A. M. Network Analysis. In: SMELSER, N. J.; BALTES, P. B. (Eds.). . **International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences**. Oxford: Pergamon, 2001. p. 10499–10502.
- CHILES, T. H.; MCMACKIN, J. F. Integrating Variable Risk Preferences , Trust , and Transaction Cost Economics. **Academy of Management Review**, v. 21, n. 1, p. 73–99, 1996.
- CHIN, K.-S. et al. Assessing new product development project risk by Bayesian network with a systematic probability generation methodology. **Expert Systems with Applications**, v. 36, n. 6, p. 9879–9890, 2009.
- CHOI, H. G. et al. A framework for managing risks on concurrent engineering basis. **International Journal of Management Science and Engineering Management**, v. 5, n. 1, p. 44–52, 2010.
- CLARIVATE ANALYTICS. **Web of Science**. Disponível em: <<http://apps.webofknowledge.com>>. Acesso em: 24 jan. 2020.
- CLARKSON, M. B. E. A Stakeholder Framework for Analyzing and Evaluating Corporate Social Performance. **The Academy of Management Review**, v. 20, n. 1, p. 92, jan. 1995.
- CLELAND, D. I.; IRELAND, L. R. **Project Management: Strategic design and implementation**. 4. ed. New York: McGraw Hill, 2002.
- COHEN, J. **Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences**. 2. ed. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, 1988.
- COMMITTEE OF SPONSORING ORGANIZATIONS OF THE TREADWAY COMMISSION. **Enterprise Risk Management—Integrating with Strategy and Performance**. New York: AICPA, 2017.
- COOPER, L. P. A research agenda to reduce risk in new product development through knowledge management: a practitioner perspective. **Journal of Engineering and Technology Management**, v. 20, n. 1–2, p. 117–140, 2003.
- COOPER, R. G. Formula for Success. **Marketing Management Magazine**, n. Março-Abril, p. 21–24, 2006.
- COOPER, R. G. **Winning at New Products: Creating Value Through Innovation**. 5. ed. New York: Basic Books, 2017.
- COOPER, R. G.; EDGETT, S. J.; KLEINSCHMIDT, E. J. Benchmarking best NPD practices - II. **Research Technology Management**, v. 47, n. 3, p. 31–43, 2004a.
- COOPER, R. G.; EDGETT, S. J.; KLEINSCHMIDT, E. J. Benchmarking best NPD practices - III. **Research Technology Management**, v. 47, n. 6, p. 43–55, 2004b.
- CRAWFORD, C. M.; DI BENEDETTO, A. **New Products Management**. 11. ed. New York: McGraw-Hill Education, 2015.
- CRESTANI, A. H.; MORAES, A. B. DE; SOUZA, A. P. R. DE. Validação de conteúdo: clareza/pertinência, fidedignidade e consistência interna de sinais enunciativos de aquisição da linguagem. **CoDAS**, v. 29, n. 4, 10 ago. 2017.
- CRESWELL, J. W. **Projeto de Pesquisa: Métodos Qualitativo, Quantitativo e Misto**. Tradução: Magda F. Lopes. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- CRONBACH, L. J.; MEEHL, P. E. Construct validity in psychological tests. **Psychological bulletin**, v. 52, n. 4, p. 281, 1955.
- DA FONSECA, E. N. **Bibliometria: teoria e prática**. São Paulo: Editora Cultrix, 1986.
- DA MATTA, V. E.; SILVEIRA JUNIOR, L. A. B. DA; VASCONCELLOS, E. P. G. **Inovação tecnológica compartilhada entre matriz e subsidiária: Modelo conceitual e aplicação no caso da**

Magneti Marelli-Cofap. XVI Congresso Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica - ALTEC 2015. **Anais...**Porto Alegre: 2015

DALKEY, N. An experimental study of group opinion: The Delphi method. **Futures**, v. 1, n. 5, p. 408–426, 1969.

DESS, G. G.; PICKEN, J. C. Changing roles: Leadership in the 21st century. **Organizational dynamics**, v. 28, n. 3, p. 18–34, 2000.

DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; ANTUNES JUNIOR, J. A. V. **Design Science research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia.** Porto Alegre: Bookman, 2015.

EDGETT, S. J. **New Product Development: Process Benchmarks and Performance Metrics.** Ontario: Product Development Institute, 2011.

EISENHARDT, K. M. Building Theories from Case Study Research. **Academy of Management Review**, v. 14, n. 4, p. 532–550, 1989.

ELSEVIER B.V. **Scopus Document search.** Disponível em: <<https://www.scopus.com>>. Acesso em: 24 jan. 2020.

ELZAMLY, A.; HUSSIN, B.; SALLEH, N. M. Top Fifty Software Risk Factors and the Best Thirty Risk Management Techniques in Software Development Lifecycle for Successful Software Projects. **International Journal of Hybrid Information Technology**, v. 9, n. 6, p. 11–32, 2016.

ENKEL, E.; PEREZ-FREIJE, J.; GASSMANN, O. Minimizing Market Risk Through Customer Integration in New Product Development : Learning from Bad Practice. **Creativity and Innovation Management**, v. 14, n. 4, p. 425–438, 2005.

ERNST & YOUNG. **Global FinTech Adoption Index 2019.** [s.l.] Ernst & Young, 2019. Disponível em: <https://www.ey.com/en_gl/ey-global-fintech-adoption-index>.

EVANSCHITZKY, H. et al. Success factors of product innovation: An updated meta-analysis. **Journal of Product Innovation Management**, v. 29, n. 1994, p. 21–37, 2012.

FAHIMNIA, B.; SARKIS, J.; DAVARZANI, H. Green supply chain management: A review and bibliometric analysis. **International Journal of Production Economics**, v. 162, p. 101–114, 1 abr. 2015.

FAUL, F. et al. G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. **Behavior Research Methods** 2007 39:2, v. 39, n. 2, p. 175–191, 2007.

FEDERAL FINANCIAL INSTITUTIONS EXAMINATION COUNCIL'S. E-Banking Booklet. In: **FFIEC Information Technology Examination Handbook.** Arlington: FFIEC, 2003. p. 83.

FENWICK, M.; KAAL, W. A.; VERMEULEN, E. P. M. Legal Education in a Digital Age. In: COMPAGNUCCI, M. C. et al. (Eds.). . **Legal Tech and the New Sharing Economy. Perspectives in Law, Business and Innovation.** Singapore: Springer, 2020. p. 110.

FINK, A. **The Survey Handbook. The survey kit, Volume 1.** 2. ed. Thousand Oaks: SAGE Publications Inc., 2002.

FLIGSTEIN, N.; DIOUN, C. Economic Sociology. In: **International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences: Second Edition.** 2. ed. Orlando: University of Central Florida, 2015.

FOREMAN, D.; NAPOLETANO, E. **What Is Digital Banking?** Disponível em: <<https://www.forbes.com/advisor/banking/what-is-digital-banking/>>. Acesso em: 26 maio. 2021.

FORZA, C. Survey research in operations management: A process-based perspective. **International Journal of Operations and Production Management**, v. 22, n. 2, p. 152–194, 2002.

FOWLER JR, F. J. **Improving Survey Questions: Design and Evaluation.** Londres: SAGE

Publications, 1995.

FOWLER JR, F. J. **Survey research methods**. 5. ed. Boston: Sage publications, 2013.

GEOFFREY, K.; WICKENS, T. D. **Design and analysis: A researcher's handbook**. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 2004.

GIARDINO, C. et al. What do we know about software development in startups? **IEEE Software**, v. 31, n. 5, p. 28–32, 2014.

GIDEL, T.; GAUTIER, R.; DUCHAMP, R. Decision-making framework methodology: An original approach to project risk management in new product design. **Journal of Engineering Design**, v. 16, n. 1, p. 1–23, 2005.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

GINSBERG, A.; VENKATRAMAN, N. Contingency Perspectives of Organizational Strategy: A Critical Review of the Empirical Research. **Academy of Management Review**, v. 10, n. 3, p. 421–434, 1985.

GOMBER, P. et al. On the Fintech Revolution: Interpreting the Forces of Innovation, Disruption, and Transformation in Financial Services. **Journal of Management Information Systems**, v. 35, n. 1, p. 220–265, 2018.

GONDAL, H. A. H. et al. Preeminent risk factor affecting software development. **2018 International Conference on Advancements in Computational Sciences, ICACS 2018**, v. 2018- Janua, p. 1–7, 2018.

GREENHALGH, T. How to read a paper: Papers that summarise other papers (systematic reviews and meta--analyses). **British Medical Journal**, v. 315, n. 7109, p. 672–675, 1997.

GRIFFIN, A. PDMA research on new product development practices: Updating trends and benchmarking best practices. **Journal of Product Innovation Management**, v. 14, n. 6, 1997.

GUEDES, V. L.; BORSCHIVER, S. Bibliometria: uma ferramenta estatística para a gestão da informação e do conhecimento, em sistemas de informação, de comunicação e de avaliação científica e tecnológica. **Encontro Nacional de Ciência da Informação**, v. 6, n. 1, p. 18, 2005.

GÜNTHER, H. Como elaborar um questionário. **Série: Planejamento de pesquisa nas ciências sociais**, n. 01, 2003.

HADDAD, C. J. Operationalizing the concept of concurrent engineering: a case study from the U.S. auto industry. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 43, n. 2, p. 124–132, 1996.

HAGUE, R. J. M.; REEVES, P. E. **Rapid Prototyping, Tooling and Manufacturing**. shrewsbury: Rapra Technology, 2000.

HALL, J.; BACHOR, V.; MATOS, S. The impact of stakeholder heterogeneity on risk perceptions in technological innovation. **Technovation**, v. 34, n. 8, p. 410–419, 1 ago. 2014.

HAYES, B. E. **Measuring Customer Satisfaction and Loyalty: Survey Design, Use, and Statistical Analysis Methods**. 3. ed. Milwaukee: ASQ Quality Press, 2008.

HENARD, D. H.; SZYMANSKI, D. M. Why Some New Products Are More Successful Than Others. **Journal of Marketing Research**, v. 38, n. 3, p. 362–375, 2001.

HOUSTON, D. X.; MACKULAK, G. T.; COLLOFELLO, J. S. Stochastic simulation of risk factor potential effects for software development risk management. **Journal of Systems and Software**, v. 59, n. 3, p. 247–257, 2001.

HU, Y. et al. Software project risk analysis using Bayesian networks with causality constraints. **Decision Support Systems**, v. 56, n. 1, p. 439–449, 2013.

- IDWALL. **Melhor experiência digital - Abertura de contas 2020**. São Paulo: Idwall, 2020. Disponível em: <<https://rankingonboarding.com.br/>>.
- IDWALL. **Comparativo dos Bancos Digitais**. São Paulo: Idwall, 2021. Disponível em: <<https://idwall.co/analise-de-mercado-bancos-digitais-2021-S1/>>.
- INFOMONEY. **Nubank, Inter, Next e outros: compare os principais bancos digitais do Brasil**. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/consumo/nubank-inter-next-e-outros-compare-os-principais-bancos-digitais-do-brasil/?fbclid=IwAR2UBEFA_nrocyBm8O8fYGg7wdhvgvufgRm6IIMZNG-gQzduOEiz9F0Yoes>. Acesso em: 21 abr. 2021.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 31000: 2018, Risk Management - Guidelines**. Genebra: International Organization for Standardization, 2018.
- KAHN, K. B. **The PDMA Handbook of New Product Development**. 3. ed. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2013.
- KAYIS, B. et al. Risk quantification for new product design and development in a concurrent engineering environment. **CIRP Annals - Manufacturing Technology**, v. 55, n. 1, p. 147–150, 2006.
- KAYIS, B. et al. IRMAS - Development of a risk management tool for collaborative multi-site, multi-partner new product development projects. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 18, n. 4, p. 387–414, 2007.
- KAYIS, B.; AHMED, A.; AMOMSAWADWATANA, S. A risk mitigation approach for concurrent engineering projects. **International Journal of Risk Assessment and Management**, v. 9, n. 1–2, p. 178–196, 2008.
- KEIZER, J. A.; HALMAN, J. I. M. Diagnosing risk in radical innovation projects. **Research Technology Management**, v. 50, n. 5, p. 30–36, 2007.
- KEIZER, J. A.; VOS, J.-P.; HALMAN, J. I. M. Risks in new product development: devising a reference tool. **R&D Management**, v. 35, n. 3, p. 297–309, 2005.
- KERZNER, H. **Advanced project management: Best practices on implementation**. 2. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2004.
- KHOO, Y. B. et al. An agent-based risk management tool for concurrent engineering projects. **Complexity International**, v. 12, p. 1–9, 2008.
- KITCHENHAM, B. et al. Systematic literature reviews in software engineering – A systematic literature review. **Information and Software Technology**, v. 51, n. 1, p. 7–15, 1 jan. 2009.
- KOEN, P. A. et al. Fuzzy front end: effective methods, tools, and techniques. **The PDMA toolbook 1 for new product development**, 2002.
- KOEN, P. A.; BERTELS, H. M. J.; KLEINSCHMIDT, E. Effective practices in the front end of innovation. **The PDMA Handbook of New Product Development**, p. 117, 2013.
- KOROLEVA, E. V.; KUDRYAVTSEVA, T. **Factors Influencing Digital Bank Performance**. Advances in Intelligent Systems and Computing. **Anais...** Springer, 11 out. 2020 Disponível em: <https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-37737-3_29>. Acesso em: 2 jul. 2021
- KRASKA-MILLER, M. **Nonparametric Statistics for Social and Behavioral Sciences**. Boca Raton, FL: CRC Press, 2013.
- KRISHNAN, V.; ULRICH, K. T. Product Development Decisions: A Review of the Literature. **Management Science**, v. 47, n. 1, p. 1–21, 2003.
- KRUSKAL, W. Concepts of relative importance. **Qüestiió (Quaderns d'estadística i investigació**

operativa), v. 8, n. 1, 1984.

KRUSKAL, W. Relative importance by averaging over orderings. **The American Statistician**, v. 41, n. 1, p. 6–10, 1987.

KRUSKAL, W.; MAJORS, R. Concepts of Relative Importance in Recent Scientific Literature. **The American Statistician**, v. 43, n. 1, p. 2–6, 1989.

LANGFIELD-SMITH, K.; WIRTH, A. Measuring Differences Between Cognitive Maps. **Journal of the Operational Research Society**, v. 43, n. 12, p. 1135–1150, 1 dez. 1992.

LARSON, N.; KUSIAK, A. Managing design processes: A risk assessment approach. **IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics Part A: Systems and Humans.**, v. 26, n. 6, p. 749–759, 1996.

LEE, I.; SHIN, Y. J. Fintech: Ecosystem, business models, investment decisions, and challenges. **Business Horizons**, v. 61, n. 1, p. 35–46, 1 jan. 2018.

LEHMANN, E. L.; D'ABRERA, H. J. **Nonparametrics: statistical methods based on ranks**. San Francisco: Holden-day, 1975.

LENARDUZZI, V.; TAIBI, D. MVP Explained: A Systematic Mapping Study on the Definitions of Minimal Viable Product. **Proceedings - 42nd Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications, SEAA 2016**, p. 112–119, 2016.

LESSLER, J. T.; FORSYTH, B. H. A coding system for appraising questionnaires. In: **Answering questions: Methodology for determining cognitive and communicative processes in survey research**. Hoboken, NJ, US: Jossey-Bass/Wiley, 1996. p. 259–291.

LIM, E. C.; ALUM, J. Construction productivity: Issues encountered by contractors in Singapore. **International Journal of Project Management**, v. 13, n. 1, p. 51–58, 1 fev. 1995.

LOHR, S. L. **Sampling: Design and Analysis**. 2. ed. Boca Raton, FL: Chapman and Hall/CRC, 2019.

LOWRANCE, W. W. THE NATURE OF RISK. In: **Societal Risk Assessment**. Springer, Boston, MA: General Motors Research Laboratories, 1980. p. 5–17.

LU, F. et al. Managerial Risk Perceptions of Corporate Social Responsibility Disclosure: Evidence from the Forestry Sector in China. **Sustainability 2021, Vol. 13, Page 6811**, v. 13, n. 12, p. 6811, 16 jun. 2021.

LU, S. T. et al. Using the fuzzy linguistic preference relation approach for assessing the importance of risk factors in a software development project. **Mathematical Problems in Engineering**, v. 2013, 2013.

MARCELINO-SÁDABA, S. et al. Project risk management methodology for small firms. **International Journal of Project Management**, v. 32, p. 327–340, 2014.

MARCH, J. G. ; SHAPIRA, Z. Managerial Perspectives on Risk and Risk Taking. **Management Science**, v. 33, n. 11, p. 1404–1418, 1987.

MARKÓCZY, L.; GOLDBERG, J. A Method for Eliciting and Comparing Causal Maps. **Journal of Management**, v. 21, n. 2, p. 305–333, 1995.

MARSDEN, P. V. Network Centrality, Measures of. In: **International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences (Second Edition)**. 2. ed. Oxford: Elsevier, 2015. p. 532–539.

MAYR, S. et al. A short tutorial of GPower. **Tutorials in quantitative methods for psychology**, v. 3, n. 2, p. 51–59, 2007.

MENEZES, J.; GUSMÃO, C.; MOURA, H. Risk factors in software development projects: a systematic literature review. **Software Quality Journal**, v. 27, n. 3, p. 1149–1174, 2019.

- MENEZES JÚNIOR, J. V. **Measuring risks in software development projects**. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2019.
- MENEZES, K. **O Guia Completo dos Bancos Digitais**. São Paulo: Idwall, 2020. Disponível em: <<https://idwall.co/ebook-guia-completo-bancos-digitais/>>.
- MENTION, A.-L. L. The Future of Fintech. **Research-Technology Management**, v. 62, n. 4, p. 59–63, 4 jul. 2019.
- MERRIAM-WEBSTER, I. **Merriam-Webster Dictionary**. Disponível em: <<https://www.merriam-webster.com/>>. Acesso em: 9 mar. 2019.
- MERTON, R. K. The Matthew effect in science: The reward and communication systems of science are considered. **Science**, v. 159, n. 3810, p. 56–63, 1968.
- MILLER, K. D. A Framework for Integrated Risk Management in International Business. **Journal of International Business Studies**, v. 23, n. 2, p. 311–331, 1992.
- MIORANDO, R. F.; RIBEIRO, J. L. D.; CORTIMIGLIA, M. N. An economic-probabilistic model for risk analysis in technological innovation projects. **Technovation**, v. 34, n. 8, p. 485–498, 2014.
- MONTIBELLER, G.; BELTON, V. Causal maps and the evaluation of decision options - A review. **Journal of the Operational Research Society**, v. 57, n. 7, p. 779–791, 2006.
- MONTOYA-WEISS, M. M.; CALANTONE, R. Determinants of New Product Performance: A Review and Meta-Analysis. **Journal of Product Innovation Management**, v. 11, n. 5, p. 397–417, 1994.
- MORAES, R. C.; VASCONCELLOS, E. P. G. **Internacionalização de P&D - análise do grau de complexidade tecnológica atribuído às atividades de P&D das subsidiárias de multinacionais**. EnANPAD 2017. **Anais...**São Paulo: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração, 2017
- MOTULSKY, H. **Intuitive Biostatistics: A Nonmathematical Guide to Statistical Thinking**. 4. ed. New York: Oxford University Press, 2017.
- MU, J.; PENG, G.; MACLACHLAN, D. L. Effect of risk management strategy on NPD performance. **Technovation**, v. 29, n. 3, p. 170–180, 2009.
- MULLEN, P. M. Delphi: myths and reality. **Journal of Health Organization and Management**, v. 17, n. 1, p. 37–52, 1 fev. 2003.
- NACHMIAS, D.; FRANKFORT-NACHMIAS, C. **Research Methods in the Social Sciences**. 4. ed. New York: St. Martin's Press, 1992.
- NAKATSU, R. T.; IACOVOU, C. L. A comparative study of important risk factors involved in offshore and domestic outsourcing of software development projects: A two-panel Delphi study. **Information and Management**, v. 46, n. 1, p. 57–68, 2009.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL 1999. **Defense Manufacturing in 2010 and Beyond: Meeting the Changing Needs of National Defense**. Washington, DC: National Academy Press, 1999.
- NAVARRO, D.; FOXCROFT, D. **Learning statistics with jamovi: a tutorial for psychology students and other beginners (Version 0.70)**. DOI: 10.24384/hgc3-7p15: Disponível em: <http://learnstatswithjamovi.com/>, 2019.
- NG, T. W. H.; FELDMAN, D. C. Age, work experience, and the psychological contract. **Journal of Organizational Behavior**, v. 30, n. 8, p. 1053–1075, 1 nov. 2009.
- O'CONNOR, G. C.; RICE, M. P. A comprehensive model of uncertainty associated with radical innovation. **Journal of Product Innovation Management**, v. 30, n. SUPPL 1, p. 2–18, 2013.

- O'REILLY III, C. A.; TUSHMAN, M. L. The ambidextrous organization. **Harvard business review**, v. 82, n. 4, p. 74, 2004.
- OECD/EUROSTAT. **Oslo Manual 2018 - Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation**. 4. ed. Paris: OECD, 2018.
- OEHMEN, J. et al. **Risk management in product design: Current State, Conceptual Model and Future Research**. ASME Conference Proceedings. **Anais...**Montreal: 2010
- OEHMEN, J. et al. Analysis of the effect of risk management practices on the performance of new product development programs. **Technovation**, v. 34, n. 8, p. 441–453, 1 ago. 2014.
- OGAWA, S.; PILLER, F. T. Reducing the risks of new product development. **MIT Sloan Management Review**, v. 47, n. 2, 2006.
- OKOLI, C.; PAWLOWSKI, S. D. The Delphi method as a research tool: An example, design considerations and applications. **Information and Management**, v. 42, n. 1, p. 15–29, 1 dez. 2004.
- OLIVA, F. L. A maturity model for enterprise risk management. **International Journal of Production Economics**, v. 173, p. 66–79, 2016.
- OLSON, D. L.; BIRGE, J. R.; LINTON, J. Introduction to risk and uncertainty management in technological innovation. **Technovation**, v. 34, n. 8, p. 395–398, 2014.
- ORMEROD, A. G. **Challenger and neo-banks from Brazil. What makes them different?** Disponível em: <<https://contxto.com/en/market-map/challenger-neo-banks-brazil/>>. Acesso em: 21 abr. 2021.
- OZER, M. Factors which influence decision making in new product evaluation. **European Journal of Operational Research**, v. 163, n. 3, p. 784–801, 2005.
- PAEK, H.-J.; HOVE, T. **Risk Perceptions and Risk Characteristics**Oxford University Press, , 2017. (Nota técnica).
- PARHANKANGAS, A.; HELLSTRÖM, T. How experience and perceptions shape risky behaviour: Evidence from the venture capital industry. **Venture Capital**, v. 9, n. 3, p. 183–205, jul. 2007.
- PARK, Y. H. A study of risk management and performance measures on new product development. **Asian Journal on Quality**, v. 11, n. 1, p. 39–48, 2010.
- PETTICREW, M.; ROBERTS, H. **Systematic Reviews in the Social Sciences: A Practical Guide**. Malden: Blackwell Publishing Ltd, 2006.
- PRITCHARD, A. Statistical bibliography or bibliometrics. **Journal of documentation**, v. 25, n. 4, p. 348–349, 1969.
- PROGRAM EVALUATION AND METHODOLOGY DIVISION. **Case study evaluations**. Washington, DC: United States General Accounting Office, 1990. v. 10
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Practice Standard for Project Risk Management**. Newtown Square, PE: PMI, 2009.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **A Guide to the project management body of knowledge (PMBOK Guide)**. 6. ed. Newtown Square, PE: PMI, 2017.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **The Standard for Risk Management in Portfolios, Programs, and Projects**. Newtown Square, PE: PMI, 2019.
- RAMASESH, R. V.; BROWNING, T. R. A conceptual framework for tackling knowable unknown unknowns in project management. **Journal of Operations Management**, v. 32, n. 4, p. 190–204, 2014.

- RIES, E. **The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses**. New York: Crown Business, 2011.
- ROWE, G.; WRIGHT, G. The Delphi technique as a forecasting tool: Issues and analysis. **International Journal of Forecasting**, v. 15, n. 4, p. 353–375, 1 out. 1999.
- ROWE, W. D. **An “Anatomy” of Risk**. Washington, DC: Environmental Protection Agency, 1975.
- RUBINI, A. **Fintech in a flash: financial technology made easy**. 3. ed. Boston: Walter de Gruyter GmbH & Co KG, 2019.
- ŞAHİN, M. D.; AYBEK, E. C. Jamovi: An Easy to Use Statistical Software for the Social Scientists. **International Journal of Assessment Tools in Education**, v. 6, n. 4, p. 670–692, 5 jan. 2020.
- SAJIĆ, M. et al. **Digital technologies in transformation of classical retail bank into digital bank**. 2017 25th Telecommunications Forum, TELFOR 2017 - Proceedings. **Anais...**Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 5 jan. 2018
- SALAVATI, M. et al. Improving new product development performance by risk management. **Journal of Business and Industrial Marketing**, v. 31, n. 3, p. 418–425, 2016.
- SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, P. B. **Metodología de la investigación**. Bogotá: McGraw-Hill Education, 2014.
- SAUR-AMARAL, I. **Revisão sistemática da literatura com apoio de Endnote e NVivo**. [s.l.: s.n.].
- SAVCI, S.; KAYIS, B. Knowledge elicitation for risk mapping in concurrent engineering projects. **International Journal of Production Research**, v. 44, n. 9, p. 1739–1755, 2006.
- SCHMIDT, R. C. Managing Delphi Surveys Using Nonparametric Statistical Techniques*. **Decision Sciences**, v. 28, n. 3, p. 763–774, 1 jul. 1997.
- SEHGAL, M. K.; KHETARPAL, V. **Business Communication**. New Delhi: Excel Books India, 2006.
- SEMINARA, M. et al. **Semi Active Damping System Development: A Group Program from Magneti Marelli**. XII Conferência ANPEI de Inovação. **Anais...**Joinville: 2012
- SHRIVASTAVA, S. V.; RATHOD, U. Categorization of risk factors for distributed agile projects. **Information and Software Technology**, v. 58, p. 373–387, 2015.
- SHU, F.; JULIEN, C. A. C.-A.; LARIVIÈRE, V. Does the web of science accurately represent chinese scientific performance? **Journal of the Association for Information Science and Technology**, v. 70, n. 10, p. 1138–1152, 2019.
- SILVEIRA JUNIOR, L. A. B. DA. **Adoção de inovações na indústria automotiva: modelo conceitual e aplicação para sistemas semiativos de amortecimento**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2018.
- SILVEIRA JUNIOR, L. A. B. et al. Technology roadmapping: A methodological proposition to refine Delphi results. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 126, p. 194–206, 2018.
- SKINNER, C. **Digital Bank: Strategies to launch or become a digital bank**. Singapore: Marshall Cavendish Business, 2014.
- SLOVIC, P. The Psychology of risk. **Saúde e Sociedade**, v. 19, p. 731–747, fev. 2010.
- SMIRAGLIA, R. P. Empirical techniques for visualizing domains. **Domain Analysis for Knowledge Organization**, p. 51–89, 1 jan. 2015.
- SONG, W. Y.; MING, X. G.; XU, Z. T. Risk evaluation of customer integration in new product development under uncertainty. **Computers & Industrial Engineering**, v. 65, n. 3, p. 402–412, 2013.

- STAKE, R. E. **Pesquisa Qualitativa: Estudando como as Coisas Funcionam**. Tradução: Karla Reis. Porto Alegre: Penso Editora, 2011.
- STEINMANN, P. et al. Schistosomiasis and water resources development: systematic review, meta-analysis, and estimates of people at risk. **The Lancet Infectious Diseases**, v. 6, n. 7, p. 411–425, 1 jul. 2006.
- STOSIC, B. et al. Risk identification in product innovation projects: new perspectives and lessons learned. **Technology Analysis and Strategic Management**, v. 29, n. 2, p. 133–148, 2017.
- TAGUE-SUTCLIFFE, J. An introduction to informetrics. **Information processing & management**, v. 28, n. 1, p. 1–3, 1992.
- TAVAKOL, M.; DENNICK, R. Making sense of Cronbach's alpha. **Int J Med Educ**, v. 2, p. 53–55, 2011.
- TEBERGA, P. M. F.; OLIVA, F. L. Identification, analysis and treatment of risks in the introduction of new technologies by start-ups. **Benchmarking: An International Journal**, v. 25, n. 5, p. 1363–1381, 2018.
- TESLUK, P. E.; JACOBS, R. R. TOWARD AN INTEGRATED MODEL OF WORK EXPERIENCE. **Personnel Psychology**, v. 51, n. 2, p. 321–355, 1 jun. 1998.
- THAMHAIN, H. Managing risks in complex projects. **Project Management Journal**, v. 44, n. 2, p. 20–35, 2013.
- THEPAKSORN, P. et al. Relationship Between Noise-Related Risk Perception, Knowledge, and the Use of Hearing Protection Devices Among Para Rubber Wood Sawmill Workers. **Safety and Health at Work**, v. 9, n. 1, p. 25–29, 1 mar. 2018.
- TRANFIELD, D.; DENYER, D.; SMART, P. Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. **British Journal of Management**, v. 14, p. 207–222, 2003.
- TSAIT, Y. Relationship between organizational culture, leadership behavior and job satisfaction. **BMC health services research**, v. 11, p. 98, 2011.
- TUSHMAN, M. L.; O'REILLY III, C. A. Ambidextrous organizations: Managing evolutionary and revolutionary change. **California Management Review**, v. 38, n. 4, p. 8–29, 1996.
- ULRICH, K. T.; EPPINGER, S. D. **Product Design and Development**. 6. ed. New York: McGraw-Hill Education, 2016.
- VAN ECK, N. J.; WALTMAN, L. **Manual for VOSviewer version 1.6.14**. Leiden: Universteit Leiden, 2020.
- VANZ, S. A. S.; STUMPF, I. R. C. Procedimentos e ferramentas aplicados aos estudos bibliométricos. **Informação e Sociedade: Estudos**, v. 20, n. 2, p. 67–75, 2010.
- VOOS, H. Lotka and information science. **Journal of the American Society for Information Science**, v. 25, n. 4, p. 270–272, 1974.
- WANG, J.; LIN, W.; HUANG, Y.-H. A performance-oriented risk management framework for innovative R&D projects. **Technovation**, v. 30, n. 11–12, p. 601–611, 2010.
- WARD, S.; CHAPMAN, C. Transforming project risk management into project uncertainty management. **International Journal of Project Management**, v. 21, n. 2, p. 97–105, 2003.
- WARRICK, D. D. What leaders need to know about organizational culture. **Business Horizons**, v. 60, n. 3, p. 395–404, 2017.
- WEWEGE, L.; THOMSETT, M. C. **The Digital Banking Revolution - How Fintech Companies**

are Transforming the Retail Banking Industry Through Disruptive Financial Innovation. 3. ed. Berlim: De Gruyter, 2019.

WILLIAMS, P. L.; WEBB, C. The Delphi technique a methodological discussion. **Journal of Advanced Nursing**, v. 19, p. 180–186, 1994.

WU, D. D. et al. A risk analysis model in concurrent engineering product development. **Risk Analysis**, v. 30, n. 9, 2010.

WU, J.; WU, Z. Integrated risk management and product innovation in China: The moderating role of board of directors. **Technovation**, v. 34, n. 8, p. 466–476, 2014.

YEO, K. T.; REN, Y. Risk Management Capability Maturity Model for Complex Product Systems (CoPS) Projects. **Systems Engineering**, v. 12, n. 4, p. 275–294, 2009.

YESUFU, L. O. The impact of employee type, professional experience and academic discipline on the psychological contract of academics. **International Journal of Management in Education**, v. 14, n. 3, p. 311–329, 2020.

YILDIZ, A. E. et al. A knowledge-based risk mapping tool for cost estimation of international construction projects. **Automation in Construction**, v. 43, p. 144–155, 2014.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman Editora, 2010.

ZHANG, Z.; CHU, X. Risk prioritization in failure mode and effects analysis under uncertainty. **Expert Systems with Applications**, v. 38, n. 1, p. 206–214, jan. 2011.

APÊNDICE A – Questionário da 1ª rodada da pesquisa com especialistas (artigo 2)

Instruções

O propósito deste questionário é solicitar a sua opinião sobre quais são os principais fatores de risco existentes na fase de definição do conceito em projetos de desenvolvimento de novos produtos com engenharia simultânea.

Para fins deste questionário, utilizaremos as seguintes definições:

- **Fator de risco** é um fato ou situação que influencia a ocorrência de um risco.
- **Desenvolvimento de novos produtos** é um conjunto de processos que transformam uma oportunidade de mercado em um novo produto comercializável para satisfazer os requisitos do cliente.
- O processo de desenvolvimento de um novo produto tem três grandes fases: (1) Fuzzy Front End; (2) Desenvolvimento do novo produto; e (3) Comercialização.
- A fase de Fuzzy Front End (FFE) é o período de “início” desordenado do desenvolvimento do produto. É a fase em que ocorre o desenvolvimento do conceito do produto. As atividades realizadas nesta fase são muitas vezes caóticas, imprevisíveis e não estruturadas. É uma fase de grandes riscos e grandes oportunidades.
- **Engenharia Simultânea** é o desenvolvimento concorrente de produto e processo, que tem o objetivo de eliminar perdas, minimizar os riscos, aumentar a qualidade, reduzir o esforço do processo de desenvolvimento e o prazo de entrega do produtos e melhor atender às necessidades dos clientes. A Engenharia Simultânea considera todos os elementos do ciclo de vida do produto, desde a concepção até o descarte.

Um estudo realizado previamente identificou a existência de 68 fatores de risco ligados a projetos de desenvolvimento de novos produtos com engenharia simultânea, distribuídos em 8 categorias, os quais são apresentados na tabela abaixo:

Categoria AMBIENTE EXTERNO
Fator de risco
Mudanças em requisitos legais ou regulatórios causados pela criação ou alteração de leis, padrões ou normas relacionados a questões do meio ambiente, de propriedade intelectual, direitos autorais e políticas industriais.
Mudanças nas condições sociais causadas por distribuição de renda, questões educacionais, de saúde, moradia e de segurança, entre outros.
Mudanças no ambiente econômico causadas por alterações em questões tributárias, no índice de inflação, nas taxas de juros e de câmbio.
Mudanças no ambiente político causadas por eleições, processos de impedimentos ou golpes de estado.
Traição de parceiros.
Eventos da natureza adversos ao projeto, como chuvas, terremotos, enchentes e furacões.
Guerras
Categoria FINANCEIROS
Fator de risco
Baixo desempenho financeiro do projeto
Deficiências no processo de desenvolvimento e controle do orçamento.
Erros na precificação.

Inadimplência de clientes.
Limitações de financiamento.
Mudanças nos custos de matérias-primas, taxas de patentes e outros custos de produção.
Categoria FORNECEDORES
Fator de risco
Alto poder de barganha dos fornecedores
Desempenho insuficiente de fornecedores em razão de baixa competência, mudanças nas relações com fornecedores atuais ou entrada de novos fornecedores.
Instabilidade ou indisponibilidade da rede de distribuição.
Mudanças nos requisitos de fornecimento.
Categoria MEIO AMBIENTE
Fator de risco
Uso de máquinas e equipamentos perigosos.
Uso de materiais tóxicos e/ou proibidos.
Uso de materiais poluentes.
Categoria MERCADO
Fator de risco
Alto poder de barganha dos compradores.
Análise incorreta da concorrência e de produtos substitutos.
Deficiência no desenho e na gestão das relações e da experiência do consumidor.
Deficiências na comunicação do produto ao mercado.
Deficiências na identificação e dimensionamento do mercado-alvo.
Deficiências na infraestrutura e métodos de venda e distribuição.
Deficiências no entendimento e no atendimento das necessidades dos clientes.
Erros no dimensionamento do ciclo de vida do produto.
Mudanças nas necessidades dos consumidores.
Não aceitação do produto por parte dos clientes.
Subestimação da reação dos formadores de opinião e de grupos de interesse.
Categoria OPERAÇÕES
Fator de risco
Deficiências no gerenciamento do estoque.
Dificuldade ou impossibilidade de adequação dos equipamentos e ferramentas usados na produção.
Estouro nos custos de produção.
Falta ou ineficiência do suporte técnico à produção.
Indisponibilidade de recursos para o projeto e/ou para a produção.
Ineficiência na segurança do sistema de produção.
Ineficiência no planejamento ou na execução da produção.
Má gestão das relações com fornecedores.
Má gestão do projeto que impacte na entrega do projeto dentro do prazo e do custo estabelecidos.
Má Qualidade da matéria prima.
Não atendimento de requisitos de qualidade e de segurança na produção.
Categoria ORGANIZACIONAIS

Fator de risco
Barreiras linguísticas que dificultem a comunicação.
Conflitos de interesse entre partes interessadas.
Deficiência na execução de processos devido a questões físicas de localização geográfica da organização e de suas instalações.
Deficiências da liderança.
Deficiências na comunicação com as partes interessadas.
Deficiências na gestão da mudança organizacional.
Deficiências na gestão das expectativas das partes interessadas.
Deficiências na gestão e na proteção do conhecimento organizacional.
Deficiências na mobilização, contratação ou na retenção de recursos humanos.
Falta de apoio e/ou de comprometimento gerencial.
Falta de capacitação dos recursos humanos.
Inabilidade para a construção e/ou manutenção de relacionamentos e parcerias internas e externas.
Ineficiência de processos, políticas e procedimentos organizacionais.
Influência da cultura da empresa no projeto.
Influência de outros projetos da organização.
Mudanças na estrutura organizacional ou do projeto.
Mudanças nas prioridades da organização.
Resistência à mudança vinda de partes interessadas.
Categoria TECNOLOGIA
Fator de risco
Alta complexidade e/ou dificuldade da nova tecnologia.
Custo de aquisição e/ou atualização da nova tecnologia.
Deficiências na capacidade de pesquisa e desenvolvimento da organização.
Deficiências no planejamento do produto.
Dificuldade ou impossibilidade de integração com sistemas legados.
Erros em desenhos técnicos e/ou nas especificações do produto.
Falta de estabilidade da nova tecnologia na fábrica, em transporte, em lojas e nas casas dos consumidores.
Possibilidade de mudanças na nova tecnologia e/ou sua obsolescência ou abandono.

Solicitamos que você analise cada um desses fatores de risco e selecione os 15 que considera como sendo os principais, ou seja, os que têm maior potencial de afetar o projeto na etapa de desenvolvimento do conceito em um projeto de desenvolvimento de um novo produto com engenharia simultânea.

Caso você considere algum fator de risco não listado na tabela acima, fique à vontade para incluí-lo em sua lista. A sua lista não precisa seguir qualquer ordenação.

APÊNDICE B – Roteiro de entrevista do estudo de caso

O propósito desta entrevista é o de obter informações sobre a importância relativa dos principais fatores de risco existentes na fase de definição do conceito do projeto de desenvolvimento do amortecedor semiativo, bem como identificar possíveis relações de causalidade entre esses fatores.

Para fins desta entrevista, utilizaremos as seguintes definições:

- **Fator de risco** é um fato ou situação que influencia a ocorrência de um risco.
- **Detectabilidade:** avalia a possibilidade de que o fator de risco seja detectado antecipadamente.
- **Probabilidade:** avalia a probabilidade de ocorrência do fator de risco.
- **Severidade:** avalia o impacto do risco nos resultados do projeto e/ou no desempenho da empresa.
- **Relação de causalidade:** é a situação em que a ocorrência de um fator de risco gera a ocorrência de um outro fator de risco.

Dados gerais da entrevista e do entrevistado

- Data e local da entrevista:
- Função do respondente no projeto:
- Tempo de empresa:

Instruções

Abaixo é mostrado um quadro com 12 fatores de risco e suas respectivas classificações em categorias.

Categoria	Fator de risco
Mercado	Análise incorreta da concorrência e de produtos substitutos.
Mercado	Deficiências na identificação e dimensionamento do mercado-alvo.
Mercado	Deficiências no entendimento e no atendimento das necessidades dos clientes.
Operações	Indisponibilidade de recursos para o projeto e/ou para a produção.
Organizacionais	Conflitos de interesse entre partes interessadas.
Organizacionais	Deficiências da liderança.
Organizacionais	Deficiências na comunicação com as partes interessadas.
Organizacionais	Falta de apoio e/ou de comprometimento gerencial.
Organizacionais	Influência da cultura da empresa no projeto.
Organizacionais	Mudanças nas prioridades da organização.
Organizacionais	Resistência à mudança vinda de partes interessadas.
Tecnologia	Alta complexidade e/ou dificuldade da nova tecnologia.

Perguntas:

1. Explique quais era a sua função no projeto e quais eram as suas responsabilidades.

2. De forma geral, quais foram as principais dificuldades enfrentadas por você e sua equipe neste projeto?
3. Quais dos fatores de risco relacionados no quadro acima foram identificados na etapa de desenvolvimento do conceito do projeto em questão?
4. Há algum fator de risco que não consta do quadro acima e que foi identificado na etapa de desenvolvimento do conceito do projeto em questão?
5. Atribuindo um valor que pode ser Muito Alto, Alto, Baixo ou Muito Baixo, como você avalia cada um dos fatores de risco listados na resposta da pergunta 3 acima com relação à Detectabilidade, Probabilidade e Severidade?
6. Quais os motivos que o levaram a atribuir esses valores a cada critério de cada fator de risco?
7. Você acredita que exista alguma relação de causalidade entre os fatores de risco analisados por você na pergunta 5? Para auxiliá-lo, abaixo é apresentada uma lista com os relacionamentos entre os fatores de risco. Atribua uma intensidade que pode ser Forte, Média, Fraca ou Nula e explique o motivo pelo qual forneceu esse valor.

Do fator de risco	Com o fator de risco
Análise incorreta da concorrência e de produtos substitutos.	Deficiências na identificação e dimensionamento do mercado-alvo.
Análise incorreta da concorrência e de produtos substitutos.	Deficiências no entendimento e no atendimento das necessidades dos consumidores.
Análise incorreta da concorrência e de produtos substitutos.	Indisponibilidade de recursos para o projeto e/ou para a produção.
Análise incorreta da concorrência e de produtos substitutos.	Conflitos de interesse entre partes interessadas.
Análise incorreta da concorrência e de produtos substitutos.	Deficiências da liderança.
Análise incorreta da concorrência e de produtos substitutos.	Deficiências na comunicação com as partes interessadas.
Análise incorreta da concorrência e de produtos substitutos.	Falta de apoio e/ou de comprometimento gerencial.
Análise incorreta da concorrência e de produtos substitutos.	Influência da cultura da empresa no projeto.
Análise incorreta da concorrência e de produtos substitutos.	Mudanças nas prioridades da organização.
Análise incorreta da concorrência e de produtos substitutos.	Resistência à mudança vinda de partes interessadas.
Análise incorreta da concorrência e de produtos substitutos.	Alta complexidade e/ou dificuldade da nova tecnologia.
Deficiências na identificação e dimensionamento do mercado-alvo.	Deficiências no entendimento e no atendimento das necessidades dos consumidores.
Deficiências na identificação e dimensionamento do mercado-alvo.	Indisponibilidade de recursos para o projeto e/ou para a produção.
Deficiências na identificação e dimensionamento do mercado-alvo.	Conflitos de interesse entre partes interessadas.
Deficiências na identificação e dimensionamento do mercado-alvo.	Deficiências da liderança.
Deficiências na identificação e dimensionamento do mercado-alvo.	Deficiências na comunicação com as partes interessadas.
Deficiências na identificação e dimensionamento do mercado-alvo.	Falta de apoio e/ou de comprometimento gerencial.
Deficiências na identificação e dimensionamento do mercado-alvo.	Influência da cultura da empresa no projeto.

Deficiências na identificação e dimensionamento do mercado-alvo.	Mudanças nas prioridades da organização.
Deficiências na identificação e dimensionamento do mercado-alvo.	Resistência à mudança vinda de partes interessadas.
Deficiências na identificação e dimensionamento do mercado-alvo.	Alta complexidade e/ou dificuldade da nova tecnologia.
Deficiências no entendimento e no atendimento das necessidades dos consumidores.	Indisponibilidade de recursos para o projeto e/ou para a produção.
Deficiências no entendimento e no atendimento das necessidades dos consumidores.	Conflitos de interesse entre partes interessadas.
Deficiências no entendimento e no atendimento das necessidades dos consumidores.	Deficiências da liderança.
Deficiências no entendimento e no atendimento das necessidades dos consumidores.	Deficiências na comunicação com as partes interessadas.
Deficiências no entendimento e no atendimento das necessidades dos consumidores.	Falta de apoio e/ou de comprometimento gerencial.
Deficiências no entendimento e no atendimento das necessidades dos consumidores.	Influência da cultura da empresa no projeto.
Deficiências no entendimento e no atendimento das necessidades dos consumidores.	Mudanças nas prioridades da organização.
Deficiências no entendimento e no atendimento das necessidades dos consumidores.	Resistência à mudança vinda de partes interessadas.
Deficiências no entendimento e no atendimento das necessidades dos consumidores.	Alta complexidade e/ou dificuldade da nova tecnologia.
Indisponibilidade de recursos para o projeto e/ou para a produção.	Conflitos de interesse entre partes interessadas.
Indisponibilidade de recursos para o projeto e/ou para a produção.	Deficiências da liderança.
Indisponibilidade de recursos para o projeto e/ou para a produção.	Deficiências na comunicação com as partes interessadas.
Indisponibilidade de recursos para o projeto e/ou para a produção.	Falta de apoio e/ou de comprometimento gerencial.
Indisponibilidade de recursos para o projeto e/ou para a produção.	Influência da cultura da empresa no projeto.
Indisponibilidade de recursos para o projeto e/ou para a produção.	Mudanças nas prioridades da organização.
Indisponibilidade de recursos para o projeto e/ou para a produção.	Resistência à mudança vinda de partes interessadas.
Indisponibilidade de recursos para o projeto e/ou para a produção.	Alta complexidade e/ou dificuldade da nova tecnologia.
Conflitos de interesse entre partes interessadas.	Deficiências da liderança.
Conflitos de interesse entre partes interessadas.	Deficiências na comunicação com as partes interessadas.
Conflitos de interesse entre partes interessadas.	Falta de apoio e/ou de comprometimento gerencial.
Conflitos de interesse entre partes interessadas.	Influência da cultura da empresa no projeto.
Conflitos de interesse entre partes interessadas.	Mudanças nas prioridades da organização.
Conflitos de interesse entre partes interessadas.	Resistência à mudança vinda de partes interessadas.
Conflitos de interesse entre partes interessadas.	Alta complexidade e/ou dificuldade da nova tecnologia.
Deficiências da liderança.	Deficiências na comunicação com as partes interessadas.
Deficiências da liderança.	Falta de apoio e/ou de comprometimento gerencial.
Deficiências da liderança.	Influência da cultura da empresa no projeto.
Deficiências da liderança.	Mudanças nas prioridades da organização.
Deficiências da liderança.	Resistência à mudança vinda de partes interessadas.
Deficiências da liderança.	Alta complexidade e/ou dificuldade da nova tecnologia.

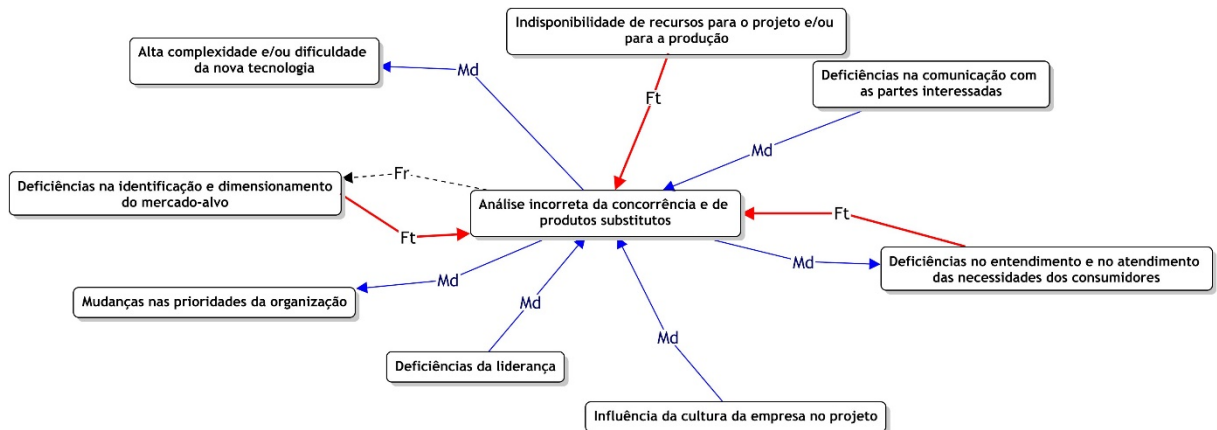
Deficiências na comunicação com as partes interessadas.	Falta de apoio e/ou de comprometimento gerencial.
Deficiências na comunicação com as partes interessadas.	Influência da cultura da empresa no projeto.
Deficiências na comunicação com as partes interessadas.	Mudanças nas prioridades da organização.
Deficiências na comunicação com as partes interessadas.	Resistência à mudança vinda de partes interessadas.
Deficiências na comunicação com as partes interessadas.	Alta complexidade e/ou dificuldade da nova tecnologia.
Falta de apoio e/ou de comprometimento gerencial.	Influência da cultura da empresa no projeto.
Falta de apoio e/ou de comprometimento gerencial.	Mudanças nas prioridades da organização.
Falta de apoio e/ou de comprometimento gerencial.	Resistência à mudança vinda de partes interessadas.
Falta de apoio e/ou de comprometimento gerencial.	Alta complexidade e/ou dificuldade da nova tecnologia.
Influência da cultura da empresa no projeto.	Mudanças nas prioridades da organização.
Influência da cultura da empresa no projeto.	Resistência à mudança vinda de partes interessadas.
Influência da cultura da empresa no projeto.	Alta complexidade e/ou dificuldade da nova tecnologia.
Mudanças nas prioridades da organização.	Resistência à mudança vinda de partes interessadas.
Mudanças nas prioridades da organização.	Alta complexidade e/ou dificuldade da nova tecnologia.
Resistência à mudança vinda de partes interessadas.	Alta complexidade e/ou dificuldade da nova tecnologia.

APÊNDICE C – Relações de causalidade dos fatores de risco (Artigo 2)

Este apêndice contém as figuras com os relacionamentos causais entre os 12 principais fatores de risco da etapa de definição do conceito em projetos de DNP com ES. Cada figura representa as relações de um fator de risco com todos os outros. As setas indicam a direção do relacionamento, elas têm origem no fator de risco influenciador e chegam no fator de risco influenciado. As cores das setas e suas legendas indicam a intensidade das relações causais, que podem ser:

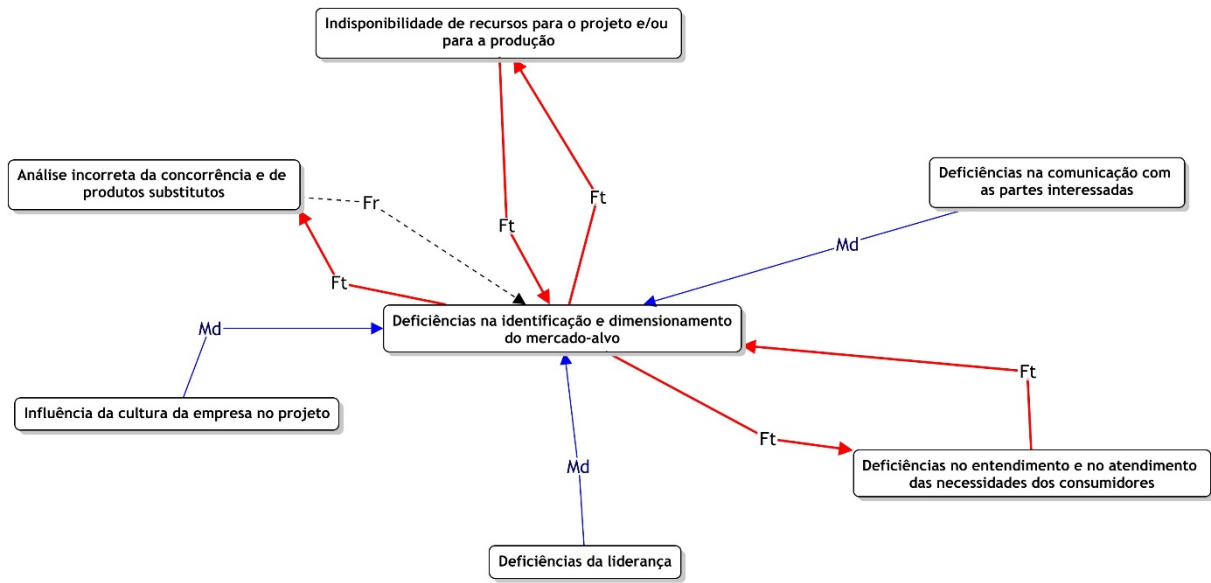
- Forte: seta de linha cheia vermelha e com a legenda “Ft”;
- Média: seta de linha cheia azul e com a legenda “Md”;
- Fraca: seta pontilhada preta e com a legenda “Fr”.

Figura 26 - Análise incorreta da concorrência e de produtos substitutos



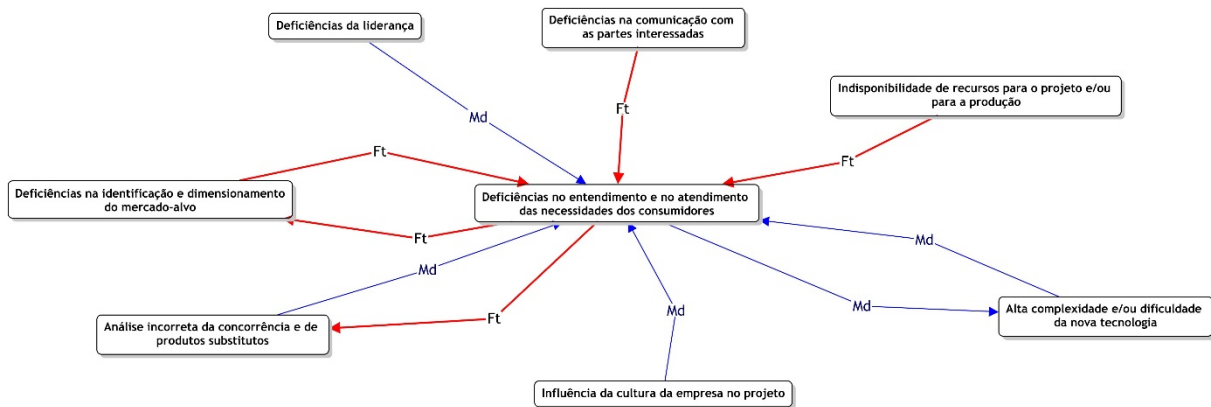
Fonte: elaborado pelo autor com base nas entrevistas

Figura 27 - Deficiências na identificação e dimensionamento do mercado-alvo



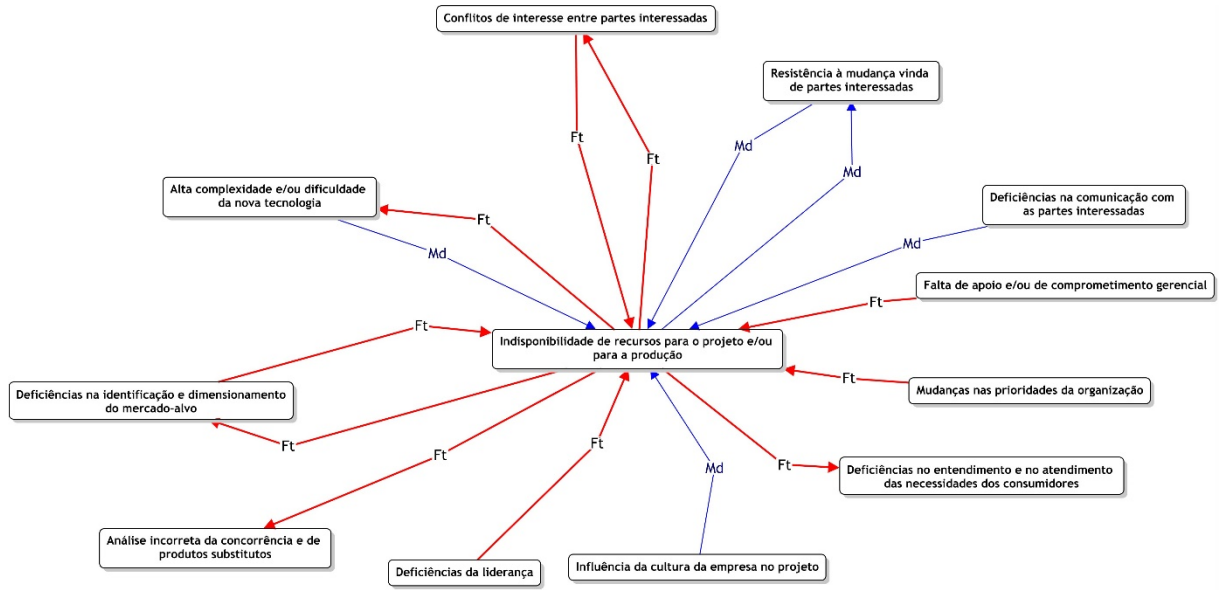
Fonte: elaborado pelo autor com base nas entrevistas

Figura 28 - Deficiências no entendimento e no atendimento das necessidades dos consumidores



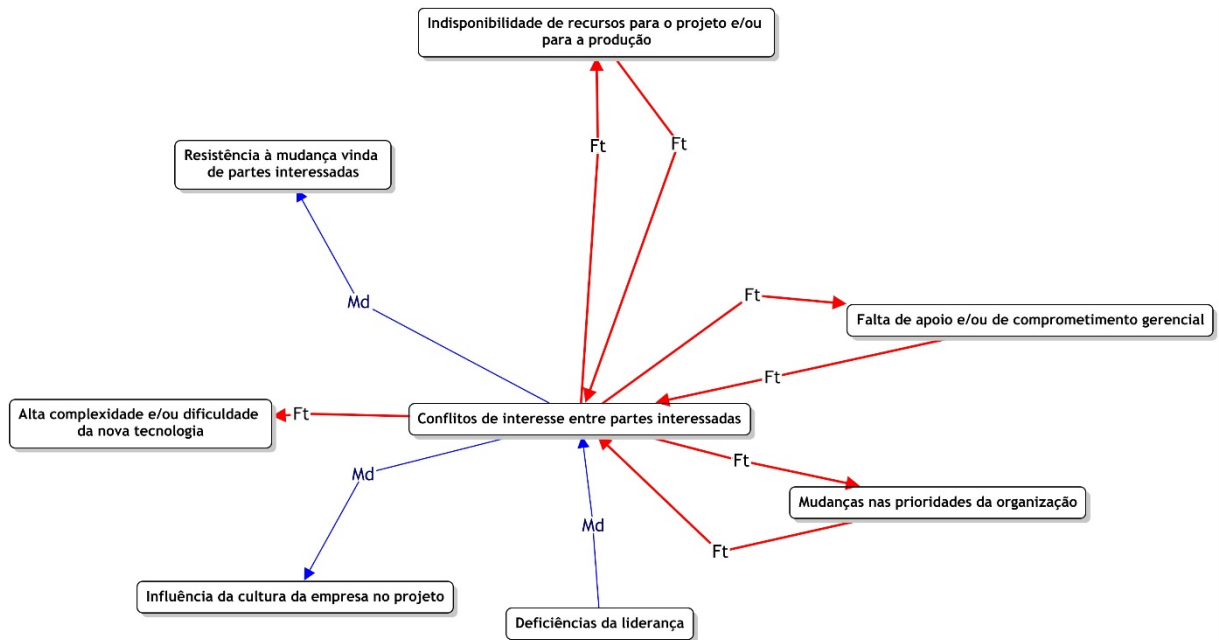
Fonte: elaborado pelo autor com base nas entrevistas

Figura 29 - Indisponibilidade de recursos para o projeto e/ou para a produção



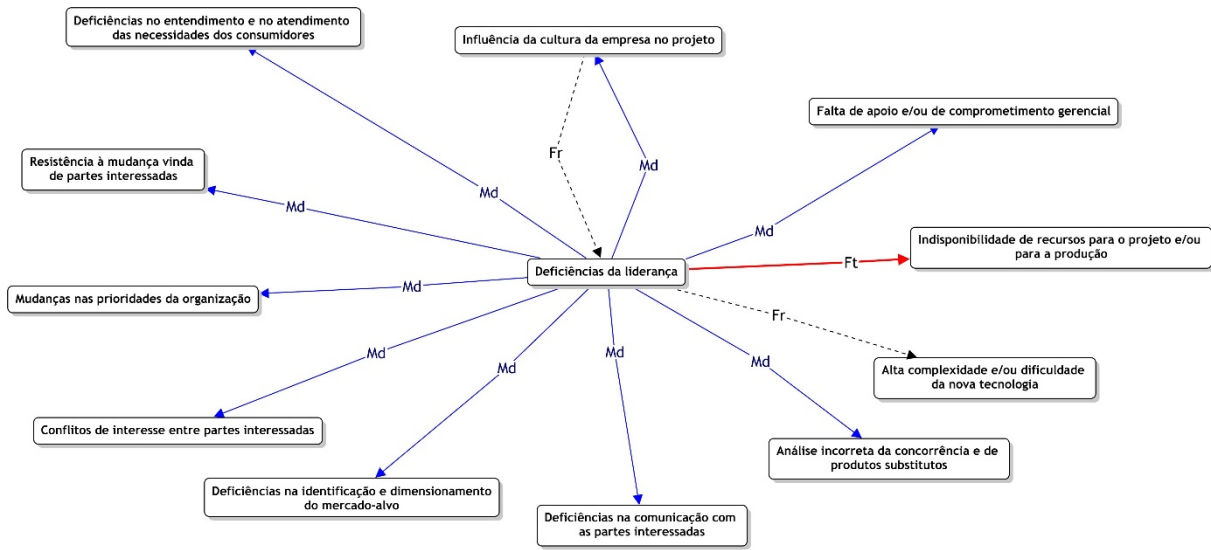
Fonte: elaborado pelo autor com base nas entrevistas

Figura 30 - Conflitos de interesse entre partes interessadas



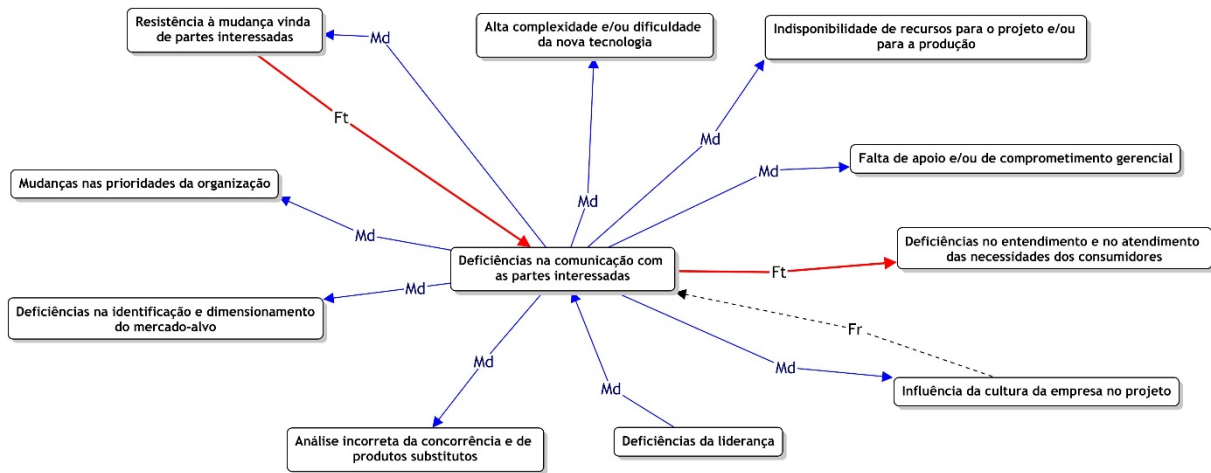
Fonte: elaborado pelo autor com base nas entrevistas

Figura 31 - Deficiências da liderança



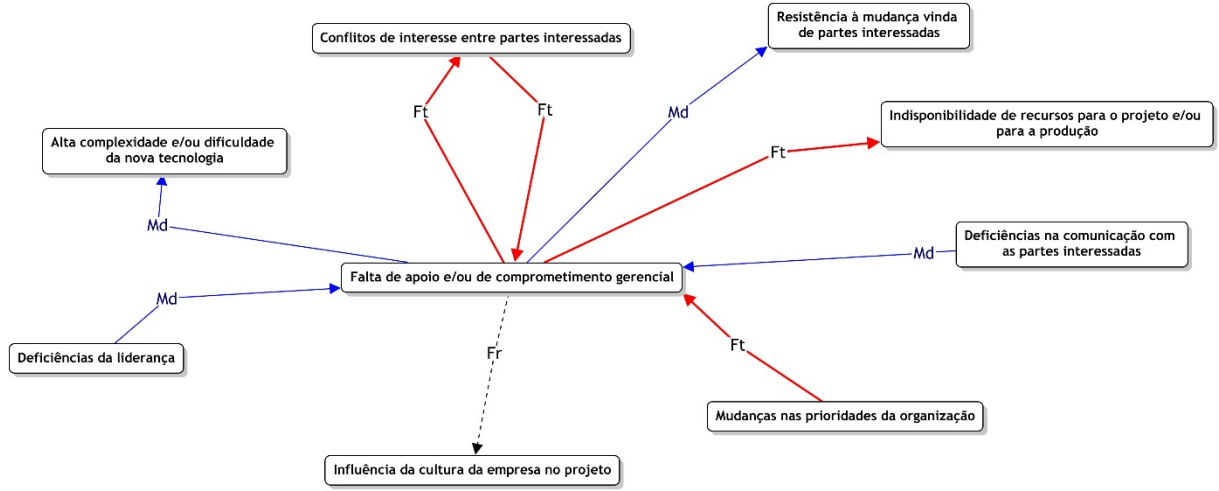
Fonte: elaborado pelo autor com base nas entrevistas

Figura 32 - Deficiências na comunicação com as partes interessadas



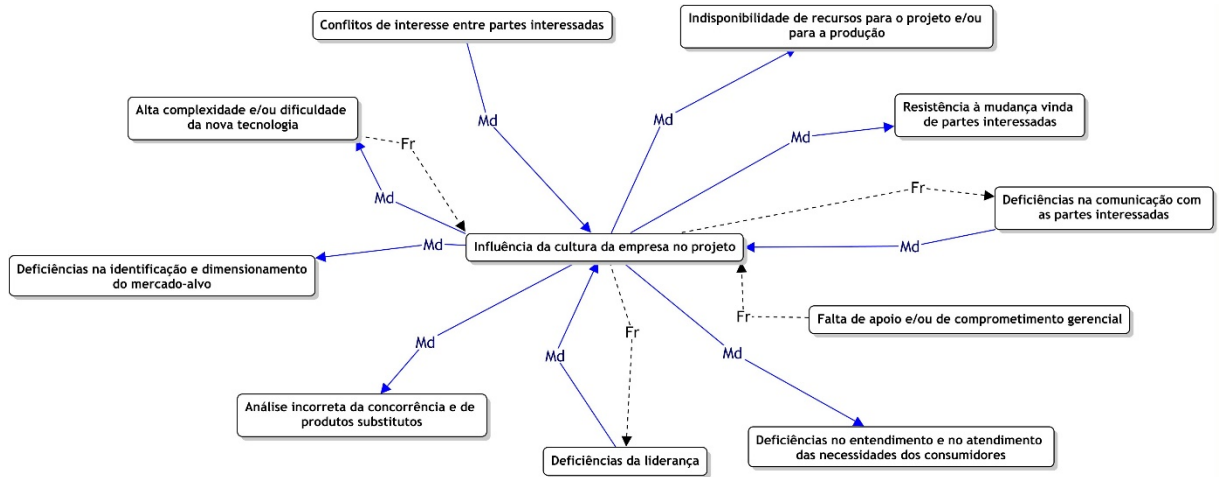
Fonte: elaborado pelo autor com base nas entrevistas

Figura 33 - Falta de apoio e/ou de comprometimento gerencial



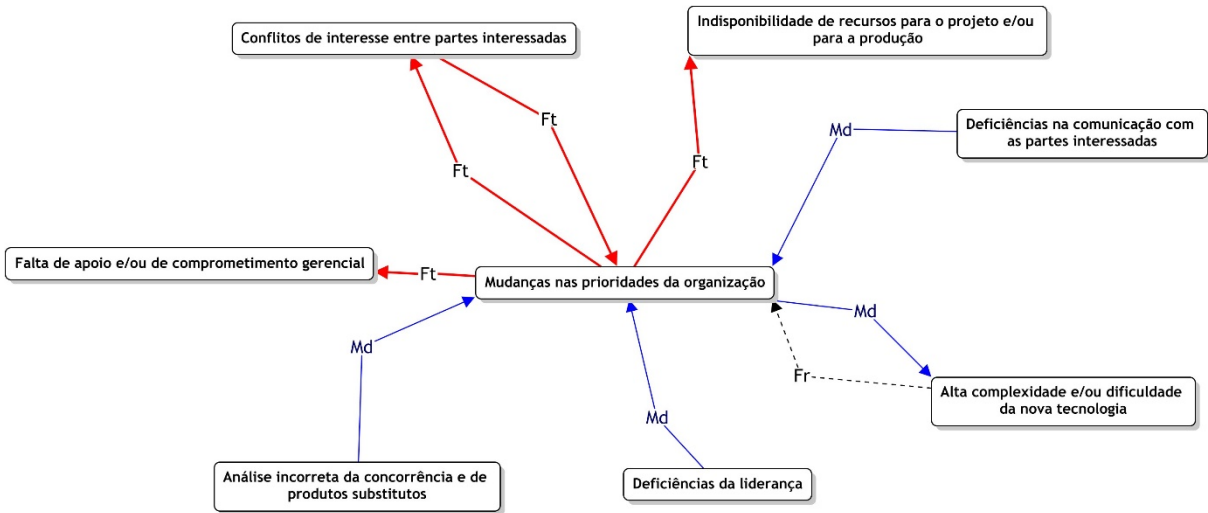
Fonte: elaborado pelo autor com base nas entrevistas

Figura 34 - Influência da cultura da empresa no projeto



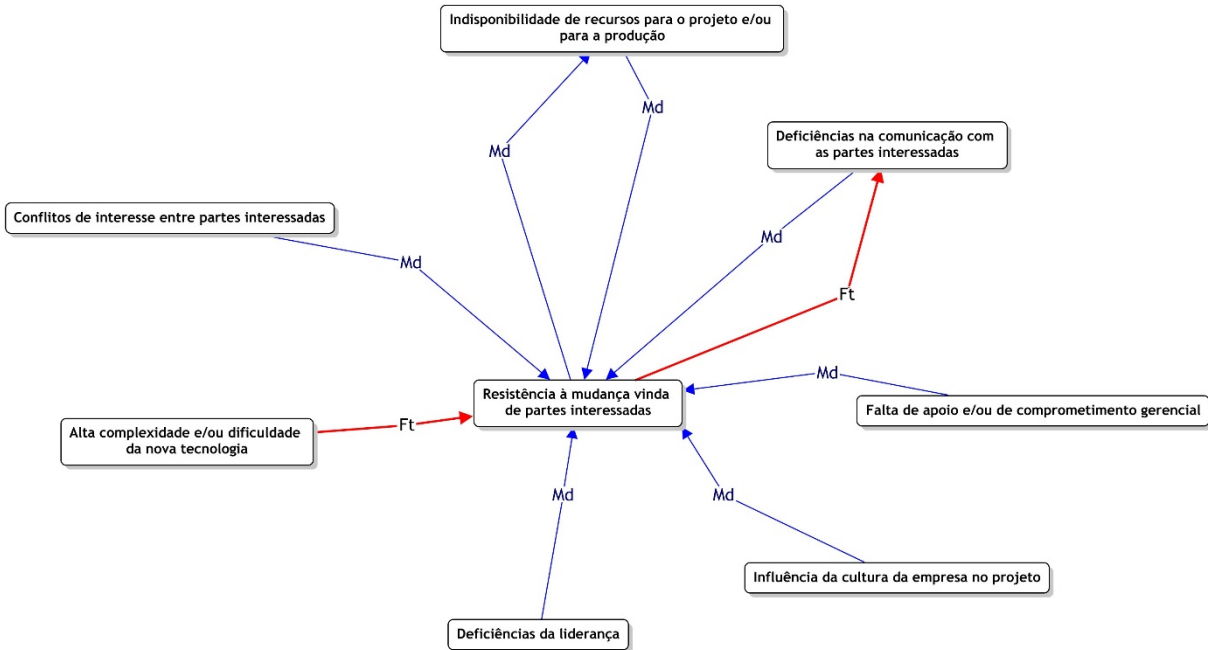
Fonte: elaborado pelo autor com base nas entrevistas

Figura 35 - Mudanças nas prioridades da organização



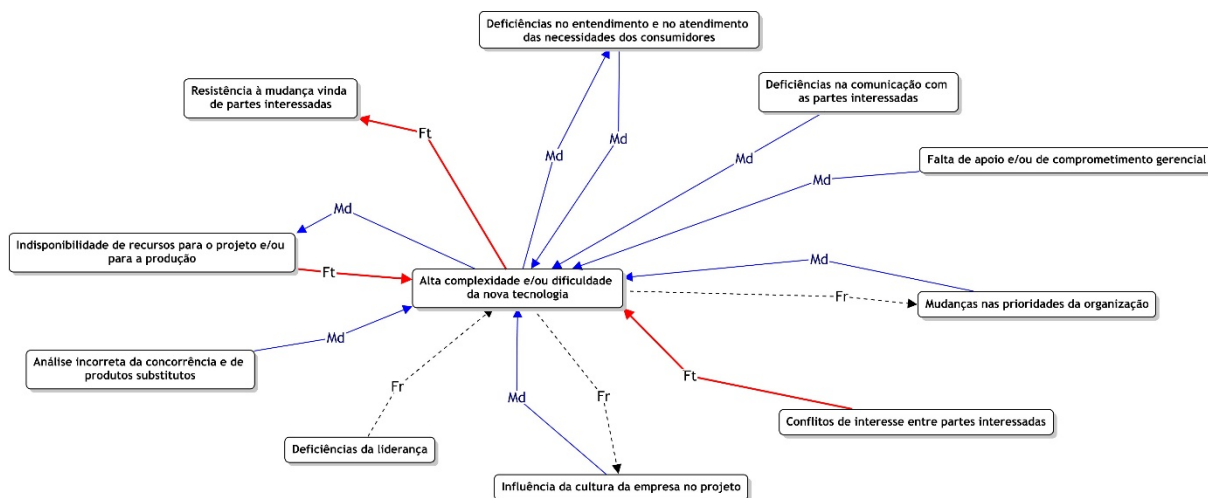
Fonte: elaborado pelo autor com base nas entrevistas

Figura 36 - Resistência à mudança vinda de partes interessadas



Fonte: elaborado pelo autor com base nas entrevistas

Figura 37 - Alta complexidade e/ou dificuldade da nova tecnologia



Fonte: elaborado pelo autor com base nas entrevistas

APÊNDICE D – Questionário da 1ª rodada da pesquisa com especialistas (Artigo 3)

Instruções

O propósito deste questionário é solicitar a sua opinião sobre o grau de importância dos fatores de risco relacionados à gestão do projeto, existentes em projetos de desenvolvimento de novos produtos de software. Os fatores de risco relacionados à gestão do projeto são aqueles ligados à gestão do escopo, prazo, custos, qualidade, riscos, recursos, comunicação e aquisições.

Um estudo realizado previamente identificou 39 fatores de risco relacionados à gestão do projeto, existentes em projetos de desenvolvimento de novos produtos de software, os quais são apresentados no quadro abaixo.

Orientações:

- Analise os fatores de risco e atribua a cada um deles um valor numérico referente ao seu grau de importância, conforme graduação abaixo:

Valor	Grau de importância
1	Muito Baixo (MB)
2	Baixo (B)
3	Alto (A)
4	Muito Alto (MA)

- Caso necessário, na coluna “Observações” escreva os comentários que ache pertinente sobre cada fator de risco;
- No final do quadro há algumas linhas em branco para que você adicione algum fator de risco relacionado à gestão do projeto que não esteja listado e que ache importante. Lembre-se de atribuir o grau de importância e de fazer os comentários, se necessário.

Fator de risco	Grau	Observações
Erro no entendimento das necessidades dos clientes		
Excesso de solicitações de alterações nos requisitos por parte do cliente		
Erro na priorização dos requisitos		
Requisitos incompletos		
Requisitos ambíguos		
Falta de rastreabilidade dos requisitos		
Requisitos irrealistas		
Requisitos escritos de forma incorreta		
Não existência de um processo de comunicação eficiente que garanta o entendimento comum das mensagens trocadas entre as partes interessadas do projeto		
Falta de uma terminologia e de uma linguagem comum entre as partes interessadas do projeto		
Falta de suporte de alta gerência		
Deficiência na execução das práticas e padrões da metodologia de gestão de projetos		
Desenvolvimento de funcionalidades desnecessárias (<i>gold plating</i>)		

Desenvolvimento do código fora dos padrões de qualidade estabelecidos		
Erros no desenvolvimento dos códigos de programação		
Falha ao obter o comprometimento dos usuários		
Erro nas estimativas de duração das atividades		
Erro nas estimativas de custos das atividades		
Deficiência no controle das mudanças		
Deficiência na gestão dos riscos		
Deficiência na gestão da qualidade		
Indisponibilidade do gerente do projeto		
Erro no controle de desempenho do cronograma e do orçamento		
Planejamento deficiente		
Má coordenação das equipes		
Gerente do projeto não qualificado		
Falta de clareza na definição dos objetivos do projeto		
Falta de dados históricos e de lições aprendidas de projetos anteriores		
Documentação deficiente		
Reuniões de monitoramento e controle ineficazes		
Falta de clareza na definição de papéis e responsabilidades		
Falta de compromisso da equipe		
Indisponibilidade de recursos humanos para a equipe do projeto		
Alta rotatividade de membros da equipe do projeto		
Recursos humanos não qualificados para executar as atividades do projeto		
Falta de colaboração entre os participantes do projeto		
Conflitos entre os membros da equipe do projeto e com outras equipes		
Falta de confiança entre os participantes do projeto		
Baixa produtividade da equipe do projeto		

APÊNDICE E – Questionário de pesquisa (Artigo 3)

Este estudo é parte integrante de uma tese de doutorado realizada no Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade (FEA), da Universidade de São Paulo (USP).

A pesquisa será realizada com profissionais de bancos digitais e tem como um de seus objetivos: "entender a importância relativa dos fatores de risco relacionados aos processos de gestão do projeto no desenvolvimento de novos produtos, e também, como essa importância relativa muda quando analisada pelos profissionais das áreas de negócio e pelos da equipe de desenvolvimento do produto.

A sua contribuição é de grande importância para o sucesso desse estudo.

Todas as informações pessoais levantadas nessa pesquisa são de caráter confidencial. Os nomes das empresas só serão divulgados com autorização formal das mesmas.

Caso seja do interesse do participante, o artigo científico resultante dessa pesquisa será compartilhado, bastando para isso que o respondente preencha o campo destinado ao endereço de email.

Agradecemos muito a sua participação e esperamos que os resultados sejam úteis para que as empresas aperfeiçoem a gestão dos riscos em seus projetos de desenvolvimento de novos produtos.

Atenciosamente,

David Ronco - Doutorando em Administração - FEA-USP

Prof. Dr. Eduardo Pinheiro Gondim de Vasconcellos - Orientador - FEA-USP

Dados do participante

- Nome do participante (opcional):
- Endereço de email (opcional):
- Nome da empresa na qual trabalha atualmente (opcional):
- Cargo na empresa atual
 - Diretor
 - Superintendente
 - Gerente
 - Coordenador
 - Analista
 - Desenvolvedor
 - Outros. Especificar:
- Você é integrante de alguma equipe técnica ligada ao desenvolvimento do produto ou de alguma equipe das áreas de negócio da empresa?
 - Áreas de negócio
 - Desenvolvimento do produto
- Tempo de trabalho na empresa atual
 - Menor ou igual a 5 anos

- () Maior do que 5 e menor ou igual a 10 anos
- () Maior do que 10 anos
- Tempo de experiência profissional em projetos de desenvolvimento de novos produtos (somados os tempos em todas as empresas nas quais trabalhou)
 - () Menor ou igual a 5 anos
 - () Maior do que 5 e menor ou igual a 10 anos
 - () Maior do que 10 anos

Conceitos utilizados na pesquisa

A fim de alinhar com todos os respondentes o entendimento sobre os conceitos utilizados, são definidos abaixo alguns termos utilizados nesse questionário de pesquisa:

PROCESSOS DE GESTÃO DO PROJETO: são as ações e atividades executadas para que o produto final do projeto atenda as necessidades dos clientes, que tenha a qualidade desejada por esses e que seja entregue dentro do prazo e do orçamento aprovados.

DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS: é um conjunto de processos que transformam uma oportunidade de mercado em um novo produto comercializável para satisfazer os requisitos do cliente.

FATOR DE RISCO: é um fato ou situação que influencia a ocorrência de um risco.

Importância dos fatores de risco

Abaixo são apresentados alguns fatores de risco relacionados aos processos de gestão do projeto do desenvolvimento de um novo produto. Analise cada fator de risco e atribua um grau para a sua importância, de acordo com o seu impacto no projeto. Os valores variam de 1 (baixo ou nenhum impacto) a 7 (impacto extremamente alto).

1. FR1 - Erro na priorização dos requisitos do novo produto

1	2	3	4	5	6	7
()	()	()	()	()	()	()

Caso julgue necessário, complemente a resposta acima com informações que considere importantes sobre o grau de importância atribuído ao fator de risco:

2. FR2 - Erro no entendimento das necessidades dos clientes

1	2	3	4	5	6	7
()	()	()	()	()	()	()

Caso julgue necessário, complemente a resposta acima com informações que considere importantes sobre o grau de importância atribuído ao fator de risco:

3. FR3 - Excesso de solicitações de alterações por parte do cliente ou de algum outro stakeholder

1 2 3 4 5 6 7
() () () () () () ()

Caso julgue necessário, complemente a resposta acima com informações que considere importantes sobre o grau de importância atribuído ao fator de risco:

4. FR4 - Requisitos escritos de forma incorreta

1 2 3 4 5 6 7
() () () () () () ()

Caso julgue necessário, complemente a resposta acima com informações que considere importantes sobre o grau de importância atribuído ao fator de risco:

5. FR5 - Conflitos entre os membros da equipe do projeto e com outras equipes

1 2 3 4 5 6 7
() () () () () () ()

Caso julgue necessário, complemente a resposta acima com informações que considere importantes sobre o grau de importância atribuído ao fator de risco:

6. FR6 - Falta de clareza na definição de papéis e responsabilidades

1 2 3 4 5 6 7
() () () () () () ()

Caso julgue necessário, complemente a resposta acima com informações que considere importantes sobre o grau de importância atribuído ao fator de risco:

7. FR7 - Indisponibilidade de recursos humanos para a equipe do projeto

1	2	3	4	5	6	7
()	()	()	()	()	()	()

Caso julgue necessário, complemente a resposta acima com informações que considere importantes sobre o grau de importância atribuído ao fator de risco:

8. FR8 - Recursos humanos não qualificados para executar as atividades do projeto

1	2	3	4	5	6	7
()	()	()	()	()	()	()

Caso julgue necessário, complemente a resposta acima com informações que considere importantes sobre o grau de importância atribuído ao fator de risco:

9. FR9 - Falta de uma terminologia e de uma linguagem comum entre as partes interessadas do projeto

1	2	3	4	5	6	7
()	()	()	()	()	()	()

Caso julgue necessário, complemente a resposta acima com informações que considere importantes sobre o grau de importância atribuído ao fator de risco:

10. FR10 - Não existência de um processo de comunicação eficiente que garanta o entendimento comum das mensagens trocadas entre as partes interessadas do projeto

1	2	3	4	5	6	7
()	()	()	()	()	()	()

Caso julgue necessário, complemente a resposta acima com informações que considere importantes sobre o grau de importância atribuído ao fator de risco:

11. FR11 - Atraso do cliente na aprovação das entregas concluídas

1	2	3	4	5	6	7
()	()	()	()	()	()	()

Caso julgue necessário, complemente a resposta acima com informações que considere importantes sobre o grau de importância atribuído ao fator de risco:

12. FR12 - Deficiência na execução das práticas e padrões da metodologia ágil de gestão de projetos

1	2	3	4	5	6	7
()	()	()	()	()	()	()

Caso julgue necessário, complemente a resposta acima com informações que considere importantes sobre o grau de importância atribuído ao fator de risco:

13. FR13 - Erro na análise dos impactos das mudanças nos requisitos, cronograma e orçamento

1	2	3	4	5	6	7
()	()	()	()	()	()	()

Caso julgue necessário, complemente a resposta acima com informações que considere importantes sobre o grau de importância atribuído ao fator de risco:

14. FR14 - Erro no controle de desempenho do cronograma e do orçamento

1	2	3	4	5	6	7
()	()	()	()	()	()	()

Caso julgue necessário, complemente a resposta acima com informações que considere importantes sobre o grau de importância atribuído ao fator de risco:

15. FR15 - Reuniões de monitoramento e controle ineficazes

1	2	3	4	5	6	7
()	()	()	()	()	()	()

Caso julgue necessário, complemente a resposta acima com informações que considere importantes sobre o grau de importância atribuído ao fator de risco:

16. FR16 - Erro nas estimativas das durações das atividades

1	2	3	4	5	6	7
()	()	()	()	()	()	()

Caso julgue necessário, complemente a resposta acima com informações que considere importantes sobre o grau de importância atribuído ao fator de risco:

17. FR17 - Erro nas estimativas de custos das atividades

1	2	3	4	5	6	7
()	()	()	()	()	()	()

Caso julgue necessário, complemente a resposta acima com informações que considere importantes sobre o grau de importância atribuído ao fator de risco:

18. FR18 - Desenvolvimento do código fora dos padrões de qualidade estabelecidos

1	2	3	4	5	6	7
()	()	()	()	()	()	()

Caso julgue necessário, complemente a resposta acima com informações que considere importantes sobre o grau de importância atribuído ao fator de risco:

19. FR19 - Má definição dos critérios de qualidade

1	2	3	4	5	6	7
()	()	()	()	()	()	()

Caso julgue necessário, complemente a resposta acima com informações que considere importantes sobre o grau de importância atribuído ao fator de risco:

20. FR20 - Deficiência na gestão dos riscos do projeto

1	2	3	4	5	6	7
()	()	()	()	()	()	()

Caso julgue necessário, complemente a resposta acima com informações que considere importantes sobre o grau de importância atribuído ao fator de risco:

21. Use o espaço abaixo para adicionar outros fatores de risco relacionados aos processos de gestão do projeto não listados acima. Caso adicione algum outro fator de risco, por favor não esqueça de atribuir o grau para a sua importância de acordo com os valores propostos, entre 1 e 7.