

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**ESCOLA DE ENGENHARIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE**  
**PRODUÇÃO**

Ricardo Gonçalves de Faria Corrêa

**GESTÃO INTEGRADA DE RISCOS NO**  
**AGRONEGÓCIO: UM MODELO PARA SISTEMAS**  
**INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA**

**Porto Alegre**

2019

Ricardo Gonçalves de Faria Corrêa

**GESTÃO INTEGRADA DE RISCOS NO  
AGRONEGÓCIO: UM MODELO PARA SISTEMAS  
INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Engenharia, na área de concentração em Sistemas de Produção.

Orientador: Francisco José Kliemann Neto, Dr.

Porto Alegre

2019

Ricardo Gonçalves de Faria Corrêa

# **GESTÃO INTEGRADA DE RISCOS NO AGRONEGÓCIO: UM MODELO PARA SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA**

Esta tese foi julgada adequada para a obtenção do título de Doutor em Engenharia e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora designada pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

---

**Prof. Franciso José Kliemann Neto, Dr.**

Orientador PPGEP/UFRGS

---

**Prof. Flávio Sanson Fogliatto, PhD**

Coordenador PPGEP/UFRGS

**Banca Examinadora:**

Professora Joana Siqueira de Souza, Dr<sup>a</sup>. (PPGEP/UFRGS)

Professor Júlio Otávio Jardim Barcellos, Dr. (PPGZ/UFRGS)

Professor Vinícius do Nascimento Lampert, Dr. (Embrapa Pecuária Sul)

Dedico este trabalho a Luísa e a Isabela.

## **Agradecimentos**

Uma tese de doutorado é um trabalho longo e que envolve muito mais pessoas que um orientando e um orientador. Seja por envolvimento acadêmico, profissional, emocional e/ou espiritual, muitas pessoas contribuíram para a conclusão desse trabalho. Além de envolver tantas pessoas, os desafios que se apresentam ao longo da realização do trabalho e a esperança de vencê-los fazem com que a fé no nosso Pai comum seja aumentada. Assim, é natural e necessário ser grato à conclusão do trabalho. Dedico nas linhas a seguir um agradecimento direto, escusando-me pela falta de habilidade de expressar em palavras o que sinto no coração.

Como provedor de todas as coisas, seja o pensamento, seja o ânimo, seja a ação, agradeço em primeiro lugar ao Senhor Deus por me sustentar e por possibilitar a conclusão desse trabalho.

Agradeço à minha família que se formou durante o doutorado. Minha esposa Luísa Martinato foi essencial nesse processo, pelo amor, pela paciência, pelo companheirismo. Agradeço a nossa filha que tornou mais leve e alegre a vida. Agradeço aos meus pais, irmão, avós e tios. Agradeço também a família da minha esposa. E agradeço a família maior que é a Igreja Cristã Primitiva.

Agradeço ao meu orientador Prof. Kliemann Neto pela confiança, pelo entusiasmo, pelos ensinamentos e pelas oportunidades proporcionadas.

Agradeço à Prof.<sup>a</sup> Joana Souza, que sempre esteve presente apoiando, encorajando e sugerindo alternativas de caminhos a serem tomados. Seu entusiasmo e alegria contagiantes foram aditivos no combustível que moveu a tese.

Agradeço ao Prof. Júlio Barcellos e ao Dr. Vinícius Lampert pelo tempo dedicado ao desenvolvimento e avaliação desse trabalho. Agradeço à confiança, estímulo e diretrizes apontadas.

Agradeço ao PPGEP e seus professores pela oportunidade e desafios oferecidos. Me fizeram crescer. Agradeço à UFRGS e ao contribuinte brasileiro por viabilizarem meus estudos.

Agradeço aos amigos e colegas que durante o processo foram vitais para a conclusão do trabalho.

Àqueles não citados diretamente, mas que participaram desse processo, sintam-se abraçados calorosamente como um gesto de gratidão.

*“Precisamos ser a mudança que queremos ver.”*

(Mahatma Gandhi)

## RESUMO

O agronegócio possui relevante importância para a economia brasileira. O elo fundamental dessa cadeia produtiva situa-se na produção agropecuária, onde está se consolidando um novo paradigma de produção: o Sistema Integrado de Produção Agropecuária (SIPA). Tal modo de produção pressupõe o melhor uso dos recursos através da integração e intensificação da produção, o que torna a gestão do negócio complexa e exposta a novos riscos, uma vez que ela permeia diferentes unidades de negócio dependentes. Estas características demandam que riscos sejam geridos de forma integrada a fim de reduzir os efeitos negativos e explorar oportunidades desse modo de produção. Para tanto, este trabalho propõe um modelo de Gestão de Riscos Corporativos (*Enterprise Risk Management - ERM*) para SIPA através da metodologia *Design Science Research*. A ERM é proposta ao SIPA para desenvolver uma gestão integrada das unidades de negócio, alinhada com objetivos estratégicos e contemplando todos os riscos aos quais o negócio está exposto. Como procedimentos metodológicos para desenvolvimento do modelo, realizou-se uma revisão da literatura, entrevistas com especialistas, estudo de caso e aplicação de questionários. Como resultado propõe-se um modelo que conduz de o processo de gestão de riscos através de 16 ações distribuídas em sete etapas. Reside no modelo proposto uma oportunidade para gerir riscos no sistema agropecuário, com potencial oferecer maior estabilidade e retorno positivo como um negócio.

**Palavras-chave:** Gestão de Riscos; Gestão de Riscos Corporativos; Agronegócio; Sistemas Integrados de Produção Agropecuária

## **ABSTRACT**

*Agribusiness has relevant importance for a Brazilian economy. Agriculture is the fundamental chain in this supply chain, which is consolidating a new production paradigm: the Crop-Livestock System (CLS). This agriculture mode presupposes the best use of resources through production integration and intensification, which makes business management complex and exposed to new risks. Such characteristics require that an integrated risk management. Therefore, this work proposes a Enterprise Risk Management (ERM) model for CLS through the Design Science Research methodology. ERM suits CLS through an integrated business management, with the strategic objectives and to contemplate all the risks to which the business is exposed. As methodological procedures a literature systematic review, specialists interviews and a case study were done to develop the model. As a result, it was discovered that the proposal is unprecedented, that most current risk management practices are incipient and that the proposed model should contemplate three levels of risk management maturity. It resides in the proposed model an opportunity to manage risks in agriculture, resulting in greater stability of returns and greater possibility of positive return.*

**Keywords:** *Risk Management, Enterprise Risk Management, Agribusiness, Crop-Livestock System*

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: processo de desenvolvimento de pesquisa em ERM para SIPA. ....	28
Figura 2: processo de desenvolvimento de pesquisa baseado no DSR para adaptar o ERM ao SIPA. ....	29
Figura 3: esquema do funcionamento de um SIPA. ....	36
Figura 4: curvas da Função Densidade da Probabilidade da certeza, risco e incerteza para um dado valor esperado igual a 100. ....	39
Figura 5: modelo de gestão de riscos corporativos da COSO. ....	44
Figura 6: novo modelo de gestão de riscos corporativos da COSO. ....	44
Figura 7: processo de gestão de riscos da ISO 31.000:2009. ....	46
Figura 8: processo de gestão de riscos da ISO 31000:2018. ....	47
Figura 9: abordagem de gestão Mapa de Riscos da Fazenda utilizada para identificar riscos. ....	56
Figura 10: Rede interconectada de fontes de risco, efeitos, impactos e mecanismos de resposta ao risco. ....	58
Figura 11: Modelo do programa de gestão de riscos estratégicos. ....	59
Figura 12: modelo conceitual de gestão de riscos corporativos para SIPA. ....	87
Figura 13: Modelo preliminar de ERM para SIPAS. ....	101
Figura 14: nota média da utilidade e da facilidade de aplicação das ações. ....	108
Figura 15: comparação entre as 3 versões do modelo. ....	111
Figura 16: terceira versão do modelo representada pela lógica de processo ....	112
Figura 17: classificação dos eventos de risco em função da gravidade e impacto. ....	116
Figura 18: Modelo de Gestão Integrada de Riscos para Sistemas de Produção Agropecuária (GIRSPA). ....	148

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1: resultado da seleção dos artigos.....	68
Tabela 2: número de publicações por ano e por segmento do agronegócio. ....	69
Tabela 3: área de pesquisa e etapas do processo de gestão de riscos. ....	70
Tabela 4: resumo da aplicação do modelo em quatro SIPAs. ....	106
Tabela 5: escala de probabilidade e impacto dos riscos. ....	115

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: ações de pesquisa, etapas e produtos do modelo de DSR. Fonte: própria do autor.....	27
Quadro 2: Características dos modos agrícolas.....	33
Quadro 3: gerenciamento de riscos do projeto (PMBok).....	48
Quadro 4: Eventos de riscos do agronegócio.....	51
Quadro 5: vantagens e desvantagens do SIPA sob a perspectiva de riscos.....	54
Quadro 6: Classificação de eventos de risco agropecuários ajustados à Gestão Corporativa de Riscos.....	76
Quadro 7: resposta aos riscos em função da probabilidade e impacto.....	81
Quadro 8: etapas, ações, escopo e suas origens acadêmicas.....	90
Quadro 9: características dos especialistas.....	93
Quadro 10: compilação das proposições de ajuste no Modelo Conceitual.....	100
Quadro 11: características dos estudos de casos que aplicaram a segunda versão do modelo.....	104
Quadro 12: compilação dos ajustes na terceira versão do modelo.....	110

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

CNA – Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil

COSO – Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission

CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada

DSR – *Design Science Research*

ERM – *Enterprise Risk Management*

FAO – *Food and Agriculture Organization of the United Nations*

FMI – Fundo Monetário Internacional

GIRSPA – Gestão Integrada de Riscos em Sistemas de Produção Agropecuária

ISO – *International Organization for Standardization*

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MIGGRI – Modelo para Identificação e Gerenciamento do Grau de Risco de Empresas

PMBoK – *Project Management Body of Knowledge*

PMI - *Project Management Institute*

SIPA – Sistema Integrado de Produção Agropecuária

## SUMÁRIO

<b>1. Introdução .....</b>	<b>16</b>
1.1. Problema de Pesquisa .....	20
1.2. Tema e Objetivos .....	21
1.3. Justificativa .....	22
1.4. Procedimentos Metodológicos.....	25
1.4.1. Método de Pesquisa .....	25
1.4.2. Método de Trabalho .....	28
1.5. Delimitações do Trabalho .....	29
1.6. Estrutura do Trabalho .....	30
<b>2. Referencial Teórico.....</b>	<b>31</b>
2.1. Sistemas Integrados de Produção Agropecuária.....	31
2.1.1. Conceito Geral .....	31
2.1.2. Adaptação do conceito à realidade Brasileira .....	36
2.2. Modelos de Gestão de Riscos .....	38
2.2.1. Conceitos sobre Riscos .....	38
2.2.2. Gestão de Riscos Corporativos .....	42
2.2.2.1. COSO .....	42
2.2.2.2. ISO 31.000:2018 .....	44
2.2.2.3. PMBoK .....	47
2.2.2.4. MIGGRI .....	48
2.2.3. Considerações sobre os modelos de ERM .....	49
2.3. Gestão de Riscos em sipas .....	50
2.3.1. Tipologias de Riscos Agropecuários.....	50
2.3.2. Considerações sobre riscos no SIPA.....	53
2.3.3. Abordagens de Gestão de Riscos no Agronegócio .....	55
2.3.3.1. Mapa de Identificação de Riscos no Agronegócio.....	55
2.3.3.2. Mapa Cognitivo como método para Gestão de Riscos do produtor rural .....	57
2.3.3.3. Programa de Gestão Estratégica de Riscos para a Agricultura	58
2.3.4. Comparação entre as abordagens de gestão de riscos no agronegócio .....	61
<b>3. Proposta de um Modelo Conceitual de ERM para SIPAs .....</b>	<b>65</b>

3.1.	Procedimentos Metodológicos.....	65
3.1.1.	Perguntas de Pesquisa .....	65
3.1.2.	Bases de Dados e Estratégia de Pesquisa.....	66
3.1.3.	Seleção de Artigos .....	66
3.1.4.	Avaliação de Qualidade .....	67
3.1.5.	Extração e síntese de informação.....	67
3.2.	Panorama da Gestão de Riscos no setor agropecuário.....	68
3.3.	Análise das principais práticas de gestão de riscos sob a perspectiva da ERM .....	72
3.3.1.	Análise do ambiente interno .....	72
3.3.2.	Fixação dos Objetivos .....	74
3.3.3.	Identificação de Eventos .....	74
3.3.4.	Avaliação dos Riscos .....	78
3.3.5.	Estabelecimento de Planos de Resposta aos Riscos.....	80
3.3.6.	Atividades de Controle dos Riscos .....	82
3.3.7.	Informações e Comunicações .....	83
3.3.8.	Monitoramento dos Riscos.....	84
3.3.9.	Considerações Gerais das etapas de gestão de riscos .....	85
3.4.	Proposição de um modelo conceitual de Gestão de Riscos Corporativos para SIPA .....	86
<b>4.</b>	<b>Refinamento do modelo através da opinião de especialistas .....</b>	<b>92</b>
4.1.	Procedimentos Metodológicos.....	92
4.1.1.	Descrição do Cenário .....	92
4.1.2.	Entrevista .....	93
4.1.3.	Resultados e Discussões.....	94
4.2.	A gestão de riscos para SIPA sob a perspectiva dos entrevistados .....	94
4.2.1.	Estratégica.....	95
4.2.2.	Tática.....	96
4.2.3.	Operacional .....	98
4.3.	Proposta de um Modelo Preliminar de ERM para SIPAS .....	100
<b>5.</b>	<b>Aplicação do modelo preliminar de ERM para SIPAs .....</b>	<b>103</b>
5.1.	Procedimentos Metodológicos.....	103
5.2.	Aplicação do modelo – estudos de caso .....	105
5.3.	Avaliação do modelo através do questionário .....	108

5.4.	Proposição de um modelo Final de ERM para SIPAs .....	109
5.4.1.	Simplificações na estrutura geral do modelo .....	109
5.4.2.	Procedimentos para aplicar o modelo .....	113
5.4.2.1.	Entendimento do negócio (1).....	113
5.4.2.2.	Análise Estratégica (18).....	113
5.4.2.3.	Definição e priorização de objetivos (3).....	113
5.4.2.4.	Mapeamento dos principais processos (2).....	114
5.4.2.5.	Definição de preferência ao risco (4).....	114
5.4.2.6.	Identificação dos eventos de risco (5).....	114
5.4.2.7.	Análise da probabilidade e impacto do risco (6).....	115
5.4.2.8.	Priorização dos riscos (7).....	115
5.4.2.9.	Avaliação Qualitativa através do Mapa Cognitivo (8).....	116
5.4.2.10.	Avaliação Quantitativa (10).....	116
5.4.2.11.	Identificação das alternativas de resposta ao risco (11).....	117
5.4.2.12.	Avaliação das alternativas de resposta ao risco (12).....	117
5.4.2.13.	Definição do plano de resposta ao risco (13).....	118
5.4.2.14.	Conclusão do Mapa Cognitivo (14).....	118
5.4.2.15.	Controle e comunicação de riscos (15).....	118
5.4.2.16.	Monitoramento de riscos (17).....	119
<b>6.</b>	<b>Considerações Finais .....</b>	<b>120</b>
6.1.	Conclusões .....	120
6.1.1.	Vantagens da aplicação do modelo .....	121
6.1.2.	Limitações do modelo proposto .....	122
6.1.3.	Possíveis usos do modelo.....	123
6.1.4.	Potenciais limitações do modelo.....	123
6.2.	Recomendações para trabalhos futuros.....	124
	<b>Referências .....</b>	<b>127</b>
	<b>Apêndice A – Correspondência de códigos a autores.....</b>	<b>139</b>
	<b>Apêndice B – Roteiro para Entrevista com Especialistas .....</b>	<b>140</b>
	<b>Apêndice C – Questionário sobre o modelo GIRSPA .....</b>	<b>142</b>
	<b>Apêndice D – Guia de aplicação do modelo GIRSPA .....</b>	<b>146</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O setor do agronegócio é o mais competitivo e que mais cresce no Brasil, de acordo com Buranello e Aires (2014). Esse crescimento é corroborado ao observar-se que de 1975 a 2014 a produção passou de 45 milhões para 200 milhões de toneladas de grãos (BUAINAIN et al., 2014). No ano de 2014, segundo Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), o PIB do agronegócio brasileiro superou em 10 vezes a projeção de crescimento feita pelo Fundo Monetário Internacional (FMI), o que revela a força e dinamismo deste setor. Essa pujança destaca-se ao constatar o contraste entre o recuo de 3,8% da economia brasileira (-2,7% em serviços e -6,2% na indústria) e o crescimento de 1,8% do PIB da agropecuária em 2015 (IBGE, 2016). Mais recentemente, o agronegócio surpreendeu positivamente, apresentando um aumento de 13% do PIB ano em 2017, o maior crescimento em 22 anos, resultando num crescimento médio para o período igual a 3,8% ao ano (MAPA, 2018). Além disso, o agronegócio é historicamente responsável pelo saldo positivo da balança comercial brasileira.

Apesar do positivo desempenho econômico do agronegócio, ainda há espaço para aprimoramento de sua gestão, em especial a gestão de riscos. Embora seja um segmento exposto a riscos, há poucas ações para a sua gestão. Tomando o uso de seguros rurais como referência, pois se trata do mecanismo de resposta ao risco mais comum (CORNAGGIA, 2013), torna-se evidente o potencial de desenvolvimento da gestão de riscos. Ao comparar o montante total segurado do agronegócio em 2014 (18,6 bilhões de Reais) (MAPA, 2014) com o seu PIB no mesmo período (1,2 trilhão de Reais) (CEPEA, 2015), observa-se que na média o produtor segura apenas 1,5% da sua produção. Comparando o prêmio de risco (1,2 bilhão de reais) com o PIB do setor, o percentual representa 1%, que, apesar de pequeno, demonstra uma grande evolução frente aos 0,012% encontrados em 1997 por Azevedo (1998). Percebe-se através dessas evidências que a gestão de riscos no agronegócio é um campo incipiente e com potencial a ser explorado no País.

Não somente no Brasil a gestão de riscos no agronegócio encontra-se em desenvolvimento. Nos EUA, apenas 5% dos fazendeiros entrevistados utilizam ferramentas de gestão de riscos, sendo que este pequeno grupo tende a ser formado por profissionais com alta capacitação, não comum para este setor (*Risk Management Agency – USDA*, 1998 apud HOAG, 2011). Os produtores rurais belgas ratificam essa informação

ao demonstrarem pouca familiaridade com seguros, contratos e mercados futuros (WAUTERS et al., 2014). Na Finlândia, foi verificado que há poucos estudos sobre a gestão de riscos no agronegócio (LEPPÄLÄ; MURTONEN; KAURANEN, 2012). Com estas evidências sugere-se que a gestão de riscos no agronegócio a nível global carece desenvolvimento.

Em um estudo mais recente nos EUA, foi observado que na média 91% dos agricultores de grãos utilizam alguma forma de seguro para a lavoura (CORNAGGIA, 2013). Em 2008, o total segurado do país representava US\$ 50 bilhões, correspondente a 35,46% do PIB do agronegócio desse país (WORLD BANK, 2016). Na China, neste mesmo ano, o total segurado não passou de US\$ 1,63 bilhão, 0,08% do PIB do agronegócio deste país (WANG, 2013; WORLD BANK, 2016). Considerando o PIB segurado do agronegócio como um indicador de desenvolvimento da gestão de riscos, percebe-se que os EUA tiveram uma significativa evolução, enquanto que China e Brasil ainda possuem um grande espaço para se desenvolverem. Em posição semelhante encontram-se os países europeus. É demais dizer que aderir a seguros não significa realizar um processo de gestão de riscos, é apenas uma de suas etapas. Assim, ratifica-se que a gestão de riscos é um assunto relevante para a produção agropecuária internacional.

Com o intuito de investigar o desenvolvimento da gestão de riscos no agronegócio, deve-se entender a composição desse setor, identificar os elos mais suscetíveis a riscos e focar na sua tendência de desenvolvimento. Segundo Bacha (p. 14, 2012), o agronegócio é composto por quatro segmentos: (i) fornecedores (empresas à montante na cadeia de suprimentos); (ii) agropecuária (onde está localizado o produtor rural); (iii) agroindústria (empresas processadoras de produtos agropecuários); e (iv) empresas distribuidoras. De acordo com esse autor, a agropecuária é o elo que restringe a capacidade desse setor, pois todos os demais elos dependem do seu desempenho e não há agronegócio sem a sua participação. Considerando-se que todos os elos sejam expostos aos mesmos riscos, impactos no gargalo do sistema tendem a ser mais nocivos que nos demais elos, segundo a Teoria das Restrições (GOLDRATT; COX, 2002). Logo, conclui-se que o foco da gestão de riscos deve ser dado a este segmento. Tal conclusão vai ao encontro do que muitos autores referem-se à agropecuária como o segmento de produção mais exposto a riscos, pois se trata de uma indústria a céu aberto (HARDAKER et al., 2015; HARWOOD et al., 1999).

Na agropecuária, o atual paradigma de produção consiste em melhor aproveitar os recursos disponíveis através de uma maior diversidade de culturas. Segundo a FAO (*Food and Agriculture Organization*, 2010), para atender a essa finalidade, são sugeridos os Sistemas Integrados de Produção Agropecuária (SIPA). O SIPA compromete-se em intensificar a produção de forma sustentável através da policultura (DE MORAES et al., 2014). Devido a essas características, a FAO (2010) recomenda a adoção deste modo de produção em nível global. Segundo este órgão internacional, “o SIPA tornar-se-á um novo paradigma e causará revolução na agricultura, reconciliando aumento de produtividade e conservação ambiental”. Logo, o foco da gestão de riscos deve ser dado à agropecuária e destinado ao SIPA.

Uma vez compreendido que o elo mais suscetível a riscos é a agropecuária e que o atual paradigma de produção se dá através de Sistemas Integrados de Produção Agropecuária, passa-se a focar na gestão de riscos. Os SIPAs possuem como característica uma menor suscetibilidade a riscos econômicos devido à diversificação da produção (BELL; MOORE, 2012). Entretanto, segundo De Moraes et al. (2014), propõem novos desafios: (a) maior complexidade de implementação e de gestão; (b) maiores custos de instalações; (c) mais conhecimentos técnico; e (d) econômico. Tais desafios podem ser encarados como riscos do SIPA que demandam gestão para garantir os benefícios deste novo paradigma de produção agropecuária. Além disso, de acordo com Cornaggia (2013), maiores níveis de gestão de riscos proporcionam maiores níveis de produtividade e, por consequência, adicionam maior valor à empresa. Deste modo percebe-se oportuna abordagem de gestão de riscos abrangendo múltiplos riscos no SIPA.

Para tanto, deve-se compreender a gestão de riscos para negócios genéricos. Ao tratar-se da gestão integrada de múltiplos riscos, como é a necessidade do SIPA, foca-se na Gestão de Riscos Corporativos (*Enterprise Risk Management – ERM*) que propõe uma gestão coordenada, estratégica e integrada dos diferentes tipos de risco que a organização está exposta, ao invés de geri-los individualmente (BROMILEY et al., 2015; ECKLES; HOYT; MILLER, 2014). Assim, essa gestão holística busca evitar práticas de gestão de riscos heterogêneas e sobrepostas, reduzindo custos da gestão de riscos e aumentando a sua efetividade (FRASER; SIMKINS, 2016). Como exemplo de metodologias de gestão de risco tem-se: COSO (*Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission*) (COSO, 2004), ISO 31.000:2009 (ABNT, 2009), ISO 31.000:2018 (ABNT, 2018) e o PMBoK (*Project Management Body of Knowledge*) (PMI, 2008). O propósito

dessas metodologias é minimizar o impacto de eventos negativos e maximizar a ocorrência de eventos positivos através da identificação, análise e resposta aos riscos. A metodologia do PMI destina-se a projetos, enquanto que as outras duas, a empresas e corporações. Dentre os modelos de ERM, o COSO destaca-se devido ao seu maior escopo, disseminação, aderência (HAYNE; FREE, 2014) e entendimento de que riscos estão diretamente associados à conquista dos objetivos organizacionais (BROMILEY et al., 2015).

A Gestão de Riscos Corporativos também é abordada pela ISO 31.000 que, assim como a COSO, propõe uma estrutura genérica para a ERM, que é passível de aplicação em qualquer negócio. Entretanto, não é claro, tampouco específico, como deve ocorrer a implementação da ERM. Atuando nesta fragilidade, Souza (2011) apresenta um modelo para implementação da ERM em um ambiente industrial. Tal trabalho antecipou as demandas de Bromiley et al. (2015) que sugerem que iniciativas para aplicar e validar a eficácia do ERM deveriam ser feitas. A fim de atender a demanda para criação de iniciativas para aplicação do ERM, propõe-se a desenvolver um modelo de operacionalização da ERM voltada para Sistemas Integrados de Produção Agropecuária.

O interesse pela gestão de riscos agropecuários não é recente. Há evidências arqueológicas de técnicas de resposta ao risco que datam de mais de 3600 anos (MARSTON, 2011). Entretanto, o SIPA demanda uma abordagem integrada e sistêmica para a gestão de riscos. A mais de vinte anos atrás, o hiato entre práticas de gestão de riscos agropecuários e ferramentas econômicas já havia sido diagnosticado e estudado (NELSON, 1997). Os estudos iniciais focaram-se na importância de considerar o risco na tomada de decisão e propuseram procedimentos a serem tomados. Naquele momento já se identificava a necessidade da criação de modelos que combinassem diferentes fontes de riscos, avaliassem seus impactos e permitissem a simulação de diferentes ações (NELSON, 1997). Corroborando esse autor, Buainain e Loyola (2015) afirmam que o problema da gestão de riscos agropecuários não reside na falta de mecanismos de resposta ao risco, mas sim na falta de uma gestão de riscos integrada e coordenada para utilizar eficientemente os mecanismos disponíveis. A lacuna apontada por estes autores é preenchida pela Gestão Corporativa de Riscos, que busca justamente coordenar de forma holística a gestão de riscos. Entretanto, ela deve ser adaptada ao setor agropecuário, em especial aos SIPA.

Assim, ao utilizar a ERM, propõe-se uma visão estratégica da gestão de riscos para a produção agropecuária, focando-se na visão global do negócio, investigando os eventos de riscos existentes a fim de minimizar seus impactos negativos e maximizar as oportunidades no desempenho do negócio. Espera-se que a visão sistêmica da Gestão de Riscos Corporativos proporcione uma agregação de qualidade nas decisões estratégicas do produtor rural em todos os aspectos que afetam o negócio.

### 1.1. PROBLEMA DE PESQUISA

A diversificação agrícola é uma estratégia bem conhecida para gerenciar riscos. O SIPA, uma forma de diversificação nas fazendas, ganhou relevância como uma solução de intensificação sustentável para atender à crescente demanda global por alimentos (FAO, 2010). O SIPA consiste em interações entre a produção agrícola e animal que são exploradas de forma desarticulada ou simultaneamente ao longo do tempo e espaço e que impõem desafios únicos (DE MORAES et al., 2014). A maior complexidade, custos mais elevados e insumos de mão-de-obra maiores do SIPA exigem maior conhecimento técnico, econômico e multidisciplinar (MARTIN et al., 2016; POFFENBARGER et al., 2017). Além disso, o SIPA poderia ser desencorajado por muitos fatores, como condições de solo e clima, mercados globais, subsídios, políticas governamentais e falta de mão de obra capacitada (KOMAREK; LI; BELLOTTI, 2015; RYSCHAWY et al., 2012a). O SIPA também é afetado pelas atitudes dos agricultores em relação a mudanças e experiência agrícola (ALARY et al., 2016). Esses aspectos apresentam riscos para o sucesso do gerenciamento e implementação do SIPA. Assim, considerando a promoção do SIPA pela FAO, o gerenciamento desses riscos tornou-se necessário para potencializar o sucesso dos SIPA já implementados, bem como permite que novos adotantes do SIPA sejam bem-sucedidos.

A investigação da gestão integrada de riscos é uma preocupação constante no gerenciamento de riscos agrícolas. Kostov and Lingard (2003) apontam que o gerenciamento do risco, do espaço rural e da integração da produção deve ser integrado e mais orientado ao processo. Nesse sentido, Lien *et al.* (2007), Leppälä *et al.* (2012) and Van Winsen *et al.* (2013) propõem modelos para gerenciar riscos no campo agrícola, mas não abordam como gerenciar riscos integrados como um portfólio; nem enfatizam o SIPA. Recentemente, a integração do suporte técnico e financeiro foi levantada como um fator para incentivar a implementação do SIPA (ASAI et al., 2018). Estes autores sugerem

que há uma necessidade de gerenciamento de risco de forma integrada, particularmente para o SIPA. Leppälä et al. (2012) sugerem ainda a adaptação do ERM à agropecuária.

O SIPA está sujeito a uma miríade de riscos. Boa parte desses riscos estão fora do controle do agricultor. Nesse sentido, questiona-se como o processo de gestão integrada desses múltiplos riscos deve ocorrer para garantir menor vulnerabilidade, maiores e estáveis resultados. A Gestão de Riscos Corporativos trata da gestão integrada de riscos em negócios genéricos e com mais de uma unidade de negócio (ABNT, 2013; COSO, 2007). Tal abordagem, presente no mundo corporativo, pode ser adaptada às peculiaridades do agronegócio. Além de abordar múltiplos riscos, essa abordagem se adapta à tendência do uso de SIPA, que exige a gestão de mais de um negócio em conjunto (DE MORAES et al., 2014). Assim, percebe-se uma potencial aderência da ERM ao SIPA.

A adaptação da ERM para o SIPA, que visa proporcionar uma gestão de riscos sistêmica e integrada, é um desafio acadêmico que pode incorrer em consequências práticas de estimável valor para o produtor rural e para o País. A fim de propor esta adaptação faz-se o questionamento: **Como gerir riscos em um Sistema Integrado de Produção Agropecuária através da Gestão de Riscos Corporativos?**

## 1.2. TEMA E OBJETIVOS

O tema de pesquisa desta tese abrange a área de engenharia econômica, enfatizando sua subárea de gestão de riscos. Dentro desta subárea foca-se no processo de Gestão de Riscos Corporativos, que tem como campo de aplicação a área de Sistemas Integrados de Produção Agropecuária. Neste sentido, o **objetivo geral** desta tese é propor um modelo de Gestão de Riscos Corporativos para Sistemas Integrados de Produção Agropecuária.

Para que seja possível atingir este objetivo, é necessário atingir-se os seguintes **objetivos específicos**:

- a) Identificar os objetivos que um modelo de ERM para SIPA deve atender;
- b) Desenvolver uma versão inicial do modelo de ERM para SIPA;
- c) Avaliar o modelo através de especialistas;
- d) Aplicar e avaliar o modelo através de estudo de casos e de survey.

### 1.3. JUSTIFICATIVA

Dentre as áreas de aplicação, a ERM ganha destaque ao ser direcionada para a base da cadeia de produção do agronegócio, onde a exposição ao risco é maior e a sua gestão é descentralizada. Nesse sentido alguns autores (AKCAOZ; OZKAN, 2005; CHEN; HSU, 2014; GICHEHA et al., 2014; GREINER; PATTERSON; MILLER, 2009; LIEN et al., 2006; SHANNON; MOTHA, 2015) propõem ferramentas e técnicas para gerir riscos isoladamente, porém poucos buscam integrá-las (LEPPÄLÄ; MURTONEN; KAURANEN, 2012; VAN WINSEN et al., 2013). Além disso, a única ocorrência de aplicação da ERM ao agronegócio ocorre nos elos de manufatura da cadeia de suprimentos (LEAT; REVOREDO-GIHA, 2013). Apesar da inexistência de aplicação da ERM aos produtores rurais, a sua necessidade de adaptação é reconhecida como uma importante área de pesquisa (HOAG, 2011; VAN WINSEN et al., 2013).

Os eventos de risco presentes na produção rural, além de afetarem o produtor, podem impactar no consumidor final e no meio ambiente. A identificação desses riscos e o seu monitoramento proporcionam um comportamento proativo aos eventos de risco (LEPPÄLÄ; MURTONEN; KAURANEN, 2012). Além disso, segundo estes autores, a fazenda constitui-se em um complexo contexto, que exige que o produtor gerencie todos os principais riscos de uma forma holística a fim de permitir a continuidade do negócio. A consideração da multiplicidade de riscos torna a avaliação de riscos importante e informativa, além de tornar o seu resultado final mais próximo da realidade e menos vulnerável (HARDAKER et al., 2015). A busca pela redução de riscos não é atual (MARSTON, 2011) e a diversificação de culturas é um dos principais mecanismos de resposta do produtor rural (SEO, 2010; WAUTERS et al., 2014). O próprio fato de o SIPA ser um novo paradigma de produção demonstra que o produtor rural busca reduzir os riscos através de um sistema mais diversificado (HARDAKER et al., 2015). Essa necessidade de redução de riscos, bem como a sua gestão holística demandam uma gestão integrada de riscos. No caso específico de um negócio com múltiplas unidades, como é o caso de um SIPA, além de integrada, a gestão de riscos precisa ter uma visão corporativa.

Segundo Damodaran (2009), o uso da ERM é indicado para mercados de alta volatilidade e fortes barreiras de entrada. De acordo com Shannon e Motha (2015), a intensidade e a frequência de eventos climáticos extremos tendem a aumentar com as mudanças climáticas. Essas alterações acrescentam cada vez mais volatilidade para os negócios, apesar de os sistemas de previsão meteorológica terem evoluído (PILAR,

MENDIONDO e LANNA, 2001). Na agropecuária, esse aumento de volatilidade implica em aumento de volatilidade de produção e de rendimento agropecuário (ANTÓN et al., 2013). Além disso, o aporte de capital necessário para a compra de maquinário e de insumos aumenta proporcionalmente à área agricultável e ao número de atividades agropecuárias integradas (DE MORAES et al., 2014). Esse maior aporte de capital representa uma de barreira de entrada, que também é elevada pelas vantagens de se produzir em maiores escalas (WANG et al., 2017). Essas evidências demonstram que o agronegócio possui ou tenderá a possuir as características que justificam a utilização da ERM segundo Damodaran (2009).

Outra característica necessária para justificar o uso da ERM é a presença de mais de uma unidade de negócio. Tal característica não está presente em todas as atividades produtivas do agronegócio, apenas naquelas que utilizam integração ou diversificação de culturas, ou seja, não se trata de sistemas especialistas de monocultura. A diversificação de culturas é um modo de produção menos impactado pelos riscos, desde que os cultivares possuam correlações inferiores à unidade (FAO, 2001). Já a integração de culturas, embora se beneficie através da diversificação de ativos, é suscetível a riscos decorrentes da complexidade e da interdependência das culturas (DE MORAES et al., 2014; EMBRAPA, 2016). Assim, para justificar o uso da ERM, serão abordados sistemas produtivos agropecuários que possuem mais de uma cultura ou negócio na propriedade rural/empresa, buscando enfatizar os sistemas integrados, por possuírem um novo contexto de riscos decorrente da integração.

Assim, investigou-se na literatura acadêmica a ocorrência da ERM em SIPA. O resultado dessas buscas, longe de ser uma justificativa *per se*, corrobora a proposta de pesquisa dessa tese, pois demonstra que embora relevante o tema, ele ainda não foi abordado explicitamente pela literatura acadêmica. Essa investigação utilizou o método de Kitchenham e Charters (2007) para conduzir a pesquisa que buscou as palavras-chave *Enterprise Risk Management* e a combinação booleana *agribusiness OR agricultur\* OR farm OR integrated crop-livestock system* nas bases de dados *Web of Science, Scopus e Wiley Online Library*. Adicionou-se ao SIPA palavras chave que ampliassem o resultado das buscas, pois apenas o termo *integrated crop-livestock* resultou em nenhum trabalho encontrado. Apesar disso, não se obteve nenhum retorno que tivesse como foco a ERM na base da cadeia produtiva do agronegócio. Em nova busca, ampliando o escopo da pesquisa e substituindo o termo ERM por *Risk Management*, resultou novamente em

nenhum trabalho que se declarou atuante na ERM. Maiores detalhes dessa pesquisa são apresentados no Capítulo 3 dessa tese.

Ao refletir sobre o impacto da gestão de riscos na agropecuária, percebe-se que o tema possui relevância mundial em termos ambientais, sociais e econômicos. Por tratar-se de um setor que proveem alimentos à população, gerir riscos da sua produção é garantir que a produção será mais estável e com ocorrências de quebra menos frequentes. Logo, assegura-se o fornecimento de alimentos a preços mais acessíveis e estáveis. Considerando o aspecto econômico dos produtores rurais, gerir riscos de forma holística é viabilizar um resultado ao longo do tempo mais homogêneo e com menor possibilidade de quebra. Esse aspecto, além de tratar da saúde financeira do produtor rural e de outros aspectos envolvendo outros riscos, possibilita que o dinheiro destinado ao setor agropecuário seja melhor utilizado. Sob o ponto de vista ambiental, a gestão de riscos corporativos traz consciência ao produtor rural do impacto global de suas ações, o que tende a reduzir os impactos ambientais negativos. Deste modo, verifica-se que a gestão de riscos corporativos para sistemas produtivos agropecuários tende a trazer um impacto positivo para o desenvolvimento sustentável.

Quando estes mesmos aspectos são analisados considerando que o sistema produtivo agropecuário seja um SIPA, tem-se um aumento no grau de sustentabilidade proporcionada pela ERM. Segundo a EMBRAPA (2016), o SIPA é um modo de produção sustentável, que possui menor impacto ambiental, maior estabilidade econômica, maior demanda de mão de obra e produção de alimentos por área agrícola. Assim, a proposição de ERM destinada a sistemas produtivos agropecuários com ênfase em SIPA possui importância ambiental, social e econômica.

Tem-se, desse modo, que a proposição de um modelo de gestão baseado na ERM adaptada ao SIPA justifica-se em características do setor agropecuário, nas suas crescentes volatilidade e barreiras de entrada, na complexidade e custos provenientes da diversificação do negócio, e na importância mundial da produção de alimentos. Corroborando essas justificativas, soma-se o fato de ERM e SIPA não terem sido abordados na literatura. Em uma das poucas referências encontradas sobre ERM no setor agropecuário, destaca-se que ele pode trazer bons resultados, mas demanda uma adaptação para pequenas e médias fazendas (LEPPÄLÄ; MURTONEN; KAURANEN, 2012). Esses aspectos demonstram que há uma lacuna a ser contemplada, a qual é investigada nessa tese.

## 1.4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta seção são apresentados os métodos de pesquisa e de trabalho. No método de pesquisa são pontuadas as características da pesquisa, bem como o método utilizado. No método de trabalho são apresentados os procedimentos adotados para conduzir o desenvolvimento da tese.

### 1.4.1. Método de Pesquisa

Esta pesquisa caracteriza-se por possuir **natureza aplicada**, visto que busca gerar conhecimento (GIL, 2008) para adaptar a ERM ao SIPA. Para tanto, utiliza **métodos qualitativos** para realizar esta adaptação, bem como dados **quantitativos** para avaliá-la. Inicialmente é realizada a investigação da existência da ERM no agronegócio, o que revela um **objetivo exploratório**. Posteriormente, ao propor uma adaptação da ERM ao SIPA, tem-se o **objetivo prescritivo**, pois esta etapa está focada em apresentar um processo adaptado a uma realidade específica ainda não abordada. Os **procedimentos** utilizados para condução do trabalho abrangem pesquisa bibliográfica, entrevistas com especialistas, *survey*, estudo piloto e estudo de caso.

Em função dos objetivos e dos procedimentos de pesquisa, foi utilizado o método de pesquisa *Design Science Research* (DSR). Tal método é fundamentado na *Design Science*, que busca o desenvolvimento de soluções de organização do artificial para atendimento de objetivos desejados (SIMON, 1996). Segundo este autor, o estudo do artificial diferente do estudo do natural, que explica fenômenos naturais e sociais, ao focar-se no estudo de elementos organizados artificialmente pelo homem. Nesse quesito, toda sorte de artefatos desenvolvidos pelo homem para atingir um objetivo específico referem-se ao artificial. Assim, pode-se constatar que o mundo está repleto de elementos artificiais, tanto físicos quanto gerenciais. Este trabalho, por atuar na adaptação do processo de Gestão de Riscos Corporativos a Sistemas Integrados de Produção Agropecuária, trata do estudo do artificial, pois tanto o ERM quanto o SIPA são elementos desenvolvidos pelo homem.

O DSR é o método de pesquisa que operacionaliza o desenvolvimento de conhecimento do artificial (CHAKRABARTI, 2010). Segundo Lacerda et al. (2013), o DSR busca “conceber e validar sistemas que ainda não existem, seja criando, recombinação ou alterando produtos/processo/*softwares*/métodos para melhorar as situações existentes”. Para tanto, o método apoia-se em uma série de técnicas analíticas visando gerar impacto acadêmico e prático (BAYAZIT, 2004). Com isso, verifica-se que

o DSR adéqua-se aos objetivos propostos, pois busca aprimorar a gestão de riscos do agronegócio através da concepção de um modelo adaptado às peculiaridades do SIPA, fato ainda não existente. Além disso, a DSR é orientada para conhecimentos multidisciplinares que buscam solução de problemas complexos contextualizados no ambiente de aplicação (BURGOYNE; JAMES, 2005). Esta característica vai ao encontro da multidisciplinaridade deste trabalho, o que ratifica a adequação desse método de pesquisa. Outro aspecto que demonstra a apropriação deste método ao trabalho consiste na sua recomendação para trabalhos realizados pela Engenharia de Produção (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015; LACERDA et al., 2013; MANSON, 2006). Por fim, o método de pesquisa justifica-se também ao colaborar com a implementação da ERM (BROMILEY et al., 2015; SCHILLER; PRPICH, 2013).

Segundo Dresch, Lacerda e Antunes (2015), existem doze modelos de DSR, além do proposto por estes autores. Em comum, a maioria destes modelos apresentam as seguintes etapas de operacionalização da *Design Science*: (a) definição do problema; (b) sugestão de possíveis soluções; (c) desenvolvimento; e (d) avaliação. Dentre os modelos, o de Peffers et al. (2007), amparado em modelos anteriores, destaca-se pela simplicidade. Tal modelo será utilizado para condução deste trabalho e é constituído por seis etapas de operacionalização:

- i. **Identificação do Problema:** entendimento e justificativa do problema de pesquisa;
- ii. **Definição dos resultados esperados:** identificação dos objetivos da solução do problema;
- iii. **Projeto e desenvolvimento:** elaboração da solução do problema (artefato) com base em conhecimento teórico;
- iv. **Demonstração:** aplicação do artefato para resolução do problema através de experimento ou simulação;
- v. **Avaliação:** comparação dos resultados da demonstração com os resultados esperados. Caso os resultados não sejam satisfatórios, o pesquisador pode retornar à etapa *iii* para ajustar o artefato;
- vi. **Comunicação:** conclusão da solução e divulgação dos resultados no meio acadêmico.

A etapa *i* refere-se ao capítulo de introdução deste trabalho, onde o problema de pesquisa é apresentado, justificado e são definidos os objetivos geral e específicos da

pesquisa. A etapa final (vi) refere-se à seção de conclusão deste trabalho e a sua publicação através de periódicos e do repositório digital da UFRGS. Sendo assim, as etapas ii, iii, iv e v são o foco deste trabalho e são pormenorizadas nos capítulos em que serão tratadas.

A DSR tem como produtos os artefatos, que abrangem desde a definição de conceitos (constructo) até suas aplicações (instanciações) (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015; LACERDA et al., 2013; MARCH; SMITH, 1995). Segundo esses autores, as etapas intermediárias ocupam-se com a relação entre os conceitos (modelos) e com procedimentos para implementá-los (métodos). Este trabalho busca realizar a entrega destes quatro produtos, conforme apresentado na Quadro 1, que os relaciona com o modelo de Peffers et al. (2007), bem como com suas ações de pesquisa e capítulos onde são apresentadas.

<b>Etapas do modelo (Peffers et al., 2007)</b>	<b>Ações de Pesquisa</b>	<b>Produtos (March e Smith, 1995)</b>	<b>Capítulo</b>
i. Identificação do Problema	Identificar a necessidade de ERM para Sistemas de Produção Agropecuários	Constructo	1. Introdução
	Identificar a necessidade de ERM para o SIPA		
ii. Definição dos resultados esperados	Definir quais objetivos deve conter uma Gestão de Riscos sob a perspectiva da ERM voltado para SIPA.	<i>Objetivos do modelo</i>	2. Referencial Teórico
iii. Projeto e desenvolvimento	Propor um modelo conceitual que adapte a ERM ao SIPA	Modelo e Método	3. Modelo Conceitual
	Discussão do modelo conceitual com especialistas		4. Modelo Preliminar
	Proposição de um modelo preliminar a partir dos ajustes propostos pelos especialistas		
iv. Demonstração	Aplicar o modelo proposto em um caso prático	Instanciação	5. Aplicação do modelo
v. Avaliação	Avaliar e ajustar o modelo proposto	Modelo e Método	
vi. Comunicação	Publicar os resultados obtidos com a pesquisa	-	-

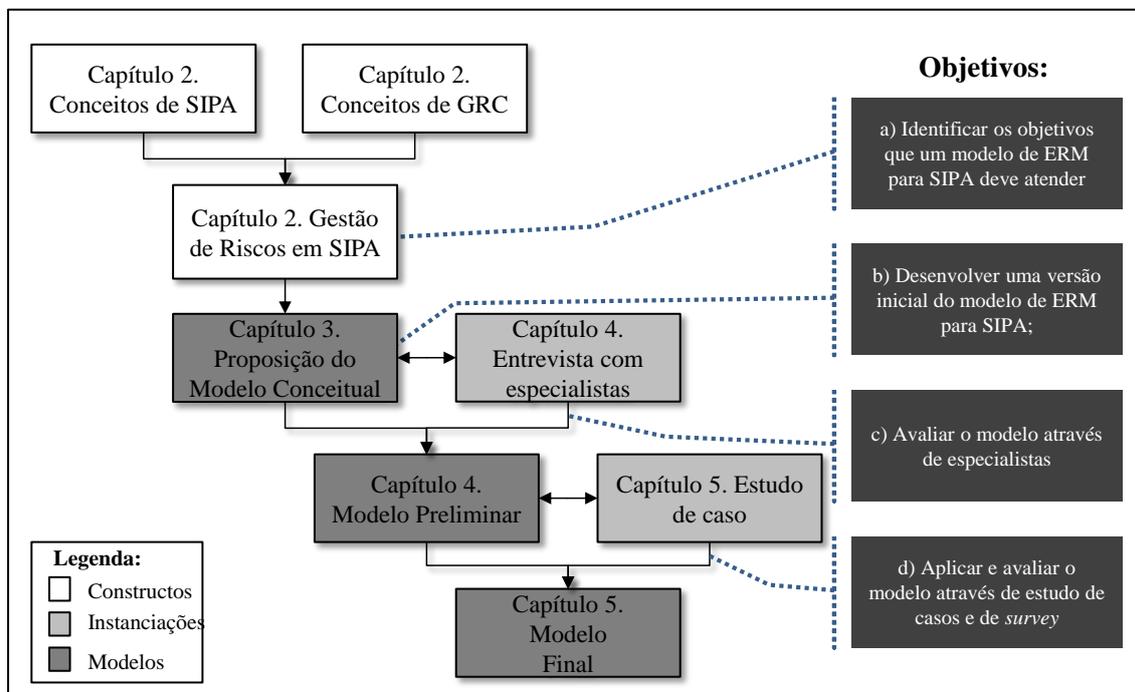
**Quadro 1:** ações de pesquisa, etapas e produtos do modelo de DSR.

Fonte: própria do autor.

Na coluna de etapas do Quadro 1 fica evidente o processo de aprimoramento do modelo, proposto pela DSR. A partir de objetivos que um modelo de ERM para SIPA deve conter, identificados na literatura (etapa ii), é proposto um modelo na etapa iii que é discutido com especialistas. A demonstração desse modelo ocorre na etapa iv através de instanciações, culminando na avaliação do modelo final (etapa v). O processo de desenvolvimento do modelo é mais bem representado na subseção seguinte através da Figura 1, que apresenta a relação dos capítulos, ações de pesquisa e produtos da DSR.

### 1.4.2. Método de Trabalho

Os procedimentos de trabalho de modo como o objetivo geral e os específicos foram alcançados são demonstrados na Figura 1, que amparado no Quadro 1 mostra a relação dos capítulos, produtos e objetivos.



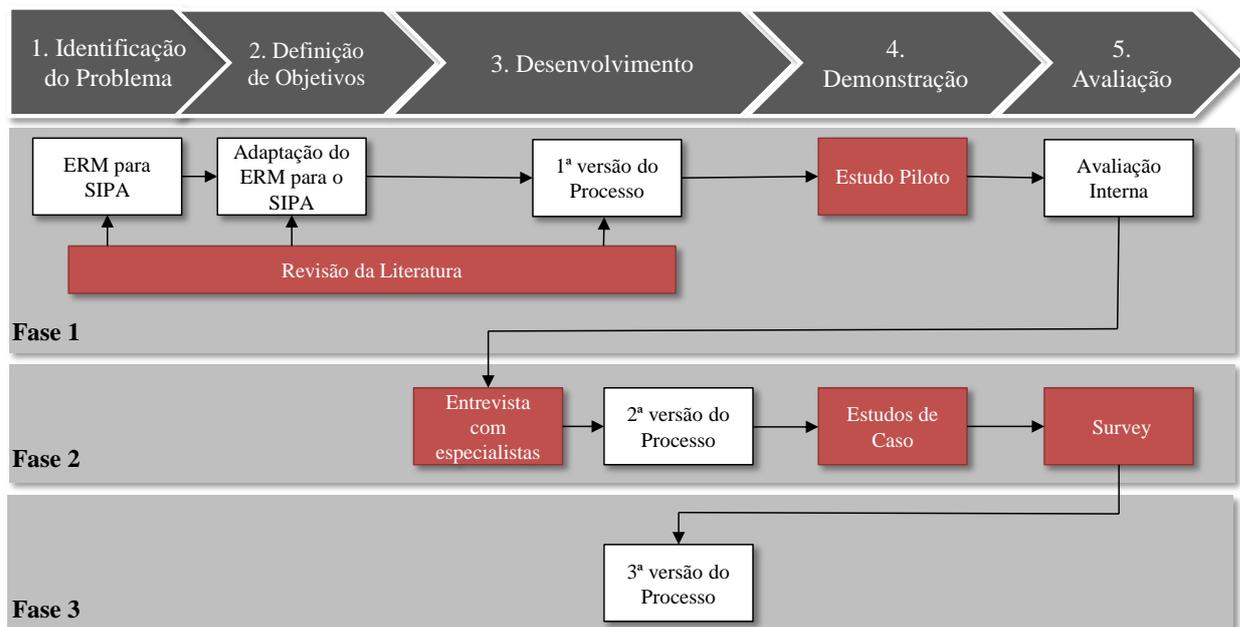
**Figura 1:** processo de desenvolvimento de pesquisa em ERM para SIPA.

Fonte: própria do autor.

Conforme a Figura 1 conclui-se que o Capítulo 2 geram conceitos (constructos) necessários para compreender a gestão de riscos no SIPA que foi verificada em um aspecto mais amplo, no agronegócio. Tal compreensão permite identificar quais são os objetivos que um modelo de ERM para SIPA deve contemplar (final do Capítulo 2), assim atende-se o primeiro objetivo específico dessa tese. De posse dessas informações propõem-se um Modelo Conceitual (Capítulo 3 e objetivo *b*), que é discutido com especialistas (Capítulo 4), resultando em um Modelo Preliminar (objetivo *c*). Tal modelo é concretizado em um ambiente prático através de uma aplicação em um caso real, que resulta no Modelo Final de ERM para SIPA (Capítulo 5 e objetivo *d*). Esta sequência de etapas demonstra como o modelo proposto por esta tese é desenvolvido seguindo os princípios da DSR.

Sob a perspectiva cíclica da DSR, observa-se na Figura 1Figura 2 o desenvolvimento do modelo sendo feito em três fases e guiadas pelas cinco primeiras

etapas de Peffers et al. (2007). A Figura 2 sintetiza as ações necessárias para condução desse trabalho.



**Figura 2:** processo de desenvolvimento de pesquisa baseado no DSR para adaptar o ERM ao SIPA. Os polígonos descrevem as etapas do DSR, enquanto os retângulos representam produtos do processo (retângulos brancos) e seus métodos (retângulos cinza). As fases organizam o caráter cíclico do DSR. Fonte: própria do autor.

A primeira fase consiste em atingir o primeiro objetivo específico e gerar a primeira versão do processo através da revisão da literatura. O estudo piloto visa demonstrar a aplicação do modelo e gerar informação para avaliação interna com base nos achados da literatura. Parte do estudo piloto foi utilizado apenas como material para avaliação dos especialistas.

A segunda fase busca aprimorar o modelo através de entrevistas com especialistas práticos e teóricos. O resultado dessa melhoria será implementado através de estudos de caso. Os resultados dessa aplicação serão avaliados através de uma *survey* aplicada aos fazendeiros participantes da implementação do Processo, que terá como objetivo refinar a terceira versão do Processo. Por fim, a terceira fase compila os ajustes propostos na versão anterior. O detalhamento dos procedimentos metodológicos de cada etapa da pesquisa é apresentado ao longo do trabalho em seus respectivos capítulos.

### 1.5. DELIMITAÇÕES DO TRABALHO

O trabalho está delimitado por duas áreas: riscos e agronegócio. No que tange a riscos, são abordados os conceitos de gestão de riscos corporativos, focando no impacto

econômico. Quanto ao agronegócio, tratando-o como uma cadeia de suprimentos, focou-se na sua montante, especificamente nos produtores rurais que desenvolvem mais de uma atividade agropecuária em seu sistema produtivo, de tal modo que o mesmo possa ser considerado um SIPA.

Como riscos podem ser expressos em diferentes variáveis de saída, dar-se-á ênfase à variável econômica. Assim, espera-se que a ERM possa contribuir para uma redução de perdas, aumento de ganhos e redução da variabilidade do resultado econômico de um SIPA.

O modelo propõe uma sequência de ações para gerir os riscos através da ERM em SIPA. Assim, dar-se-á ênfase na relação entre as ações de gestão de riscos em detrimento do detalhamento das ações de gestão de riscos. Trata-se de um estudo com abordagem horizontal, voltado para o entendimento do processo de gestão de riscos, ao invés de um estudo vertical, que foca em apenas uma atividade de gestão de riscos.

Por se tratar de uma tese da Engenharia de Produção, aspectos técnicos agropecuários são simplificados e tratados sob a perspectiva gerencial. Deste modo, a contribuição desse trabalho não pretende contribuir com o estado da técnica produtiva do SIPA, mas com a gestão dos seus riscos.

## 1.6. ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta tese é composta por seis capítulos. O primeiro contempla a Introdução, onde são expostos os elementos de condução desta pesquisa. No referencial teórico (Capítulo 2) são apresentados os principais conceitos dos temas abordados. O Capítulo 3 apresenta a proposição do modelo conceitual de ERM para SIPAs. Tal modelo é discutido no Capítulo 4 através de entrevistas com especialistas, dando origem ao modelo preliminar. No Capítulo 5 o modelo preliminar é posto em prática em quatro SIPAs, e são apresentadas melhorias para o modelo preliminar que culminam na proposição do modelo final. O Capítulo 6 encerra a tese com considerações finais e conclusão.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

Como base de conhecimentos teóricos deste trabalho, os assuntos Sistemas Integrados de Produção Agropecuária, Modelos de Gestão de Riscos, e Gestão de Riscos Integrados no Agronegócio são detalhados nesta seção.

### **2.1. SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA**

Sistema Integrado de Produção Agropecuária (SIPA) é o novo paradigma de produção agrícola. A fim de melhor compreender este conceito são apresentadas suas origens, características e sua adaptação a realidade brasileira.

#### **2.1.1. Conceito Geral**

Antes de conceituar SIPA, faz-se necessário localizá-lo na sua cadeia de produção, bem como destacar sua origem histórica. De acordo com Bacha (p. 14, 2012), a cadeia de produção do agronegócio é composta por quatro elos: fornecedores, agropecuárias, agroindústria e distribuidoras. O SIPA encontra-se no segundo elo da cadeia de produção, ao lado de outros modos de produção agropecuária. Este modo de produção é um dos mais antigos. Segundo alguns autores, sua origem reside na revolução neolítica e possui o primeiro registro há mais de 9.000 anos na Bíblia (Gen. 4) (CARVALHO et al., 2014). Por muito tempo produziu-se de forma integrada. Entretanto, nos últimos 40 a 50 anos a especialização da produção ganhou força e a produção integrada caiu em desuso. Deve-se ter em mente que as circunstâncias dessa especialização devem-se à influência do modelo fordista de produção, que gerou maior ganho econômico obtido através da especialização e da produção em escala. Todavia, devido aos efeitos negativos da especialização destacados pela EMBRAPA (2016), principalmente sobre o meio ambiente, tem-se hoje um movimento de retorno ao uso do SIPA.

Um Sistema Integrado de Produção Agropecuária é um caso específico de Agricultura diversificada ou Agricultura Mista (*Mixed Farming*), segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (*Food and Agriculture Organization of United Nations – FAO*, 2001). De acordo com esta fonte, a Agricultura Mista consiste na combinação de culturas (vegetais e/ou animais), em uma mesma fazenda ou região, em um mesmo período ou em períodos diferentes e com maior ou menor uso de recursos externos à propriedade rural. Tais combinações demonstram que há uma grande variedade de sistemas mistos, os quais podem ser resumidos em três grandes categorias: na fazenda

e entre fazendas, mistura entre lavoura e/ou pecuária, e diversificação e integração de sistemas.

Estas categorias ainda podem ser classificadas de acordo com a disponibilidade de recursos e são caracterizadas segundo Schiere e De Wit (1995) em quatro modos agrícolas: Agricultura de Expansão (EXPAGR), Agricultura de Baixo Insumo Externo (*Low External Input Agriculture* – LEIA), Agricultura de Alto Insumo Externo (*High External Input Agriculture* – HEIA) e Nova Agricultura de Conservação (*New Conservation Agriculture* – NCA). O primeiro modo refere-se à agricultura baseada em abundância de terras; enquanto os demais modos possuem restrições nestes aspectos e buscam superá-las através do consumo de insumos externos em menor (LEIA) ou maior (HEIA) escala, ou através de mais trabalhadores, insumos e gerenciamento preciso (NCA). As características destes modos agrícolas são resumidas no Quadro 2.

Schiere e De Wit (1995) caracterizam o modo agrícola EXPAGR baseado na superação da baixa fertilidade da terra através da migração para terras mais férteis. Atualmente este método nômade de cultivo é pouco utilizado, pois a abundância de terras férteis vem se tornando cada vez menos frequente. No modo LEIA, a baixa fertilidade é contornada pelo maior uso de mão de obra e pela modificação nas práticas agrícolas, passando a utilizar os subprodutos dos cultivos como recursos para outros cultivos, o que auxilia a superar a restrição de acesso a recursos externos (combustíveis e agroquímicos). Devido ao pouco uso de recursos externos, este modo agrícola, se não for bem gerenciado, tende a exaurir a terra. Como resposta a esta deficiência, o modo HEIA utiliza recursos externos de forma abundante, de modo que a demanda por recursos externos é definida pela demanda de produção. Devido a este foco na produtividade, o meio ambiente é prejudicado pelas emissões do sistema produtivo. A fim de superar as fragilidades dos modos LEIA e HEIA, o modo NCA concilia os objetivos de produtividade e conservação dos recursos naturais através da combinação dos modos anteriores.

Estes modos agrícolas vinculam-se às categorias de Agricultura Mista. A mistura de cultivos na fazenda e entre fazendas vinculam-se aos modos agrícolas LEIA e HEIA, respectivamente. No primeiro modo a diversificação ocorre dentro da fazenda, e no segundo, entre fazendas, o que permite que fazendas monoprodutoras possam ser consideradas, no conjunto da sua região, como Agricultura Mista, desde que haja interação no processo produtivo destas fazendas.

**Quadro 2:** Características dos modos agrícolas.

	<b>Modo Agrícola</b>			
	<b>EXPAGR</b>	<b>LEIA</b>	<b>HEIA</b>	<b>NCA</b>
<b>Acesso relativo a fatores de produção<sup>1</sup>:</b>				
Terra	++	-	-	-
Mão de Obra	-	++	-	+
Capital	-	-	++	+
<b>Características agrícolas:</b>				
Fonte de alimentação dos animais	Externa à fazenda	Interna à Fazenda	Interna à Fazenda	Interna à Fazenda
Importância dos animais como poupança	Alto	Médio	Baixo	Baixo
<b>Importância dos dejetos</b>				
- Esterco	+	+	-	+
- Urina	Não considerado	+	-	+
Fonte de energia para o trabalho	Humana/animal	Humana/animal	Combustível Fóssil	Combustível Fóssil/Animais
Forma de Mistura Local de produção mista	Diversificação Na fazenda ou entre fazendas	Integração Na fazenda	Especialização Entre Fazendas	Integração Principalmente na fazenda
Utilização do resíduo da lavoura para alimentação	Irrelevante	Muito relevante	Irrelevante	Relevante
Produtividade por animal (carne/leite)	Baixa	Baixa	Alta	Média
Atenção à conservação dos recursos	Baixa	Média	Baixa	Alta
<b>Importância da Pastagem:</b>				
- Para controle de erva daninha	NA <sup>2</sup>	Baixa/NA	NA	Alta
- Para dinâmica de nutrientes	NA	Baixa/NA	NA	Alta
- Para controle de erosão	NA	Baixa/NA	Baixa/NA	Alta

EXPAGR= Agricultura de Expansão; LEIA= Agricultura de Baixo Insumo Externo; HEIA= Agricultura de Alto Insumo Externo; NCA= Nova Agricultura de Conservação.

<sup>1</sup>Os sinais algébricos referem-se à comparação dos fatores entre si dentro de cada modo agrícola e não necessariamente entre modos. Por exemplo, na EXPAGR o acesso à terra é mais abundante que mão de obra e capital, e não necessariamente que é o modo que mais possui este recurso entre os modos.

<sup>2</sup>NA: Não se Aplica.

Fonte: adaptado de FAO (2001).

A mistura entre lavoura e/ou pecuária consiste na produção de múltiplos cultivares ao longo do tempo, ou na criação de múltiplas espécies de animais em conjunto em uma mesma fazenda (e.g. bovino e ovino). Esta categoria agrícola é bastante comum e pode possuir os modos agrícolas EXPAGR, LEIA ou NCA.

As categorias diversificação e integração de sistemas consistem em produzir animais e plantas em uma mesma fazenda. A distinção entre estes dois modos está na independência das produções. A diversificação consiste em produções paralelas independentes, onde o objetivo está em reduzir o risco e não na reciclagem dos recursos. A diversificação é comum no modo agrícola HEIA. Já a integração de sistemas foca-se

na maximização do uso dos recursos através da interdependência das culturas (WRIGHT et al., 2011). Na integração de sistemas são comuns os modos agrícolas HEIA e NCA. Como desvantagem, este sistema tende a ser mais vulnerável a oscilações devido a maior complexidade e interdependência dos fluxos de recursos deste sistema, exigindo uma melhor gestão de riscos.

Em uma publicação mais recente, a FAO (2010) vincula o modo agrícola NCA ao SIPA. Isso é justificado pelo fato deste modo agrícola e o SIPA compartilharem de objetivos e meios de produção semelhantes. Tanto o SIPA quanto o NCA, de acordo com essa fonte, buscam melhor explorar os recursos solo, planta e animal a fim de obter maior produtividade e menor emissão de gases do efeito estufa por hectare. Segundo a FAO (2010), o SIPA é um emergente modo de intensificação agrícola sustentável baseado no NCA.

A integração de sistemas é representada pelo sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF), nomenclatura utilizada pela EMBRAPA (2016). Este órgão público conceitua este sistema como o novo paradigma de produção agrícola. A integração de lavoura, pecuária e floresta através de rotação, consórcio ou sucessão proporcionam que uma mesma área agrícola seja explorada economicamente durante todo o ano a um menor custo.

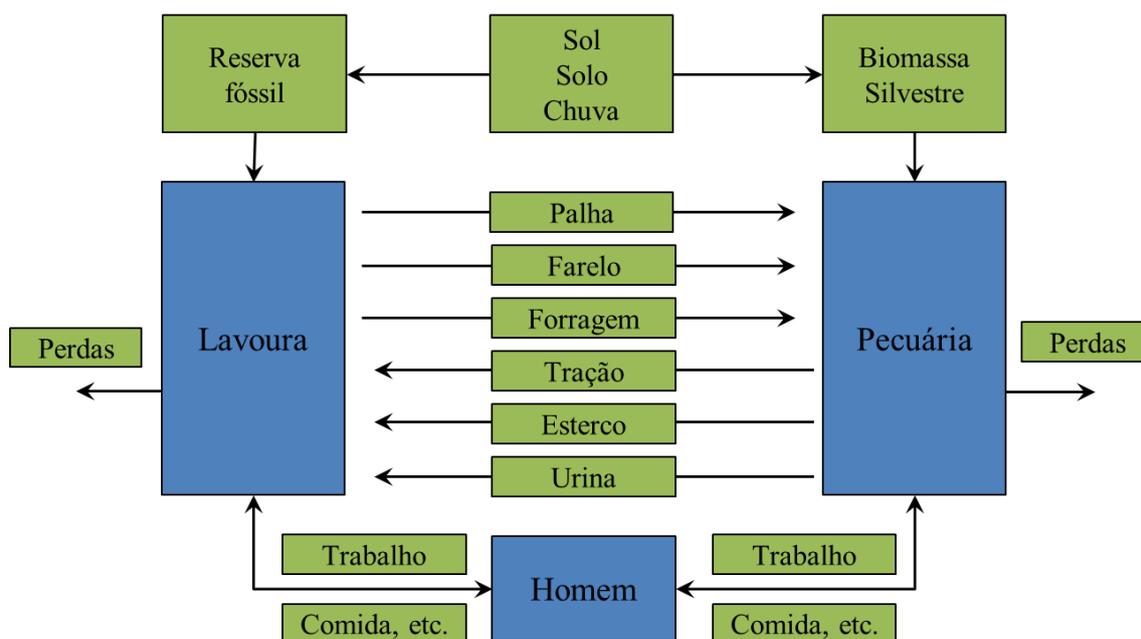
Segundo a EMBRAPA (2016), existem quatro modalidades de sistemas de integração: (i) Lavoura-Pecuária ou Agropastoril; (ii) Pecuária-Floresta ou Silvopastoril; (iii) Lavoura-Floresta ou Silviagrícola; (iv) Pecuária-Lavoura-Floresta ou Agrossilvipastoril. Além dessas modalidades, Carvalho et al. (2014) destacam que ILPF também são conhecidos pelas terminologias: Integração Lavoura-Pecuária (ILP), Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) e suas combinações par a par, Sistemas Integrados de Produção Agrícola e Pecuária (SIPAP). A FAO simplifica estas terminologias em uma só: *Crop-Livestock System*. Seguindo a simplicidade da FAO, Carvalho et al. (2014) fundamentam que a terminologia mais apropriada vem a ser Sistema Integrado de Produção Agropecuária (SIPA), pois, além de ser a tradução mais próxima para o português, a produção agropecuária abrange pecuária, lavoura e floresta sem entrar no detalhe se estas três produções são desenvolvidas em conjunto ou aos pares. Estes autores fazem uma ressalva sobre a terminologia, destacando que academicamente deve-se utilizar o termo SIPA, enquanto tecnicamente é provável que o termo Integração Lavoura-Pecuária impere.

O SIPA busca explorar sinergismos através de uma visão holística do sistema de produção. Esse sistema de produção, além de ser mais eficiente no uso dos recursos naturais (WRIGHT et al., 2011), reduz custos de produção (RYSCHAWY et al., 2012), beneficia o solo (SALTON et al., 2012) e mantém a produtividade alta (BALBINOT JR et al., 2009). Em comparação com outros sistemas de produção, o SIPA é reconhecido como alternativa de intensificação sustentável pela FAO (2010). Segundo Alvarenga, Gontijo Neto e Cruz (2016), o SIPA possui oito benefícios: (i) estabilidade da renda, (ii) menor risco associado a maior rentabilidade, (iii) recuperação do potencial produtivo de áreas degradadas, (iv) viabilidade técnica e econômica, (v) otimização do uso dos recursos, (vi) redução de incidência de pragas, (vii) maior eficiência no uso de corretivos e fertilizantes e (viii) melhora as características do solo. Em contrapartida, o SIPA é mais intenso em capital (FAO, 2001), possui um gerenciamento mais complexo, demanda maior utilização do maquinário (ALVARENGA, GONTIJO NETO e CRUZ, 2016), ainda está em desenvolvimento (EMBRAPA, 2016), exige conhecimentos multidisciplinares e maior intensidade de trabalho (FAVERO, 2015).

Segundo a EMBRAPA (2016):

A ILPF busca integrar sistemas de produção de alimentos, fibras, energia e produtos madeireiros e não madeireiros, realizados na mesma área, em cultivo consorciado, em sucessão ou rotação, para otimizar os ciclos biológicos de plantas e animais, insumos e seus respectivos resíduos. Visa, ainda, manutenção e reconstrução da cobertura florestal, a recuperação de áreas degradadas, a adoção de Boas Práticas Agropecuárias (BPA) e aumentar a eficiência com o uso de máquinas, equipamentos e mão de obra, possibilitando, assim, gerar emprego e renda, melhorar as condições sociais no meio rural e reduzir impactos ao meio ambiente.

A lógica do relacionamento dos recursos no SIPA é apresentada na Figura 3. Os sistemas lavoura (que inclui floresta) e pecuária são gerenciados pelo homem que consome e vende seus produtos. A lavoura proporciona grãos, legumes, madeira e insumos para consumo da pecuária. A pecuária retorna nutrientes e força motriz para o solo. Na relação com o meio ambiente ocorre consumo de recursos naturais. Embora não enfatizado na Figura 3, o consumo de recursos externos provém através do trabalho exercido pelo homem. As perdas do sistema são os recursos não utilizados.



**Figura 3:** esquema do funcionamento de um SIPA.  
Fonte: adaptado de FAO (2001).

### 2.1.2. Adaptação do conceito à realidade Brasileira

No Brasil, o SIPA se adapta à realidade de cada bioma, buscando integrar culturas agrícolas que melhor se adaptam ao clima, solo, infraestrutura e tecnologia disponível. Ao todo, existem seis tipos de SIPA no País (EMBRAPA, 2016): Amazônico, da Caatinga, do Cerrado, da Mata Atlântica, do Pampa e do Pantanal. Os SIPA diferem entre si em função da combinação e variedade de culturas agrícolas, florestais e pecuárias. O SIPA do bioma Pampa, por exemplo, consiste na integração da bovinocultura de corte/leiteira com a orizicultura irrigada, ocorrendo o plantio de pastagens forrageiras no inverno e de floresta arbóreas exóticas ou frutíferas. Já o SIPA do bioma Cerrado tende a ter uma maior variedade de culturas agrícolas (soja, arroz, milho, algodão, feijão, sorgo e girassol) que podem ser consorciadas com pastagens forrageiras destinadas a alimentação do gado, e combinadas com florestas de madeira. O bioma amazônico favorece a silvicultura que é combinada com a produção de forrageiras destinadas à pecuária. O SIPA do bioma da Caatinga é o mais desafiador em virtude da degradação do seu solo o que conduz o SIPA a focar em produção de forrageiras, pecuária e exploração de espécies lenhosas perenes. Em outra extremidade, encontra-se o SIPA do bioma Pantanal, onde foca-se na produção extensiva de pecuária de corte combinada com espécies arbóreas nativas.

No estado do Rio Grande do Sul (RS) encontram-se os tipos de SIPA Pampa e da Mata Atlântica. O primeiro é encontrado apenas neste estado. Entretanto, o segundo cobre uma extensa faixa do território brasileiro, o que acaba repercutindo em diferenças ao longo deste bioma. Por exemplo, um SIPA que contém produção de soja neste bioma possui resultados muito diferentes entre RS e o restante do País. No primeiro há uma grande variabilidade de produtividade enquanto no segundo local, em especial no Centro Oeste, os resultados são maiores e mais constantes.

De acordo com a EMBRAPA (2016), o SIPA tem se desenvolvido com mais vigor nas regiões Sul e Centro-Oeste. Além disso, há uma expectativa de que área nacional que pratica o SIPA, que hoje é de aproximadamente 2 milhões de hectares, tenda a multiplicar por 10 nos próximos 20 anos. Isso reforça a importância de estudos sobre SIPA.

Na conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas de 2009 o Brasil inclui o SIPA como uma das tecnologias para redução das emissões de carbono. Em virtude desse compromisso e dos benefícios do SIPA, em 2013, institui-se a Política Nacional de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (BRASIL, 2013) que tem como objetivos:

- I. melhorar, de forma sustentável, a produtividade, a qualidade dos produtos e a renda das atividades agropecuárias, por meio da aplicação de sistemas integrados de exploração de lavoura, pecuária e floresta em áreas já desmatadas, como alternativa aos monocultivos tradicionais;
- II. mitigar o desmatamento provocado pela conversão de áreas de vegetação nativa em áreas de pastagens ou de lavouras, contribuindo, assim, para a manutenção das áreas de preservação permanente e de reserva legal;
- III. estimular atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica, assim como atividades de transferência de tecnologias voltadas para o desenvolvimento de sistemas de produção que integrem, entre si, ecológica e economicamente, a pecuária, a agricultura e a floresta;
- IV. estimular e promover a educação ambiental, por meio de ensino de diferentes disciplinas, em todos os níveis escolares, assim como para os diversos agentes das cadeias produtivas do agronegócio, tais como fornecedores de insumos e matérias-primas, produtores rurais, agentes financeiros, e para a sociedade em geral;
- V. promover a recuperação de áreas de pastagens degradadas, por meio de sistemas produtivos sustentáveis, principalmente da Integração Lavoura-Pecuária-Floresta - ILPF;
- VI. apoiar a adoção de práticas e de sistemas agropecuários conservacionistas que promovam a melhoria e a manutenção dos teores de matéria orgânica no solo e a redução da emissão de gases de efeito estufa;

- VII. diversificar a renda do produtor rural e fomentar novos modelos de uso da terra, conjugando a sustentabilidade do agronegócio com a preservação ambiental;
- VIII. difundir e estimular práticas alternativas ao uso de queimadas na agropecuária, com vistas a mitigar seus impactos negativos nas propriedades químicas, físicas e biológicas do solo e, com isso, reduzir seus danos sobre a flora e a fauna e a emissão de gases de efeito estufa;
- IX. fomentar a diversificação de sistemas de produção com inserção de recursos florestais, visando à exploração comercial de produtos madeireiros e não madeireiros por meio da atividade florestal, a reconstituição de corredores de vegetação para a fauna e a proteção de matas ciliares e de reservas florestais, ampliando a capacidade de geração de renda do produtor;
- X. estimular e difundir sistemas agrossilvopastoris aliados às práticas conservacionistas e ao bem-estar animal.

Dos objetivos propostos pela Lei 12.805/2013, esta tese atua em resposta ao terceiro, propondo um sistema de Gestão de Riscos Corporativos que visa auxiliar a obtenção dos objetivos I, III, V, VI e VII. Em função da variedade de biomas existentes no país, será dada ênfase ao bioma Pampa. Tal especificação não inviabiliza o modelo a ser proposto de ser adaptado a um SIPA de outro bioma ou de outro país.

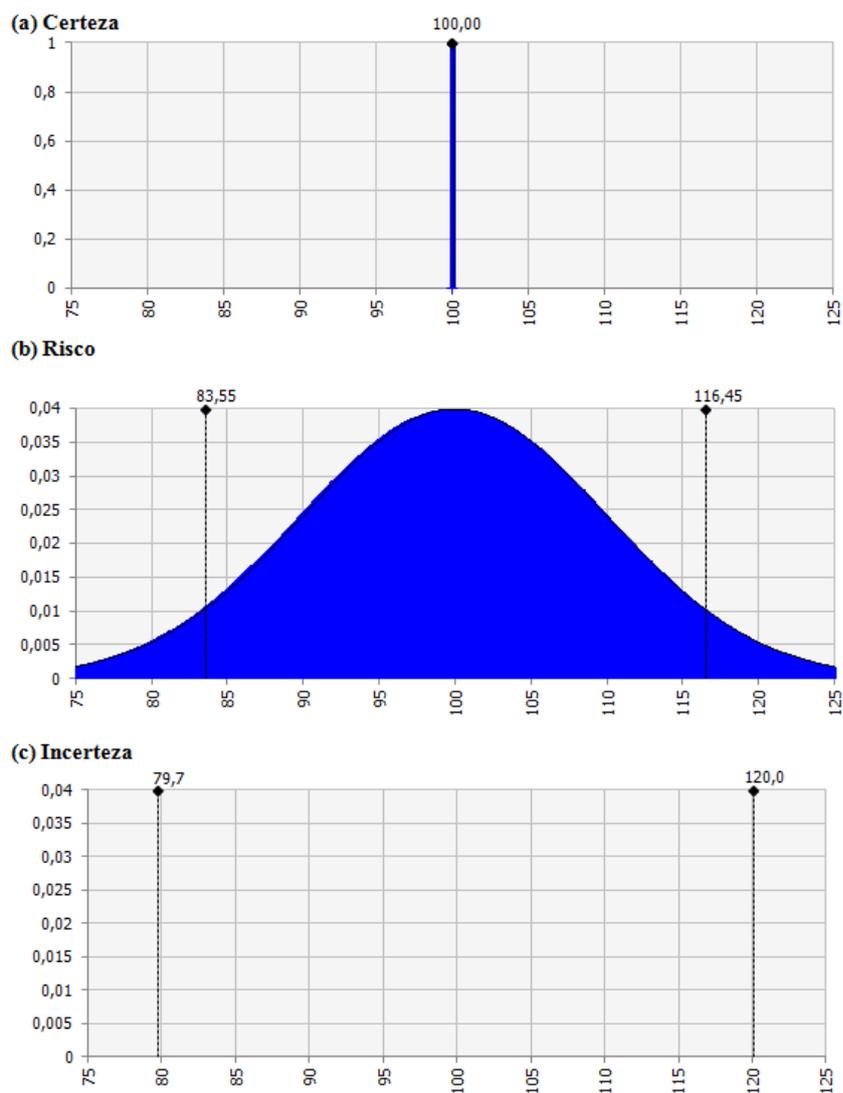
## 2.2. MODELOS DE GESTÃO DE RISCOS

Nesta seção, são apresentados os conceitos básicos sobre riscos e sua gestão. A Gestão de Riscos Corporativos é apresentada como uma especificidade dos modelos de gestão de riscos.

### 2.2.1. Conceitos sobre Riscos

Como primeiro passo para compreender a gestão de riscos é importante que conceitos básicos sejam declarados. A começar pelo significado de risco e incerteza e sua evolução ao longo do tempo. Esses dois conceitos têm em comum o significado de ambiguidade e variabilidade do resultado esperado (PERMINOVA, GUSTAFSSON e WIKSTROM, 2008). Assim, ao tratar-se de risco e incerteza assume-se que os resultados não são mais determinísticos, certos, porém estocásticos. Tem-se a premissa de que os resultados possuem origem em eventos aleatórios. A partir daí, segundo estes autores, pode-se diferenciar risco e incerteza através do padrão da distribuição de probabilidade de ocorrência dos eventos aleatórios. Riscos podem ser representados através de uma Função de Densidade de Probabilidade (FDP), pois, embora os eventos sejam aleatórios, o comportamento de sua aleatoriedade é conhecido e segue um padrão. Já a incerteza não

possui estas características, não há um padrão da aleatoriedade dos eventos (ALESSANDRI et al., 2004) ou este padrão não é conhecido (KNIGHT, 1921), o que inviabiliza a sua descrição através de uma FDP. A NBR ISO 31000:2018 define incerteza como sendo “o estado, mesmo que parcial, da deficiência das informações relacionadas a um evento, sua compreensão, seu conhecimento, sua consequência ou sua probabilidade” (ABNT, 2018). A Figura 4 demonstra a diferença entre esses conceitos contrastando-os com o conceito de certeza através de gráficos da FDP.



**Figura 4:** curvas da Função Densidade da Probabilidade da certeza, risco e incerteza para um dado valor esperado igual a 100.

Fonte: adaptado de Alessandri et al. (2004)

A certeza não apresenta intervalo de possíveis resultados, pois há apenas uma alternativa de resultado que possui probabilidade de ocorrência igual a 100%. Este comportamento é representado pelo gráfico ‘a’ da Figura 3, onde ocorre a certeza de que

o resultado será igual à medida 100. Para o caso do risco, representado no gráfico 'b' da Figura 4, percebe-se que há uma curva de distribuição de probabilidade que define a probabilidade de uma medida estar contida dentro de um intervalo. No caso, uma função normal descreve o risco, com uma média igual a 100 e desvio-padrão 10, o que resulta numa probabilidade de 90% do resultado estar contido no intervalo de medida igual 83,55 a 116,45. Quanto menor este intervalo, menor a probabilidade associada a ele. Logo, conclui-se que a probabilidade de encontrar o valor exato 100 tende a ser zero. Depreende-se com essa comparação que risco torna uma certeza em algo incerto, mas com comportamento conhecido.

Para o caso da incerteza, baseado no conceito de Hubbard (2007), é impossível identificar a probabilidade da incerteza, nota-se que além dos resultados não serem certos, eles também não seguem uma curva de distribuição conhecida. Segundo Rabechini Junior e Carvalho (2013), é impossível associar um valor numérico à incerteza devido à falta de informações. Ilustrativamente supondo ser possível identificar para um dado momento estes valores, constrói-se uma FDP para a incerteza, representada pela parte inferior da Figura 4, que define que há uma chance de 90% do valor 100 estar contido no intervalo 79,7 e 120. Segundo Alessandri et al. (2004), não se pode afirmar que este comportamento irá ocorrer no futuro, já que não é possível encontrar um padrão na distribuição de probabilidade. Assim, constata-se que o nível de desconhecimento do comportamento da variável aumenta a partir da certeza, passando pelo risco e culminando na incerteza. Shenhar e Dvir (2010) definem incerteza como algo desconhecido e risco, como algo que pode ocorrer.

De uma forma simplista, a NBR ISO 31000:2018 une estes conceitos ao definir que risco é o efeito da incerteza nos objetivos. Renn (1998) traz um conceito mais abrangente: “risco refere-se à possibilidade de ações humanas ou eventos que levam a consequências que afetam aspectos que o homem valoriza”. O PMI (2013), alinhado com a definição da NBR ISO 31000:2018 reforça a ideia de que risco é um evento incerto ou uma condição que pode afetar no mínimo um objetivo de projeto. O Departamento de Defesa dos EUA ((DOD), 2006) especifica risco como sendo a medida da incerteza de algo que pode afetar os objetivos do programa em termos de custo, prazo e desempenho. Logo, risco é um resultado associado a uma probabilidade que possui efeito em objetivos.

A percepção de que o mundo é regido por eventos aleatórios remonta-se a tempos imemoráveis. No entanto, o conceito de distribuição de probabilidade só foi surgir no

século XVII através do estudo de jogos de azar (BECKER, 2015). A partir de então, muitos estudiosos pavimentaram o ramo de conhecimento estocástico. Mas foi apenas em 1921 que Knight diferenciou risco e incerteza. Atualmente, estes conceitos podem ser definidos quanto aos resultados aleatórios. Neste caso, há uma tendência de autores mais tradicionais conceituarem risco como sendo apenas o resultado negativo de eventos aleatórios (LAPPONI, 2007). Esta conotação negativa de risco é sustentada quando observado apenas os valores inferiores a média, o lado esquerdo do gráfico de uma FDP. Segundo Damodaran (2009), entende-se que risco é um retorno diferente do previsto. Assim, segundo este autor, abre-se o entendimento que vai além dos resultados negativos, inferiores ao previsto, chamados de *downside risk*, há também o lado direito da FDP, que apresenta resultados superiores ao esperado, chamados *upside risk*, demonstrando que risco também possui um aspecto positivo. Souza (2011) verificou que este conceito também é utilizado pelos modelos de gestão de riscos AS/NZS 4360 (1999), PMI (2013) e ABNT (2009). A COSO (2004) trata risco como sendo o aspecto negativo da incerteza, enquanto o aspecto positivo é chamado de oportunidade.

Focando-se em riscos, pode-se investigar o seu significado específico. Alencar e Schmitz (2006), baseados no PMBoK, conceituam risco como sendo a probabilidade de um fator de risco ocorrer, sendo que o segundo conceito refere-se a um evento que pode afetar o resultado de um projeto. Seguindo esta linha conceitual, a COSO (2004) foca-se nos eventos de riscos, considerando que os mesmos possuem impactos positivos, negativos ou ambos. Já Damodaran (2009) considera risco como sendo a combinação do impacto e da probabilidade de um evento de risco, indo ao encontro da definição da NBR ISO 31.000:2018 (ABNT; 2018). Kansal e Suwarno (2010) corroboram esta visão mais abrangente de risco, que envolve impacto e probabilidade.

De forma conclusiva, pode-se conceituar risco como sendo objetivo, mensurável independentemente e calculável de forma científica. Ao relacioná-lo com a incerteza pode-se dizer que ele é definido como o efeito da incerteza, que não é mensurável e que se possui pouco conhecimento sobre seu comportamento (AS/NZS 4360, 1999). O risco pode ser medido em termo de probabilidade (de mais provável a raro) e impacto (insignificante, leve, moderado, grande e catastrófico) de ocorrência de um evento (ISO 31000:2009, 2009). Quanto aos resultados dos riscos, adotar-se-á o conceito mais moderno e que está vinculado à ERM: risco possui impactos negativos e positivos.

## 2.2.2. Gestão de Riscos Corporativos

De acordo com Damodaran (2009), um modelo de gestão de riscos ocupa-se em identificar os riscos ao qual o negócio está exposto, reduzir os eventos negativos, e maximizar os positivos, buscando aperfeiçoar constantemente suas ações. Logo, a gestão de riscos pode ser expressa, segundo Alencar e Schimitz (2012), através de um processo que se retroalimenta e é composto basicamente por quatro etapas: identificação, avaliação, tratamento e monitoramento de riscos. O nível de detalhamento destas etapas básicas pode mudar conforme o modelo de gestão de riscos estudado.

Quando se trata de gestão de riscos, pode haver nove diferentes áreas de pesquisa. Verbano e Venturini (2013) listam tais áreas: (i) estratégica; (ii) financeira; (iii) corporativa; (iv) de seguros; (v) de projetos; (vi) de engenharia; (vii) de cadeia de suprimentos; (viii) de desastres; e (ix) clínicos. Por ser o tema desta tese, a Gestão de Riscos Corporativos será apresentada através de quatro modelos de gestão que tratam desta área de pesquisa: COSO, ISO 31.000:2018, PMBoK e MIGGRI.

### 2.2.2.1. COSO

A gestão de riscos corporativos, segundo a COSO (2007), é um processo contínuo orientado por objetivos envolvendo toda a organização e suas unidades de negócio, é aplicado à definição de estratégias, dedicado à identificação de múltiplos riscos e à adaptação da gestão de risco ao perfil de risco empresarial, gerando informações confiáveis para a tomada de decisão. Além disso, ela destaca-se por integrar o processo de criação e preservação de valor da empresa.

O modelo de gestão de riscos proposto pela COSO (2007), com origens em um modelo anterior de 1992, propõe oito etapas com a finalidade de melhorar a capacidade de geração de valor através do equilíbrio entre objetivos e riscos. Essa finalidade é atendida através de seis objetivos específicos: (i) alinhar a estratégia com o perfil de risco da empresa; (ii) identificar a resposta ao risco mais adequada; (iii) reduzir surpresas e prejuízos operacionais; (iv) gerir múltiplos riscos entre múltiplos empreendimentos; (v) aproveitar oportunidades; e (vi) melhorar a alocação de capital. Tais objetivos são atendidos por uma ou mais etapas do modelo da COSO, que são apresentadas e detalhadas a seguir:

- a) **Ambiente Interno:** é definida a filosofia da empresa quanto ao tratamento de riscos, bem como o seu apetite e tolerância ao risco. O apetite ao risco

refere-se ao nível de aversão ao risco, enquanto a tolerância tangibiliza este conceito subjetivo através de limites financeiros. Estes dois conceitos compõem o perfil de risco da empresa;

- b) **Fixação dos Objetivos:** estabelece objetivos alinhados com a missão empresarial e com seu grau de aversão ao risco, o que orienta a tomada de decisão no processo de gestão de riscos;
- c) **Identificação de Eventos:** ações que podem interferir no sucesso da operacionalização da estratégia;
- d) **Avaliação dos Riscos:** análise da probabilidade e impacto dos riscos.
- e) **Resposta ao Risco:** definição de mecanismos de resposta aos riscos alinhados com seu apetite e tolerância ao risco;
- f) **Atividades de Controle:** consiste em definir políticas e procedimentos para assegurar a efetividade da resposta ao risco;
- g) **Informações e Comunicações:** comunicar tempestivamente aos interessados informações relevantes referentes ao processo de gestão de riscos;
- h) **Monitoramento dos Riscos:** propõe procedimentos contínuos de monitoria e melhoria das etapas anteriores.

O modelo da COSO distingue-se por considerar que estas oito etapas devem permear a organização em todos seus níveis atendendo aos objetivos estratégico, operacional, de comunicação e de conformidade. Além disso, o modelo considera que a eficácia da gestão de riscos depende da presença e da eficácia do funcionamento das oito etapas. Os objetivos de comunicação e conformidade são voltados para grandes empresas, que devem zelar pelas informações que geram para seus *stakeholders*. A abordagem integrada do modelo da COSO permeia toda a empresa em todos os níveis (subsidiária, unidade de negócio, divisão e nível de organização). Esta forma de aplicação, os objetivos e os oito passos do processo de gestão de riscos são reunidos na Figura 5.



**Figura 5:** modelo de gestão de riscos corporativos da COSO.  
Fonte (COSO, 2007).

Recentemente, a COSO foi revisada e uma nova versão é apresentada. A COSO 2017 possui uma abordagem ainda mais estratégica, abrangendo a ERM, controle interno e evitar fraudes (*compliance*) focados para o aumento da performance organizacional. A ERM passa a ser representada por uma nova representação gráfica (Figura 6).



**Figura 6:** novo modelo de gestão de riscos corporativos da COSO.  
Fonte (COSO, 2017).

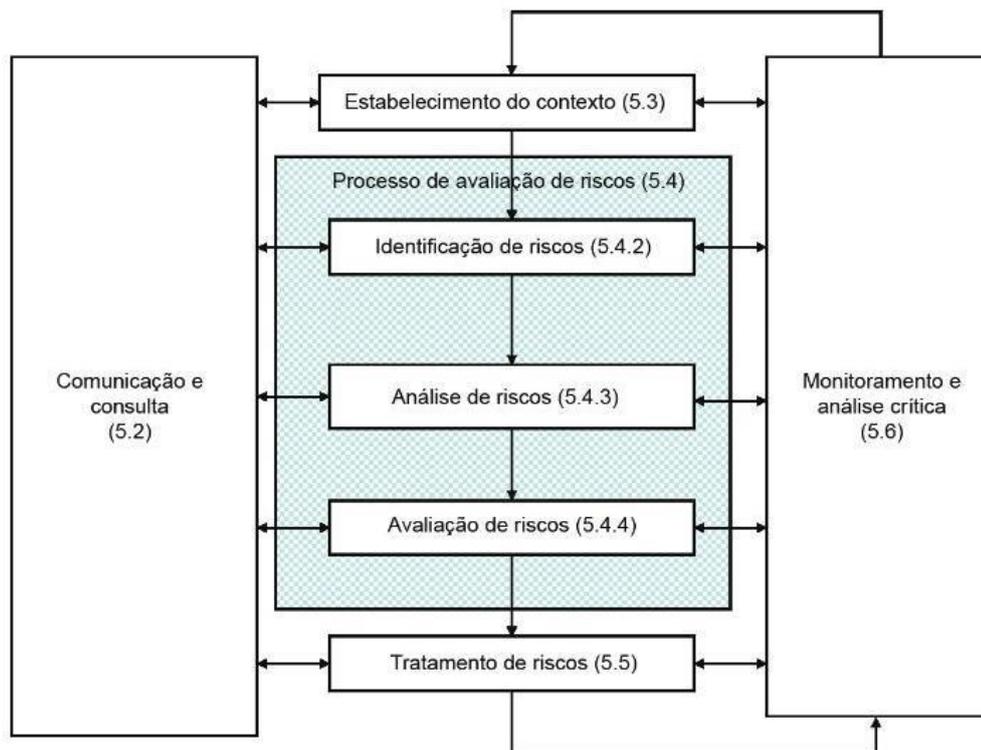
A nova representação gráfica da ERM da COSO dá menor ênfase às etapas de gestão de riscos, evidenciando apenas as primeiras do antigo modelo. A nova versão torna mais claro como a ERM cria valor, demonstrando as etapas e princípios necessários para tanto. A nova representação gráfica enfatiza o abordagem estratégica da ERM.

#### 2.2.2.2. ISO 31.000:2018

A *Standards Australia e Standards New Zealand* publicou em 1995 a AS/NZS 4360, apresentando princípios e orientações para a Gestão de Riscos Corporativos. Em 2004 este documento foi revisado e em 2009 suplantado pela ISO 31.000, passando a

intitular-se AS/NZS ISO 31000:2009, um padrão internacional de gestão de riscos que passa a ser adaptado na Austrália e na Nova Zelândia (KNIGHT, 2009). Semelhantemente, no Brasil, a ISO 31000:2009 ao adaptar-se ao país passa a chamar-se NBR ISO 31000:2009. Recentemente, houve uma atualização da citada ISO, sendo a vigente a ISO 31000:2018.

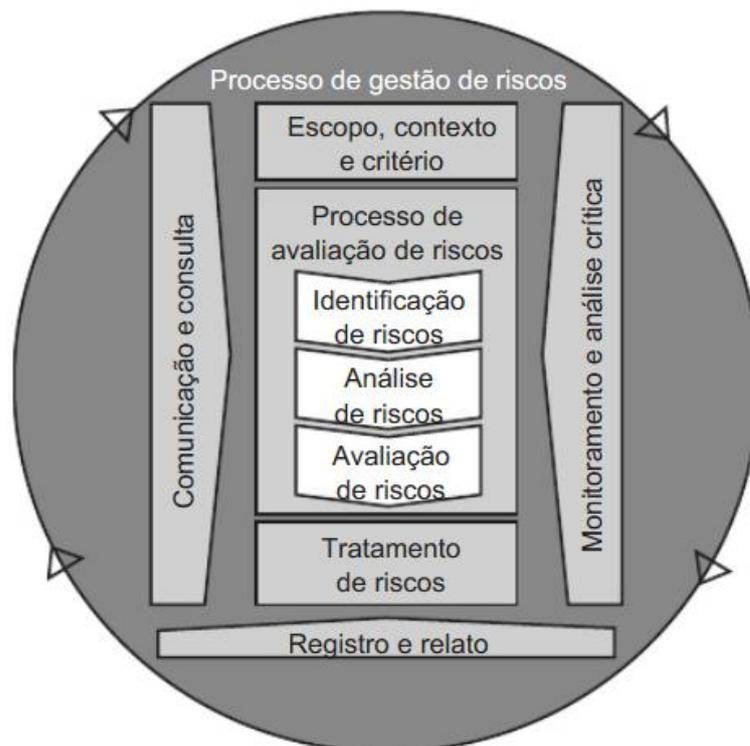
A ISO 31000:2009 traz uma abordagem genérica sobre gestão de riscos aplicada a qualquer indústria e tipo de risco, havendo, assim, necessidade de adaptações no momento de sua implementação específica. A proposta da NBR ISO 31.000:2009 está centrada em gerenciar “qualquer forma de risco de uma maneira sistemática, transparente e confiável, dentro de qualquer escopo e contexto” (ABNT, 2009). Para tanto, apoia-se em onze princípios, uma estrutura e um processo de gerenciamento de riscos composto por sete etapas. Dentre os onze princípios, destacam-se os primeiros que, assim como a COSO (2007), pregam a criação de valor e o apoio à tomada de decisões através da gestão de riscos sistemática, estruturada e oportuna integrada ao processo gerencial. A estrutura (*framework*) de gestão de riscos baseia-se no comprometimento, concepção, implementação, monitoramento e melhoria contínua que se conectam com a atividade de concepção. A implementação da gestão de riscos consiste em cinco etapas centrais: (i) estabelecimento do contexto; (ii) identificação de riscos; (iii) análise de riscos; (iv) avaliação de riscos; (v) tratamento de riscos. As etapas ‘ii’, ‘iii’ e ‘iv’ juntas compõem o processo de avaliação de riscos. Dando subsídio a essas cinco etapas, ocorrem as etapas de (vi) comunicação e consulta e (vii) monitoramento e análise crítica, que servem para retroalimentar a primeira etapa a partir dos resultados da quinta etapa. Este conjunto de conceitos detalhados formam as orientações da ISO 31000:2009 para o processo gestão de riscos, que é apresentado na Figura 7.



**Figura 7:** processo de gestão de riscos da ISO 31.000:2009.  
Fonte: ABNT (2009).

Com o intuito de conduzir a aplicação da AS/NZS ISO 31000:2009 foi criado o guia de aplicação da gestão de riscos AS/SNZ HB 436:2013. Baseado na Norma, o guia traz um método para manter e aprimorar a performance através de testes nos resultados e atributos do sistema de produção. Além disso, demonstra como alinhar a gestão de riscos à Norma, demonstra o uso de técnicas qualitativas e quantitativas para desenvolver critérios de risco.

Por outro lado, embora abrangente, a ISO 31000:2009 possui fragilidades. O conceito de aversão ao risco é abordado de forma inexata, sem apoiar-se em técnicas para mensurar a aversão ao risco (AVEN, 2011). Buscando suprir algumas dessas fragilidades, a nova versão, a ISO 31000:2018 apresenta uma abordagem mais didática e clara, destacando que a gestão de riscos é dinâmica e interativa (ABNT, 2018). Todavia, a não indica ferramentas e métodos de gestão de riscos. A nova versão focou-se no aspecto estratégico da organização, destacando que a gestão de riscos deve permear toda ela. O nova versão do processo de gestão de riscos é apresentada na Figura 8.



**Figura 8:** processo de gestão de riscos da ISO 31000:2018  
Fonte: ABNT (2018).

Em relação à versão anterior, o processo de gestão enfatiza o caráter cíclico da gestão de riscos através da sua apresentação circular e suas setas que simbolizam um a dinamicidade de todas as etapas do processo e não apenas do monitoramento, como era anteriormente. Além disso, é incluído no processo uma etapa de registro e relato. As demais etapas são mantidas porém com menor ênfase interação entre elas.

#### 2.2.2.3. PMBoK

Alencar e Shimitz (2012) trazem uma abordagem mais prática da gestão de riscos voltada para projetos. Apesar de não atuar na área de pesquisa foco, este modelo foi considerado, pois é um dos mais conhecidos. Estes autores baseiam-se no PMBoK (PMI, 2013), que possui um processo de gestão constituído por seis etapas: (i) planejamento do gerenciamento de riscos; (ii) identificação de riscos; (iii) análise qualitativa de riscos; (iv) análise quantitativa de riscos; (v) planejamento de resposta a riscos; (vi) monitoramento e controle de riscos. O Quadro 3 apresenta as seis etapas do modelo sua descrição e ferramentas sugeridas.

Etapa	Descrição	Ferramentas
1. Planejamento do gerenciamento de riscos	Como abordar, planejar e executar as atividades de gerenciamento de riscos de um projeto.	Análises e reuniões de planejamento
2. Identificação de riscos	Determinação dos riscos que podem afetar o projeto e documentação de suas características.	Revisões da documentação; técnicas de coleta de informações: <i>Brainstorming</i> , técnica Delphi, entrevistas, identificação da causa-raiz, análise dos pontos fortes e fracos, oportunidades e ameaças (SWOT); análise da lista de verificação; análise das premissas; técnicas com diagramas: causa e efeito; sistema ou fluxogramas; influência.
3. Análise qualitativa de riscos	Priorização dos riscos para análise ou ação adicional subsequente através de avaliação e combinação de sua probabilidade de ocorrência e impacto.	Avaliação de probabilidade e impacto de riscos; matriz de probabilidade e impacto; avaliação da qualidade dos dados sobre riscos; categorização de riscos; avaliação da urgência do risco.
4. Análise quantitativa de riscos	Análise numérica do efeito dos riscos identificados nos objetivos gerais do projeto.	Técnicas de representação e coleta de dados: entrevistas; distribuições de probabilidades; opinião especializada; análise quantitativa de riscos e técnicas de modelagem: análise de sensibilidade, análise do valor monetário esperado, análise da árvore de decisão, modelagem e simulação.
5. Planejamento das respostas a riscos	Desenvolvimento de opções e ações para aumentar as oportunidades e reduzir as ameaças aos objetivos do projeto.	Estratégias para riscos negativos ou ameaças: prevenir, transferir, mitigar; estratégias para riscos positivos ou oportunidades: explorar; compartilhar; melhorar; estratégia para ameaças e oportunidades: aceitação; estratégia para respostas contingenciadas.
6. Monitoração e controle de riscos	Acompanhamento dos riscos identificados, monitoramento dos riscos residuais, identificação dos novos riscos, execução de planos de respostas a riscos e avaliação da sua eficácia durante todo o ciclo de vida do projeto.	Reavaliação de riscos; auditorias de riscos; análise das tendências e da variação; medição do desempenho técnico; análise das reservas; reuniões de andamento.

**Quadro 3:** gerenciamento de riscos do projeto (PMBok).  
Fonte: PMI (2013).

Em comparação com os modelos de gestão de riscos anteriores percebem-se duas novidades: maior simplicidade e divisão da análise de riscos. O menor número de etapas revela uma visão mais simplista, que é corroborada pela inexistência da definição do perfil de riscos da empresa, e pela pouca ênfase no entendimento do contexto e na definição dos objetivos. Entretanto, deve-se destacar a separação da análise de risco em qualitativa e quantitativa, o que permite que os riscos sejam priorizados para posteriormente serem quantificados, já que esta etapa exige maior número de informações.

#### 2.2.2.4. MIGGRI

Em resposta à necessidade de um modelo que orientasse a implementação da ERM, foi proposto o Modelo para Identificação e Gerenciamento do Grau de Risco de Empresas (MIGGRI) por Souza (2011). Tal modelo foi concebido com base nos modelos apresentados anteriormente e teve como diferencial a apresentação de um indicador numérico do grau de risco ao qual a empresa está exposta, permitindo que a empresa

avaliar se este grau está de acordo com o que ela deseja estar exposta. O modelo é composto por seis fases de aplicação: (i) estruturação e planejamento; (ii) contexto de risco; (iii) grau de exposição ao risco; (iv) grau desejado de exposição ao risco; (v) tratamento dos riscos; e (vi) monitoramento dos riscos.

A primeira fase consiste no entendimento das unidades de negócio e no planejamento estratégico. Na segunda fase são identificados os eventos de riscos aos quais a empresa está exposta, para na terceira etapa estes riscos serem priorizados e tais riscos definirem o perfil de risco ao qual a empresa está exposta. Em paralelo às fases ii e iii, ocorre a definição do grau desejado de risco, que é calculado com base na opinião de especialistas sobre o grau de tolerância ao risco e necessário de risco. A combinação das fases iii e iv permite que na fase v, ocorra a modelagem econômica da empresa baseada nos riscos anteriormente destacados, possibilitando também a simulação de cenários e a proposição de tratamentos de riscos. Uma vez definido o plano de resposta ao risco, ocorre o monitoramento e controle dos riscos. Esta sexta fase enlaça-se com a primeira tornando o processo de Gestão de Riscos Corporativos cíclico.

Além do modelo, este trabalho destaca-se por apresentar um mecanismo para integrar a avaliação de riscos quantitativos e qualitativos, bem como os *downside* e *upside risks*. Como um todo, o trabalho apresenta a aplicação de uma série de ferramentas quantitativas que tornam os modelos anteriores mais próximos da aplicação real, apesar de possuir poucos casos de aplicação.

### **2.2.3. Considerações sobre os modelos de ERM**

Os modelos de gestão de riscos apresentados possuem, em comum, processos estruturados, onde as etapas de identificação, avaliação e resposta ao risco estão sempre presentes. Com exceção do PMI, os modelos tratam da gestão de riscos corporativos. Assim, consideram a integração da gestão de riscos com definições estratégicas em diferentes unidades de negócio. Os modelos da COSO e MIGGRI buscam, também, alinhar a gestão de riscos com o perfil de riscos da empresa. Ambos modelos também tratam de diferentes níveis organizacionais, fato que não fica muito evidente no modelo da ISO 31.000. Entretanto, COSO e ISO 31.000 compartilham princípios e objetivos de gestão de riscos, que, em comum, visam gerar valor, realizar uma abordagem sistêmica e integrada com o processo gerencial. Em comparação com os demais modelos, o da COSO é detalhado em um maior número de etapas e é o modelo com mais tempo de consolidação. A sua última versão foi fruto da revisão e atualização da primeira publicada

em 1992, o que demonstra ser um modelo já amadurecido. Deste modo, como base para esta tese, o modelo da COSO será utilizado como base para a proposição do modelo de ERM para SIPA. Tal preferência não exclui a utilização de abordagem e definições dos outros modelos.

### 2.3. GESTÃO DE RISCOS EM SIPAS

Nesta seção são apresentadas a tipologia de riscos agropecuários, considerações sobre riscos no SIPA e as principais abordagens de gestão de riscos no agronegócio. A subseção final apresenta uma comparação entre as abordagens de gestão de riscos existentes e apresenta os objetivos que um modelo deve conter.

#### **2.3.1. Tipologias de Riscos Agropecuários**

Com base em pesquisa na literatura, com procedimentos detalhados no Capítulo 3, foram levantados os eventos de riscos aos quais a agropecuária está exposta. A fim de organizar esses eventos segundo uma tipologia construiu-se o

#### Quadro 4.

Os eventos listados restringem-se àqueles identificados nos artigos, o que não impede a classificação nessas categorias de riscos não listados, o que os compila em nove categorias. Utilizou-se a classificação de Finger e Waquil (2013) que baseados em Nelson (1997), Kimura (1998) e Harwood et al. (1999) propuseram oito categorias de eventos de riscos. Com base na incidência de artigos que tratam exclusivamente do risco ambiental, decidiu-se tratá-lo, a exemplo de Leppälä, Murtonen e Kauranen, (2012), como uma categoria a parte. Assim, os eventos de riscos foram classificados em nove categorias de risco, onde também foram registrados os autores que os abordam. Os eventos listados restringem-se àqueles identificados nos artigos, o que não impede a classificação nessas categorias de riscos não listados.

**Quadro 4:** Eventos de riscos do agronegócio.

Autores que abordaram a percepção de riscos encontram-se destacados em negrito. Os artigos estão ordenados por ordem crescente do ano de publicação seguido por ordem alfabética do primeiro autor. A correspondência dos números dos artigos à referência bibliográfica encontra-se no Apêndice A. O número entre colchetes em itálico representa o total de artigo que abordam um tipo de risco.

Fonte: Adaptado de Faria Corrêa e Kliemann Neto (2016).

<b>Categoria de Risco</b>	<b>Eventos de Risco</b>	<b>Artigos</b>
Mercadológico ou de Preço	Aumento do custo da terra, Aumento do custo dos insumos de produção, Aumento do custo de mão de obra, Desvalorização da terra, Redução do preço de venda, Queda abrupta no preço de venda, Barreira de venda, Mudança na preferência do consumidor, Alta competitividade, Poucos canais de distribuição	<b>(3)(5)(6)(7)(8)(9)(11)(12)</b> (14)(15)(16)(19)(20)(21) (22)(26)(28)(29)(31)(32) (34)(35)(36)(37)(39)(40) (41)(42)(43)(47)(48)(51)(52) [33]
Operacional	Acidente de trabalho, Baixa agregação de valor, Baixa diversificação, Baixa produtividade, Baixo acesso à água, Condições do ambiente de trabalho, Disponibilidade de produtos específicos, Distância física das facilidades, Exigências rigorosas de arrendamento, Falha técnica, Falta de equipamento, Falta de mão de obra, Falta de suporte externo, Furto, Limitação da atuação geográfica, Nutrição animal, Pagamento adicional de adequação, Produtividade, Qualidade da produção, Variabilidade na produtividade, Falta de aptidão do funcionário, Falta de higiene	<b>(3)(5)(6)(7)(8)(9)(11)(12)</b> <b>(15)</b> (16)(19)(20)(22)(26) (27)(28)(29)(30)(32)(34) (36)(37)(39)(40)(41)(43) <b>(51)</b> (53) [25]
Biológico	Doenças na produção, Pestes, Material genético incompatível, Saúde animal, Contaminação genética	<b>(3)(4)(5)(6)(8)(9)(11)(12)</b> <b>(15)(19)(37)(40)(51)</b> [13]
Climatológico	Enchente, Excesso de chuva, Falta de chuva, Geadas, Granizo, Incêndio, Seca, Variação de temperatura, Variações climáticas	<b>(3)(5)(6)(8)(10)(11)(12)(15)</b> <b>(19)</b> (26)(27)(32)(33)(37) (38)(39)(40)(41)(42)(44) (45)(46)(50)(51)(54)(55) <b>(56)(57)</b> [28]
Ambiental	Degradação da água, Degradação do solo, Deslizamento de terra, Disponibilidade de alimento, Mudança na vegetação	<b>(3)(5)(9)(11)(12)(15)</b> (16) <b>(19)</b> (32)(39)(40)(51) [12]
Financeiro	Acesso ao crédito, Disponibilidade de crédito, Falta de registros contábeis, Inabilidade de pagar empréstimos, Mudança na taxa de juros, Nível de endividamento, Taxa de juros	<b>(3)(5)(6)(7)(8)(9)(11)(12)</b> <b>(19)</b> (26)(28)(29)(32)(37) (39)(40)(49)(50) [18]
Tecnológico	Falta de desenvolvimento tecnológico, Mudança na tecnologia, Novas tecnologias, Adaptação à nova tecnologia, Obsolescência	<b>(6)(8)(9)(11)(15)</b> (28)(29) (32)(34)(37)(39)(40)(41) [13]
Humano ou Pessoal	Conflito familiar, Desnutrição, Doença familiar, Falecimento do produtor, Falta de mão de obra familiar, Incerteza sobre sucessão rural, Relações familiares	<b>(5)(6)(8)(9)(11)(12)(15)</b> (17) <b>(19)</b> (25)(28)(32)(37)(39) <b>(40)</b> (41)(51) [18]
Institucional	Altas taxas de inflação, Códigos de conduta da indústria, Falta de contrato de compra de safra, Instabilidade internacional, Legislação e regulação governamental, Movimentos de reivindicação de terras, Mudança na legislação trabalhista, Mudança na política governamental, Mudança na taxa de juros, Mudança no apoio governamental, Política agrícola e governamental, Política de bem estar animal, Regulações ambientais, Ruptura de contratos de	<b>(3)(5)(6)(9)(11)(12)</b> (13)(15) <b>(19)</b> (20)(26)(28)(30)(32) (37)(39)(40)(51) [18]

	exportação, Ruptura no sistema de transporte, Surgimento de concorrência internacional	
--	---	--

O conjunto de riscos operacional, biológico, climatológico e ambiental formam, segundo Hardaker et al. (2015), os riscos de produção que foram abordados por 73% dos artigos. Deste grupo, o risco climatológico foi abordado por 49% dos artigos, e concentram os artigos mais recentes, seguido pelo risco operacional (44%), biológico (23%) e ambiental (21%). Os trabalhos sobre risco biológico destacam-se por atuarem basicamente na definição de percepção de risco e exposição do risco de praga (SPRATT, 2004), o que revela uma oportunidade para melhor avaliar este tipo de risco e contextualiza-lo em um processo de gestão de riscos.

O risco de mercado é o segundo mais representativo (58%), e na maioria das vezes avaliam a percepção de risco, atuando mais nas etapas de avaliação e mecanismos de resposta ao risco. Os riscos financeiros, humanos e institucionais são abordados, cada um deles, em 32% dos artigos, que na sua maioria abordam a percepção destes riscos ou realizam uma abordagem qualitativa. Riscos tecnológicos foram citados em 23% dos artigos e com abordagem semelhante aos outros riscos.

De acordo com a frequência de autores que tratam de eventos de riscos, verifica-se que o agronegócio se concentra em dois tipos de riscos: de produção (73% - capitaneado risco operacional (44%)) e de preço (58%). Esta observação é confirmada por Leppälä, Murtonen e Kauranen (2012). Ambas as áreas possuem um desenvolvimento avançado na área de pesquisa de gestão de riscos financeiros e de seguros, onde os pesquisadores dedicam-se ao estudo de seguros, mercados futuros, de opções e programas governamentais de gestão de riscos.

Os estudos sobre eventos de riscos podem ser classificados em dois grupos de abordagem: múltiplos eventos de riscos e foco em uma categoria de risco. Os estudos do primeiro grupo caracterizam-se por serem empíricos, exploratórios e utilizarem *survey* como ferramenta de pesquisa, concentram-se em segmentos específicos do agronegócio. Este grupo avalia a percepção de eventos de riscos e de mecanismos de resposta. O

segundo grupo de estudos foca-se em explorar um tipo de risco específico através de modelos matemáticos e simulações estocásticas ou através da identificação de eventos como uma das etapas do processo de gestão de riscos, atuando nas demais etapas. Assim, estudos exploratórios abordam vários eventos de riscos, enquanto estudos aplicados atuam nas categorias riscos.

### **2.3.2. Considerações sobre riscos no SIPA**

Analisando sob a perspectiva do risco, o SIPA traz vantagens e desvantagens, dependendo do tipo de risco. A diversificação de cultivares traz maior estabilidade ao fluxo de caixa frente às oscilações dos preços de venda, o que reduz o risco de mercado. Entretanto, quando os preços de vendas são estáveis e favoráveis ao produtor rural, sistemas especializados apresentam maiores taxas de retorno (MARTHA; ALVES; CONTINI, 2011). Em cenários desfavoráveis, a integração lavoura e pecuária proporciona maior estabilidade do retorno e da renda (FAVERO, 2015). Este mesmo comportamento ocorre para o risco de produção e climático. Sistemas integrados possuem maior estabilidade da produtividade e, em função do compartilhamento de recursos, geram menor custo unitário (RYSCHAWY et al., 2012b). Todavia, destaca-se que a maior lucratividade ocorre nos sistemas especialistas, porém com maior variabilidade.

A relação entre variabilidade e retorno do SIPA é adequada ao perfil de risco mais avesso ao risco. A diversificação proveniente da integração reduz a exposição aos riscos de mercado, de produtividade e climático (SEO, 2010), quando observados sob a perspectiva econômica. Considerando os efeitos dos riscos institucionais sobre preços de compra e venda, a vantagem da diversificação mantém-se apesar ter uma menor possibilidade dos eventos institucionais não afetarem todos os cultivares. Considerando que esta maior estabilidade de retorno possa favorecer a obtenção de crédito junto a instituições financeiras, pode-se dizer que a integração favorece indiretamente a redução do risco financeiro.

Por outro lado, em função da integração ser intensa em trabalho e em conhecimentos (FAVERO, 2015), ela exige maior capacitação e trabalho da mão de obra operacional, gerencial e estratégica. Nesse aspecto, o SIPA apresenta um maior risco de recursos humanos, podendo afetar o resultado produtivo e econômico. A falta de profissionais capacitados, morte do produtor ou sucessão rural não planejada podem incorrer em baixo desempenho do sistema (HARDAKER et al., 2015), o que é agravado pela complexidade do SIPA. A integração também pode representar um empecilho para

adoção e adaptação de novas tecnologias, já que uma modificação do sistema produtivo possui impacto em todo o sistema, o que exige maior análise do impacto da adoção de novas tecnologias, configurando um maior risco tecnológico (COSO, 2004). Empresas menos complexa podem ser mais rápidas para se adaptarem a novas tecnologias, o que lhes garante uma maior vantagem competitiva e menor suscetibilidade ao risco tecnológico. A complexidade fruto da inter-relação entre as culturas representa também um risco de produção, já que o mau desempenho de uma cultura ou de um processo pode afetar as demais. Um problema no maquinário da lavoura pode restringir a alimentação da pecuária, por exemplo. Pode-se destacar também a necessidade um maior aporte de capital no negócio, o que pode representar um risco financeiro. Semelhantemente, a diversificação pode representar uma perda de poder de barganha, pois se passa a comprar menores quantidades de insumos para diferentes produções, representando um risco de mercado. Assim, verifica-se que o SIPA está exposto a riscos que devem ser geridos através de um processo sistemático e holístico. A

Quadro 5 consolida as vantagens e desvantagens do SIPA em relação aos tipos de riscos analisados.

**Quadro 5:** vantagens e desvantagens do SIPA sob a perspectiva de riscos.

Fonte: próprio do autor.

<b>Risco</b>	<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
Mercado	Maior estabilidade do retorno	Menor poder de barganha
Produção	Menor custo unitário	Propagação de impactos negativos devido à integração e à complexidade
Clima	Menor vulnerabilidade	
Finanças	Maior crédito junto aos credores	Necessidade de maiores quantias de crédito
Institucional	Menor vulnerabilidade (tende a ser baixo)	
Humanos	Menor impacto da mão de obra no custo do produto	Maior intensidade de trabalho Maior capacitação da mão de obra
Tecnológico		Complexidade para alterar o sistema a fim de adotar novas tecnologias

Há ainda os riscos associados à origem do produtor rural que está aderindo ao SIPA. Ele pode ter origem na pecuária ou na agricultura e busca a cultura complementar para constituir o SIPA. No caso do pecuarista que passará a adotar práticas agrícolas, seus riscos de produção, financeiros, humanos e tecnológicos são diferentes do agricultor que deseja inserir-se no SIPA através da pecuária. A lavoura exige um aporte de capital muito maior e com uma liquidez menor que a produção pecuária, no entanto, pode resultar em

maiores retornos financeiros. Esse aspecto representa um risco financeiro, pois pode ser que o pecuarista não tenha crédito suficiente para a compra de todos os insumos e maquinários necessários para a lavoura. Além disso, há também um risco humano associado, pois pode ser que o agricultor não esteja preparado/capacitado para movimentação de grandes montantes de dinheiro e para as novas demandas de trabalho. Os riscos de produção e tecnológicos também são maiores para quem provem da agricultura, pois a lavoura exige uma escala muito maior que a pecuária, impedindo uma adaptação mais gradual no novo cultivo, além de impor maiores custos fixos. Estes aspectos representam riscos básicos para a constituição do SIPA que variam conforme a origem de quem está adotando esse modo agrícola.

O mesmo raciocínio pode ser feito para o agricultor, o que irá demonstrar uma menor vulnerabilidade quando comparado ao pecuarista, mas em ambos os casos haverá riscos que devem ser geridos de forma integrada. Poderia se pensar também no produtor rural que já pratica o SIPA e nos riscos aos quais ele tem que enfrentar, o que demonstrará também a necessidade de gestão de riscos. As atuais proposições de gestão de riscos para o agronegócio não abordam tais aspectos, tampouco propõem uma gestão integrada. Fica, assim, revelada a necessidade de haver um processo de Gestão de Riscos Corporativos para apoiar as demandas do SIPA.

### **2.3.3. Abordagens de Gestão de Riscos no Agronegócio**

Nesta subseção são apresentadas as principais abordagens de gestão de riscos no agronegócio que tem como foco o produtor rural e que mais se assemelham às proposições da ERM. Considerou-se como abordagens de gestão de riscos práticas de gestão que abordam mais de uma etapa da COSO e que tenham como foco a gestão. Foram identificados três abordagens de gestão de riscos que orientam o produtor na sua gestão. Tais abordagens são apresentadas nesta subseção por ordem de complexidade, culminando em um modelo muito semelhante aos modelos de ERM.

#### **2.3.3.1. Mapa de Identificação de Riscos no Agronegócio**

Leppälä, Murtonen e Kauranen (2012) propõem uma abordagem para a gestão de riscos baseada na etapa de identificação e com objetivo de alertar o produtor rural para os potenciais impactos no negócio. Após a etapa de identificação os autores também listam algumas alternativas de resposta aos riscos. Os riscos estão previamente identificados através de um *checklist* que aborda fontes de riscos de origem externa e interna à

propriedade rural, os quais são divididos em 17 categorias e detalhados em 90 fontes de risco. As alternativas de resposta não categorizadas. A Figura 9 apresenta o *checklist*, principal resultado desta abordagem de gestão de riscos.

Riscos Externos com impactos na fazenda	Riscos Internos à fazenda			Riscos Externos Provenientes da Fazenda
	Finanças e Ativos	Produtos e Qualidade da produção	Segurança Pessoal	
<b>Financeiro e de mercado</b> <input type="checkbox"/> Política financeira <input type="checkbox"/> Mercados financeiros <input type="checkbox"/> Competição do mercado <input type="checkbox"/> Demanda do produto <input type="checkbox"/> Preço do produto  <b>Redes</b> <input type="checkbox"/> Comerciantes <input type="checkbox"/> Intermediários <input type="checkbox"/> Contratantes <input type="checkbox"/> Fornecedores <input type="checkbox"/> Autoridades <input type="checkbox"/> Pesquisa e educação <input type="checkbox"/> Mídia <input type="checkbox"/> Propaganda <input type="checkbox"/> Relações sociais <input type="checkbox"/> Associações  <b>Regulações</b> <input type="checkbox"/> Política de subsídio <input type="checkbox"/> Leis e atos <input type="checkbox"/> Política tributária <input type="checkbox"/> Política de exportação e importação <input type="checkbox"/> Política global  <b>Outros impactos Externos</b> <input type="checkbox"/> Acidente nuclear <input type="checkbox"/> Epidemia <input type="checkbox"/> Desastre natural <input type="checkbox"/> Animais selvagens <input type="checkbox"/> Crise social	<b>Propriedade</b> <input type="checkbox"/> Roubo ou vandalismo <input type="checkbox"/> outros  <b>Benfeitoria</b> <input type="checkbox"/> Condições <input type="checkbox"/> Prevenção de fogo <input type="checkbox"/> Instalações elétricas  <b>Terra</b> <input type="checkbox"/> Produtividade <input type="checkbox"/> Disponibilidade <input type="checkbox"/> Uso da terra  <b>Floresta</b> <input type="checkbox"/> Crescimento <input type="checkbox"/> Perdas <input type="checkbox"/> Uso  <b>Animais</b> <input type="checkbox"/> Bem estar animal <input type="checkbox"/> Instalações para abrigo  <b>Investimentos</b> <input type="checkbox"/> Planejamento e contabilidade <input type="checkbox"/> Compra de informação  <b>Seguro</b> <input type="checkbox"/> Controle de seguros  <b>Outras ações à propriedade</b> <input type="checkbox"/> Relações da propriedade <input type="checkbox"/> Contratos <input type="checkbox"/> Tributos	<b>Produção e economia</b> <input type="checkbox"/> Demanda do consumidor <input type="checkbox"/> Produção vegetal <input type="checkbox"/> Produção animal <input type="checkbox"/> Custos de produção <input type="checkbox"/> Liquidez  <b>Manutenção de máquinas e equipamentos</b> <input type="checkbox"/> Dependência de maquinário <input type="checkbox"/> Condições dos instrumentos elétricos <input type="checkbox"/> Processamento de dados <input type="checkbox"/> Combustível e energia  <b>Organização do trabalho</b> <input type="checkbox"/> Método de trabalho <input type="checkbox"/> Know-how <input type="checkbox"/> Schedule <input type="checkbox"/> Mão de Obra <input type="checkbox"/> Contratação <input type="checkbox"/> Colaboração  <b>Logística</b> <input type="checkbox"/> Condições de tráfego <input type="checkbox"/> Disposição de transporte  <b>Outras funções de produto</b> <input type="checkbox"/> Novos métodos e produtos <input type="checkbox"/> Imagem da produção <input type="checkbox"/> Estado de emergência <input type="checkbox"/> Crise na produção	<b>Perigos no ambiente de trabalho</b> <input type="checkbox"/> Barulho <input type="checkbox"/> Temperatura <input type="checkbox"/> Condições de trabalho <input type="checkbox"/> Químicos <input type="checkbox"/> Poeira e mofo  <b>Segurança das máquinas</b> <input type="checkbox"/> Máquinas e equipamentos <input type="checkbox"/> Ferramentas manuais <input type="checkbox"/> Eletricidade e instrumentos elétricos  <b>Bem estar</b> <input type="checkbox"/> Tensão de trabalho <input type="checkbox"/> Carga de trabalho <input type="checkbox"/> Planejamento de operação <input type="checkbox"/> Estresse mental e bem estar  <b>Outros Perigos</b> <input type="checkbox"/> Transporte e tráfego <input type="checkbox"/> Interação com animais <input type="checkbox"/> Lidas na floresta <input type="checkbox"/> Segurança dos visitantes <input type="checkbox"/> Segurança familiar	<b>Consumidor</b> <input type="checkbox"/> Produtos e serviços <input type="checkbox"/> Confiabilidade <input type="checkbox"/> Segurança alimentar <input type="checkbox"/> Consumidor  <b>Meio Ambiente</b> <input type="checkbox"/> Desperdício de água <input type="checkbox"/> Resíduos sólidos <input type="checkbox"/> Químicos, combustíveis e óleos <input type="checkbox"/> Cultivo e fertilizantes <input type="checkbox"/> Consumo de energia e materiais <input type="checkbox"/> Paisagem <input type="checkbox"/> Biodiversidade <input type="checkbox"/> Permissões <input type="checkbox"/> Reclamações externas <input type="checkbox"/> Outros aspectos ambientais

**Figura 9:** abordagem de gestão Mapa de Riscos da Fazenda utilizada para identificar riscos.

Fonte: Adaptado de Leppälä, Murtonen e Kauranen (2012).

O Mapa de Riscos da Fazenda é uma abordagem muito útil para a identificação dos principais riscos de um Sistema Produtivo Agropecuário. A ordem com que os grupos de riscos são apresentados segue uma visão de processo do negócio como um todo. Da esquerda para a direita percebe-se que a fazenda passa de um agente passivo de riscos a um agente gerador de riscos.

Fontes externas de risco que impactam na propriedade são formadas por riscos de mercado, institucionais (políticas e regulações), redes de contato e outros impactos externos (desastres naturais, epidemias, animais selvagens, etc.). Tais riscos estão fora do controle do produtor rural; todavia, conhecê-los possibilita ações proativas aos seus impactos.

As fontes internas de riscos são divididas em três áreas: ativos e finanças, qualidade da produção e segurança pessoal. A primeira área engloba a gestão dos ativos, passando desde o cuidado com os limites cercados da propriedade até as benfeitorias,

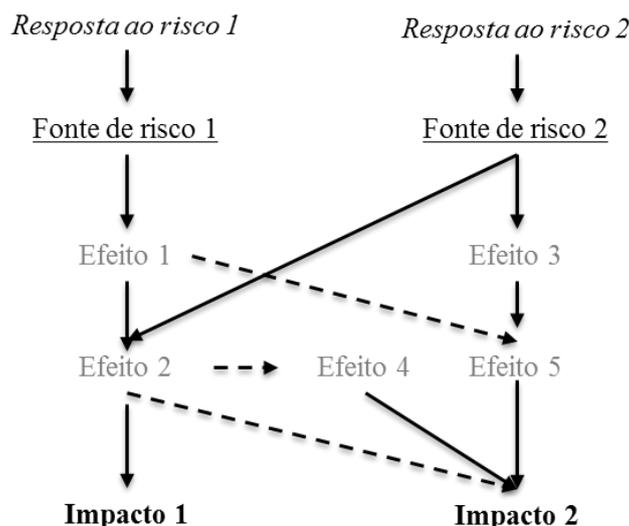
investimentos, seguros e ativos vivos. A qualidade da produção se ocupa com as fontes de risco que impactam na produtividade, contemplando desde técnicas de produção, manutenção, custos, organização do trabalho e logística. A última área abrange aspectos ergonômicos e de segurança do trabalho.

Como resultado da reação das fontes externas e internas de riscos, consumidores e meio ambiente são considerados fontes de riscos de impacto externo à propriedade rural. De um modo geral, a ferramenta proposta por Leppälä, Murtonen e Kauranen (2012) sintetiza e organiza múltiplas fontes de risco em uma visão holística e amigável, sem enfatizar em nenhuma fonte de risco. Esta imparcialidade pode ser útil para evitar a influência do instrumento sobre o usuário, mas também pode induzi-lo a subestimar o impacto de fontes de riscos. Além disso, como limitadores do modelo, destaca-se a não quantificação de impactos e probabilidades de ocorrência dos riscos, e a necessidade de adaptação a um ambiente produtivo diferente da Finlândia. Apesar destas limitações a ferramenta apresenta ainda uma compilação de mecanismos de resposta ao risco.

#### 2.3.3.2. Mapa Cognitivo como método para Gestão de Riscos do produtor rural

Van Winsen et al. (2013) propõem a utilização do mapa cognitivo para analisar a percepção de riscos de fazendeiros. O método tem como objetivo considerar a interdependência e a dinâmica da relação entre os riscos, fatores que não são usualmente considerados pela maioria dos estudos de percepção de riscos. Assim, fontes de riscos, mecanismos de resposta ao risco e impacto final são considerados como uma rede interconectada. Estas relações são definidas de forma qualitativa, focadas nas inter-relações e contexto, aplicadas e orientadas para o produtor rural. O método se justifica devido a três descobertas: (i) produtores rurais possuem dificuldade para estimar probabilidade e impacto dos riscos de forma quantitativa; (ii) não há uma homogeneidade de entendimento sobre os conceitos de riscos quando o assunto é fonte de incerteza, efeito e impacto final do risco; e (iii) os produtores rurais percebem que os riscos estão inter-relacionados.

Para que o método seja utilizado é necessário que o produtor rural faça uma análise geral do seu negócio e identifique as fontes de risco e seus impactos diretos e indiretos. Posteriormente, são propostos mecanismos de resposta a essas fontes de risco. A fim de avaliar o impacto final das fontes de riscos, analisam-se quais objetivos seriam afetados caso o evento negativo de risco ocorresse (impacto final). Todas estas relações formam uma rede, como demonstrada na Figura 10.



**Figura 10:** Rede interconectada de fontes de risco, efeitos, impactos e mecanismos de resposta ao risco. Linhas pontilhadas indicam relações indiretas. Adaptado de Van Winsen et al. (2013).

Percebe-se que esta ferramenta permite que o produtor rural realize de forma simples uma análise do seu negócio com o foco na gestão de riscos. Por se tratar de uma ferramenta visual, ela também permite que a etapa de comunicação da COSO (2007) seja realizada de forma natural. Além disso, por ser um exercício de análise semelhante a um planejamento estratégico, permite que o processo como um todo seja monitorado e ajustado ao longo tempo a fim de melhorar a gestão de riscos da propriedade rural. Por outro lado, a não quantificação de riscos, utilizada pelas ferramentas tradicionais, pode esconder grandes impactos e probabilidades de ocorrência, lacuna que fica para ser desenvolvida em futuros trabalhos (VAN WINSEN et al., 2013).

#### 2.3.3.3. Programa de Gestão Estratégica de Riscos para a Agricultura

Com o propósito de levar as tecnologias de gestão de riscos para agricultores, Hoag (2011) apresentou um programa de gestão estratégica de riscos baseado nas definições da Agência de Gestão de Riscos dos EUA (*Risk Management Agency – RMA*) criada em 1996. Esta abordagem focada mais em extensão do que em pesquisa básica está organizada em dez etapas que integram estatística e conceitos de gestão de riscos.

Embora Hoag (2011) proponha um programa de gestão estratégica de riscos, suas características estão muito mais vinculadas à gestão corporativa de riscos. As referências utilizadas pelo autor para denominar o seu programa reforçam isto. O autor parte para a gestão de riscos a partir de referências da gestão estratégica e não da gestão de riscos (HOAG; PARSONS, 2010). Assim, pode-se inferir que por desconhecimento dos

modelos de gestão de riscos, que não são citados pelos autores, o programa foi nomeado como estratégico, enquanto atende mais a questões corporativas. O equívoco não é grave já que a gestão estratégica é derivada da Gestão de Riscos Corporativos (FRIGO; ANDERSON, 2011). Logo, pode-se considerar o programa pertencente à gestão corporativa de riscos. Como ressalva, em defesa do nome dado pelos autores, pode-se dizer que o corporativo não foi utilizado porque os autores tratam um risco de cada vez e não de forma integrada como prevê a ERM (COSO, 2004).

Devido à origem na gestão estratégica, os dez passos do programa de gestão de riscos estratégicos são divididos em três partes: estratégica, tática e operacional. O programa inicia na (1) determinação da saúde financeira da empresa, seguido pelos passos de (2) determinação da preferência de risco e de (3) estabelecimento de objetivos para os riscos. Após a parte estratégica, ocorre a (4) identificação das fontes de risco e (5) definição das alternativas de resposta, seguida pela (6) estimativa de probabilidade de ocorrência e (7) priorização das alternativas de resposta ao risco. A parte operacional, ocupa-se com a (8) implementação do plano de resposta ao risco, seu (9) monitoramento e ajuste e é concluída com o (10) replanejamento da gestão de risco, voltando à etapa inicial do programa. A Figura 11 sintetiza estas etapas e seus passos.



**Figura 11:** Modelo do programa de gestão de riscos estratégicos. Adaptado de Hoag (2009).

Cada passo do programa é apoiado por ferramentas para geração da informação. Na etapa inicial, por exemplo, planilhas eletrônicas de controle financeiro e de lucratividade são utilizadas como apoio. A determinação da preferência do risco é baseada em questionários e situações hipotéticas amparadas pela teoria de Pratt-Arrow que define a função utilidade como uma função exponencial. Os objetivos podem ser definidos em financeiros, familiares, organizacionais e da gestão integrada da fazenda.

Na parte estratégica, após os riscos serem identificados, eles são priorizados a partir da avaliação do produtor quanto a três aspectos do risco: (i) probabilidade de ocorrência, (ii) impacto e (iii) influência do produtor para impedir o risco. Os riscos são identificados em cinco categorias propostas pela RMA (preço, produção, financeiro, humano e institucional) e ao lado de cada fonte de risco é feita uma pergunta para melhor compreender a importância do risco. A etapa é concluída com um risco priorizado.

O passo de definição das respostas ao principal risco apresenta alternativas de respostas, as quais com base nos objetivos de riscos já podem ser selecionadas para uma análise através de uma árvore de decisão. Para utilizar esta ferramenta é necessário que a probabilidade das variáveis de interesse seja estimada. Para tanto, Hoag e Parsons (2010) propõem três métodos para estimar uma FDP: (i) utilização de uma série histórica de dez anos; (ii) definição de uma função PERT (*Project Evaluation and Review Techniques*) com base na função Beta e na percepção do que viriam a ser o valor mínimo, mais provável e máximo; (iii) descrição com base em cinco conjuntos de valores aleatórios e suas respectivas probabilidades estimadas (variação do método fractal). A vantagem destes métodos em um ambiente com poucos dados é que eles podem converter a percepção dos especialistas e dos produtores rurais em dados quantificáveis. Esta conversão está intimamente relacionada com o passo 2, de definição do perfil de risco do produtor rural, o que sugere que possa ocorrer discrepâncias de FDP estimadas entre diferentes produtores rurais em função de suas diferentes percepções de risco.

Como passo final da parte tática, a priorização das alternativas seleciona aquela com o melhor resultado. Para tanto, três métodos são sugeridos por Hoag e Parsons (2010): (i) *Value at Risk* (VaR); (ii) Eficiência Estocástica segundo uma Função (*Stochastic Efficiency with Respect to a Function – SERF*); ou (iii) Matriz de comparação de indicadores. O último método apresenta seis ferramentas de decisão (Maior valor esperado, Maximax, Maximin, Minimax arrependimento, Hurwicz, Laplace e Resultado mais provável) que são tomadas como indicadores de cada alternativa e dão subsídio à

tomada de decisão para diferentes perfis de risco. O método SERF é mais sofisticado e apresenta os resultados das alternativas em certos equivalentes em função do coeficiente de aversão ao risco. O VaR é utilizado para verificar o *downside risk* das alternativas. Todos os métodos, em maior ou menor grau, apresentam relação direta com a definição do perfil de risco do produtor rural, que será responsável pela tomada de decisão.

Os passos da parte operacional resumem-se na aplicação da melhor alternativa de resposta ao risco, seu monitoramento, ajuste e replanejamento do programa desde o início. A etapa final é responsável por verificar as falhas e sucessos do programa e preparar novas ações para uma nova rodada de planejamento e gestão de riscos. Como acessório para a aplicação do plano de ação Hoag (2009) propõe uma série de ferramentas de apoio a operacionalização do plano.

O programa de gestão estratégica de riscos (HOAG, 2011) destaca-se por integrar princípios básicos de gestão de riscos de forma estruturada e de fácil compreensão. Embora não atue em múltiplos riscos ao mesmo tempo e não utilize os objetivos definidos para definição da resposta ao risco, a estrutura permite que o risco priorizado tenha um tratamento com múltiplas ferramentas, alinhado com o apetite de risco do tomador de decisão e com uma modelagem do sistema produtivo simplificada. Como os principais riscos apontados (preço e produtividade) tem relação direta com o aspecto financeiro (foco deste modelo), a ferramenta se mostra bastante aderente (HOAG; PARSONS, 2010). No entanto, caso seja priorizado um risco que não possua esta relação, não fica claro como será a sua avaliação e o seu tratamento. Além disso, o programa não permite uma visão geral do impacto de todos os riscos sobre o empreendimento. Apesar das críticas, este modelo demonstra-se popular nos EUA, registrando percentual de aprovação de 90% dos participantes de seus workshops e é conhecido em mais de 120 países (HOAG; PARSONS, 2010).

#### **2.3.4. Comparação entre as abordagens de gestão de riscos no agronegócio**

Foram identificados três abordagens de gestão de riscos que orientam o produtor na sua gestão. Tais abordagens foram apresentados em níveis crescentes de complexidade e de maturidade necessária para implementação da gestão de riscos. Como subsídio para proposição de um modelo de ERM voltado para SIPA, faz-se necessário compilar suas principais contribuições e lacunas.

A abordagem de Leppälä, Murtonen e Kauranen (2012) foca-se na etapa de identificação dos eventos de riscos. Para tanto, contribui com a literatura através de um *checklist* com os principais eventos de riscos que afetam uma propriedade rural. Dão ênfase a essa etapa, pois tratam da essência da gestão de riscos, que significa observar eventos que podem afetar o desempenho do negócio. Além desta etapa, os autores sugerem entender o contexto da propriedade rural, e tomar ações de resposta ao risco. Entretanto, não demonstram como priorizar e avaliar riscos, tampouco como controlar e monitorá-los. Fica evidente que esse modelo é útil para uma abordagem simplista sobre a gestão de riscos.

Complementando parte destas lacunas, Van Winsen et al. (2013) propõem a utilização de mapas cognitivos para gerir riscos. O principal argumento na utilização desta ferramenta dá-se pelo fato de ela considerar a inter-relação entre os riscos, objetivos e mecanismos de resposta. Além disso, assim como Leppälä, Murtonen e Kauranen (2012), também poupa o produtor rural de realizar estimativas de probabilidade e impacto dos riscos. O mapa cognitivo aprofunda-se na etapa de entendimento dos objetivos do negócio, bem como na etapa de resposta ao risco. A construção desse mapa permite também que o produtor rural realize uma avaliação visual e mental sobre os riscos e suas consequências. Riscos que disparam muitas setas de consequência podem ser interpretados como mais importantes, sugerindo ações de resposta ao risco mais robustas. Entretanto, a avaliação econômica das ações de resposta ao risco é dificultada pelo fato de a avaliação de riscos ser apenas qualitativa. A não quantificação dos riscos é uma das principais fragilidades do modelo, além da potencial complexidade da interpretação do mapa cognitivo quando ocorrer a gestão de riscos de sistemas de produção integrada. Do ponto de vista da ERM, o modelo de Van Winsen et al. (2013) poderia melhor explorar as etapas de comunicação, controle e monitoramento de riscos, bem como a já mencionada etapa de avaliação quantitativa dos riscos.

Preenchendo grande parte dessas lacunas, Hoag (2011) propõe um modelo de gestão de riscos que se assemelha ao ERM, faz uso de quantificação dos riscos, do perfil de risco do produtor e de suas alternativas de repostas ao risco. Estes aspectos demonstram que o modelo possui um nível de complexidade maior que os anteriores. A ERM não é contemplada pelo fato de os riscos não serem geridos de forma conjunta. O autor apenas gere um risco, não apresentando o panorama geral dos riscos, como demonstram os modelos anteriores. Além disso, Hoag (2010) não dá muita ênfase no

alinhamento das decisões de reposta ao risco com os objetivos estratégicos da empresa, prática que Van Winsen et al. (2013) realizam com sucesso. Sob a perspectiva da ERM, Hoag (2011) poderia, assim como as outras duas abordagens, melhor explorar o entendimento do negócio, seu contexto e objetivos.

Deste modo, fica evidente que a ERM no agronegócio não é contemplada pelas atuais abordagens de gestão de riscos existentes no agronegócio, tampouco se for analisado o caso específico dos SIPAs. Das três abordagens apresentadas, observa-se que, além de haver um nível crescente de complexidade, também há uma complementaridade entre elas que ainda não foi explorada. Por exemplo, Van Winsen et al. (2013) propõem uma abordagem que atende fraquezas do modelo de Hoag (2011) e vice-versa. A proposição de um modelo que combine e adéque essas proposições demonstra-se oportuna e factível. Assim, espera-se com essa tese apresentar um modelo que contemple as deficiências das abordagens anteriores ao gerir riscos através da ERM.

Observando a gradativa complexidade das abordagens e suas datas de publicação, percebe-se que esta característica não se deve por uma dificuldade de desenvolvimento das ferramentas, mas de sua implementação. Assim, indiretamente, pode-se concluir que há uma necessidade de aplicação da gestão de riscos no agronegócio de forma gradual e em coerência com o nível de maturidade de gestão dos produtores rurais. Desta forma, um modelo de ERM para SIPA deve permitir ser implementado de forma gradual, o que significa dizer que haverão diferentes níveis de profundidade de sua aplicação.

Ao propor um modelo para gestão de riscos de Sistemas Integrados de Produção Agropecuária, deve-se atentar às demandas do usuário final. Leppälä, Murtonen e Kauranen (2012) levantaram cinco pontos a serem contemplados: simplicidade de uso, organização, relevância, apelo visual e visão holística. O primeiro ponto destacado enfatiza que a ferramenta deve ser fácil de usar, não deve ser muito laboriosa. A organização refere-se à forma como os passos estão relacionados entre si para utilizar a ferramenta. Esta relação deve ser sistemática a ponto de facilitar a compreensão de relações complexas, necessárias para modelar o negócio e representar suas particularidades, a fim de tornar o modelo relevante para o usuário final. A necessidade da abordagem holística está vinculada ao fato de o produtor rural administrar vários riscos ao mesmo tempo e não o faz por partes. Por fim, o apelo visual por meio de gráficos tem o propósito de compilar um grande volume de informação e apresentá-la de forma a favorecer a análise e a tomada de decisão. De um modo geral, um modelo de gestão de

riscos voltado para o produtor rural deve ser conciso, relevante e amigável para o usuário final.

Com os pontos anteriormente apresentados e com as fragilidades dos modelos, pontua-se os principais objetivos de um modelo de ERM para SIPA deve conter:

- i. Simplicidade
- ii. Proposição de uma sistemática de operacionalização
- iii. Abordagem holística
- iv. Apelo visual
- v. Quantificação dos riscos
- vi. Aplicação gradual

As proposições e lacunas apresentadas sugerem a proposição de um modelo de ERM adaptado aos SIPA. Tal proposição é apresentada no próximo capítulo baseando-se nos conceitos trazidos nesse capítulo e buscando atender os objetivos que um modelo deve conter.

### **3. PROPOSTA DE UM MODELO CONCEITUAL DE ERM PARA SIPAS**

O modelo conceitual a ser proposto adapta a ERM para o caso particular de SIPA, tendo como justificativa a aderência da gestão integrada proposta pelo ERM à produção integrada do SIPA. Todavia, tal particularidade não impede que o modelo possa ser ajustado para outros ambientes do agronegócio.

A adaptação da ERM ao SIPA passa primeiramente pela compreensão do panorama de gestão de riscos agropecuários e de como a sua gestão ocorre sob a perspectiva da metodologia da COSO (2007). Para tanto, é apresentada uma visão geral das pesquisas realizadas sobre este tema e para cada uma das etapas do processo de gestão dessa metodologia foram discutidas e compiladas as principais práticas de gestão de riscos. Ao final de cada etapa são discutidas adaptações destas práticas ao modelo da COSO (2007). Os procedimentos para realização dessa pesquisa baseiam-se em uma revisão sistemática que tem seu método descrito na Seção 3.1. Após a apresentação do panorama (Seção 3.2) e a análise das principais práticas de gestão de riscos (Seção 3.3), é proposto um modelo conceitual que adapta a ERM ao SIPA (Seção 3.4).

#### **3.1. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

O objetivo desta revisão é verificar o que existe de Gestão de Riscos Corporativos no agronegócio e a partir destes elementos propor um modelo de gestão de riscos corporativos adaptado a Sistemas Integrados de Produção Agropecuária. Para tanto, foi utilizado o método de revisão sistemática proposto por Kitchenham e Charters (2007), que é desdobrado através de cinco passos: (i) pergunta de pesquisa; (ii) base de dados e estratégia de pesquisa; (iii) seleção de artigos; (iv) avaliação de qualidade; e (v) extração e síntese de conteúdo. Tais passos são detalhados nas subseções seguintes. Deve-se destacar que foram seguidos os passos da revisão sistemática para realizar uma revisão da literatura, não tendo como objetivo apresentar uma revisão sistemática da literatura. Utilizou-se, assim, o rigor da revisão sistemática para fazer uma revisão da literatura.

##### **3.1.1. Perguntas de Pesquisa**

A fim de melhor compreender a gestão de riscos do agronegócio, suas tipologias e lacunas foram propostas três perguntas de pesquisa (PP):

PP1: Quais são os principais eventos de riscos do agronegócio?

PP2: Quais são as principais as práticas de gestão de riscos do agronegócio?

PP3: Quais são as principais lacunas da gestão de riscos do agronegócio?

### 3.1.2. Bases de Dados e Estratégia de Pesquisa

As bases de dados utilizadas para a busca dos artigos restringiram-se àquelas onde o acesso foi possível. Não necessariamente o acesso era possível a todos os periódicos contidos nas bases pesquisadas, que foram as seguintes:

- *Web of Sciences* (<http://pcs.webofknowledge.com/?Func=Exit>);
- *Scopus* (<http://www.scopus.com/>);
- *Wiley Online Library* (<http://onlinelibrary.wiley.com/>).

As buscas se restringiram a artigos. Para a obtenção dos artigos foram pesquisadas nos títulos, palavras-chave e resumos as palavras-chave arranjadas na seguinte lógica booleana:

*("risk management") AND (agribusiness OR agricultur\* OR farm OR "integrated crop-livestock system")*

As palavras-chave foram agrupadas em dois blocos, onde o primeiro ocupou-se por orientar a pesquisa para a gestão de riscos e o segundo, à agricultura. Não se utilizou o termo *Enterprise Risk Management*, pois ao combiná-lo com o segundo bloco não houve resposta para a busca. Incluiu-se no segundo bloco o termo *integrated crop-livestock system* como forma para encontrar pesquisas específicas para Sistemas Integrados de Produção Agropecuária que é uma importante alternativa para redução de riscos através da diversificação (CAMPBELL et al., 2014).

O período de busca focou-se nos artigos publicados a partir de 2004 até final de 2015, ano anterior a realização desta pesquisa. Escolheu-se a primeira data devido a dois fatores: (i) a data marca a publicação do principal documento sobre ERM (COSO, 2004); e trata-se de (ii) um período amplo para verificar a evolução das pesquisas.

### 3.1.3. Seleção de Artigos

Os artigos foram selecionados primeiramente com base no título e no resumo. O resumo foi lido se o título não excluía a possibilidade de relevância do artigo. Essa relevância foi medida de acordo com quanto o título do artigo poderia contribuir para

responder às perguntas de pesquisa. Além disso, respeitaram-se critérios de inclusão e seleção de artigos, o que permitiu selecionar os artigos através da leitura dos seus textos. Caso, durante a leitura do artigo, ele não respondesse às perguntas de pesquisa, ele seria excluído por estar fora do escopo da pesquisa.

Os artigos foram selecionados caso eles discutissem no agronegócio:

- Eventos de riscos;
- Gestão de riscos alinhada com as proposições da ERM.

Foram excluídos os artigos que representassem:

- Aspectos técnicos abordando riscos indiretamente;
- Artigos em línguas diferentes de inglês, espanhol e português.

#### **3.1.4. Avaliação de Qualidade**

A avaliação de qualidade tende a ser um elemento da seleção de artigos, porém ele será utilizado também como método para conduzir a análise dos resultados a fim de garantir homogeneidade de análise. Dyba *et al.* (2007) definem 7 critérios para realizar essa avaliação, dos quais são foram selecionados 4 em função das aplicação desta pesquisa:

- a) As proposições, justificativas e objetivos foram claramente definidos?
- b) Foi feita uma descrição do contexto em que a pesquisa foi desenvolvida?
- c) Os métodos de coleta de dados foram descritos e apropriados?
- d) O estudo proporcionou descobertas claras e bem definidas com resultados confiáveis e conclusões justificadas?

#### **3.1.5. Extração e síntese de informação**

Os artigos selecionados foram catalogados de acordo as suas principais identificações: título, nome dos autores, país de origem do primeiro pesquisador, nome do periódico e ano de publicação. Além disso, se classificou os estudos de acordo com as seus tipos de riscos (HARDAKER *et al.*, 2015), etapas do processo de gestão de riscos (COSO, 2007), área de estudo da gestão de riscos (VERBANO; VENTURINI, 2013) e tipos de sistemas de produção agropecuária. Estas classificações serviram de base para a análise quantitativa dos resultados, bem como para inferir algumas discussões qualitativas.

Estes resultados foram compilados em um modelo conceitual para a gestão de riscos corporativos para SIPA. Para tanto, foram identificados na revisão da literatura objetivos que este modelo deve atender. O modelo conceitual vem a ser uma resposta a tais objetivos e às lacunas identificadas na gestão de riscos de SIPAs.

### 3.2. PANORAMA DA GESTÃO DE RISCOS NO SETOR AGROPECUÁRIO

Nesta seção são apresentados os resultados da busca na literatura a fim de compilar uma visão geral da pesquisa sobre gestão de riscos no agronegócio. São apresentados os resultados da seleção de artigos, as suas concentrações em termos de sistemas de produção agropecuários, anos de publicação, área de pesquisa e etapa da gestão de riscos contemplada.

A busca pelas palavras-chave retornou 1996 artigos originais, dos quais 1931 foram rejeitados devido à baixa contribuição para resposta às perguntas de pesquisa. Na etapa de avaliação da qualidade, 8 artigos foram rejeitados devido aos critérios de qualidade, resultando em 57 artigos (2,9% dos artigos originais) selecionados para embasarem a resposta às perguntas de pesquisa. Esse processo de seleção é detalhado na Tabela 1. Dos artigos selecionados, nenhum se declarou atuante na Gestão de Riscos Corporativos.

**Tabela 1:** resultado da seleção dos artigos.  
Fonte: própria do autor.

Etapa	Procedimento	Número de artigos	% do Total
<b>Base de Dados</b>			
2.2 Bases de Dados e Estratégia de Pesquisa	<i>Web of Science</i>	995	32,6%
	<i>Scopus</i>	1544	50,5%
	<i>Wiley Online Library</i>	517	16,9%
	<b>(=) Total</b>	<b>3056</b>	<b>100,0%</b>
	(-) Repetidos	1060	34,7%
	<b>(=) Originais</b>	<b>1996</b>	<b>65,3%</b>
2.3 Seleção de artigos	(-) título não conforme	1674	54,8%
	<b>(=) Selecionados por título</b>	<b>323</b>	<b>10,6%</b>
	(-) abstract não conforme	237	7,8%
	<b>(=) Selecionados por abstract</b>	<b>86</b>	<b>2,8%</b>
	(-) texto fora de escopo	20	0,7%
	<b>(=) Selecionados por escopo</b>	<b>66</b>	<b>2,2%</b>
2.4 Avaliação de qualidade	(-) texto com baixa qualidade	8	0,3%
	<b>(=) Seleção final</b>	<b>57</b>	<b>1,9%</b>

O comportamento das publicações ao longo dos anos, demonstrado na Tabela 2, revela um interesse inicial decrescente até o ano de 2006, onde há uma estagnação até 2008. Neste período as pesquisas concentram-se agricultura, bovinocultura de leite e agropecuária. No ano 2009, há um rompante no volume de publicações seguido por oscilações de crescimento até o ano de 2014. Neste intervalo, observa-se uma maior diversidade e especificação dos sistemas de produção. A agricultura de forma genérica é o sistema de produção mais estudado sob a perspectiva de riscos (66% dos trabalhos), seguida por aplicações específicas de agricultura (milho, arroz, trigo, fumo, hortaliças e banana) (16%), de pecuária (bovinos de corte e de leite, ovinos e suínos) (16%) e de atividades de diversificação agropecuária (4%). Nenhum trabalho abordou Sistemas Integrados de Produção Agropecuária.

**Tabela 2:** número de publicações por ano e por segmento do agronegócio.  
Fonte: própria do autor.

Sistema de Produção	Ano de Publicação												Total
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
Agricultura	4	2			1	5		5	4	6	5	5	37
Bovinocultura Leiteira		1		1		1				1			4
Bovinocultura de Corte						1	1				1		3
Agropecuária*			1								1		2
Milhocultura									1		1		2
Rizicultura							1			1			2
Triticultura								1				1	2
Fumicultura							1						1
Horticultura											1		1
Ovinocultura											1		1
Plantação de Banana						1							1
Suinocultura										1			1
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>57</b>

\*diversificação de atividades agropecuárias.

Para verificar a existência da ERM no agronegócio, buscou-se classificar os artigos de acordo com a área de pesquisa de gestão de riscos (VERBANO; VENTURINI, 2013) e com as etapas do processo de gestão de riscos, segundo a metodologia da COSO (2007). A primeira classificação teve como objetivo identificar a principal área de pesquisa dos trabalhos sobre gestão de riscos. A área Estratégica foi incorporada à Corporativa, já que a primeira trata-se de um caso específico da segunda (FRIGO; ANDERSON, 2011). A segunda classificação teve como objetivo identificar a aplicação das etapas da gestão de riscos corporativos. A Tabela 3 apresenta as publicações que se

enquadram exclusivamente em uma área de pesquisa e em uma ou mais etapas do processo de gestão de riscos, que estão ordenadas de acordo com a sequência do processo. Os autores são representados por números ordenados de acordo com a cronológica das publicações. Foram incluídas outras áreas além da gestão de riscos corporativos a fim de melhor classificar aqueles artigos que apresentavam fortes características de outras áreas de pesquisa.

**Tabela 3:** área de pesquisa e etapas do processo de gestão de riscos.  
Fonte: própria do autor.

Etapa de Gestão de Riscos <sup>2</sup>	Área de Pesquisa de Gestão de Riscos <sup>1</sup>					Total
	Corporativos e Estratégicos	Financeiros	Desastres	Seguros	Cadeia de Suprimentos	
1. Análise do Ambiente de Interno	(5)(6)(15)(17) (27)(40)(51)(23)	(21)(29)(34)	(4)	(13) (35)		14
2. Fixação de Objetivos	(6)(8)(17)(32) (44)(23)		(4)			7
3. Identificação de Eventos	(3)(5)(6)(8)(9) (11)(12)(15)(19) (20)(24)(32)(37) (40)(23)		(4)(45) (55)(56)(57)		(39)(41)	23
4. Avaliação dos Riscos	(15)(17)(20)(24) (32)(40)(42)(43) (51) (23)	(18)(21)(22)	(4)(33) (45)(50)(55) (56)		(39)	20
5. Plano de Resposta aos Riscos	(3)(5)(6)(8)(11) (12)(16)(19)(20) (24)(25)(27)(28) (32)(37)(40)(46) (48)(51)(23)	(1)(7)(10) (14)(21)(26) (30)(31)(34) (38)(47)(49) (52)(53)	(4)(33) (45)(55)(56)	(2)(35)(36) (54)	(39)(41)	45
6. Controle dos Riscos	(46) (23)		(4)(55)			4
7. Informação e Comunicação	(40)		(4)(55)			3
8. Monitoramento dos Riscos	(20) (23)		(55)			3
Total	26	17	7	5	2	57\ -

<sup>1</sup>Áreas de Pesquisa de Gestão de Riscos adaptadas de Verbano e Venturine (2013).

<sup>2</sup>Etapas do Processo de Gestão de Riscos da metodologia COSO (2007).

A linha de total contém os artigos publicados por área de pesquisa e a coluna total contém os artigos que abordaram ao menos uma etapa do processo de gestão de riscos. Os artigos são representados pelos números entre parênteses, ordenados crescentemente de acordo com a sequência cronológica das publicações. Artigos em negrito e em itálico abordaram, respectivamente, quatro, ou mais de quatro etapas do processo de gestão de riscos. A correspondência dos números dos artigos à referência bibliográfica encontra-se no Apêndice A.

No que tange à área de pesquisa, 46% dos artigos foram classificados como atuantes na área de Gestão de Riscos Corporativos e estratégicos, seguida pela gestão de riscos financeiros (30%), de desastres (12%), de seguros (9%) e da cadeia de suprimentos (4%). Nota-se que mesmo selecionando trabalhos com características da gestão de riscos

corporativos, observaram-se trabalhos de outras áreas da gestão de riscos, o que demonstra que o tema não é abordado com precisão e possui diferentes perspectivas.

Quanto ao processo de gestão de riscos, os trabalhos concentram-se nas etapas de resposta ao risco (79%), sua identificação (40%) e avaliação (35%), análise do ambiente interno (25%), fixação de objetivos (12%), abordando em menos de 10% as etapas de controle, comunicação ou monitoramento dos riscos. Sob uma perspectiva estratégica, as etapas do modelo de gestão da COSO poderiam ser aglutinadas em fases estratégica (etapas 1 e 2), tática (etapas 3, 4 e 5) e operacional (etapas 6, 7 e 8). Assim, considerando apenas trabalhos que abordem pelo menos uma etapa dessas fases, nota-se que 30% dos artigos atuam na fase estratégica, 96% na tática e 12% na operacional. Isso demonstra que apesar de os trabalhos concentrarem-se na essência da gestão de riscos, que consiste na fase tática, há pouco apoio nas fases estratégica e operacional, que caracterizam a ERM. Além disso, verifica-se que apenas sete (12%) trabalhos abordam quatro ou mais etapas do processo de gestão. Hoag (2011), atuante na gestão estratégica de riscos, é o único a apresentar uma abordagem ampla do processo de gestão de riscos, contemplando 7 das suas 8 etapas. Salvo este caso, constata-se que a gestão de riscos no agronegócio é fragmentada, focada em etapas de solução pouco contextualizadas com objetivos e perfil empresarial, e é raramente voltada para o controle, comunicação e monitoramento. Essas abordagens contemplando somente algumas etapas do processo de gestão revelam uma maturidade intermediária na gestão de riscos do agronegócio (CAGLIANO; GRIMALDI; RAFELE, 2014).

Trabalhos mais recentes atuam na gestão de riscos de desastres, englobando cada vez mais etapas do processo de gestão de riscos, e ocupam-se com questões climáticas. No entanto, tais trabalhos também carecem de uma sistematização das etapas de gestão, fato que vem sendo pouco enfatizado nos últimos trabalhos na área de pesquisa de Gestão de Riscos Corporativos. Com isso, conclui-se que esta área é pouco abordada no agronegócio, necessitando ser mais explorada, o que demonstra ser oportuno o estudo da Gestão de Riscos Corporativos voltada para sistemas produtivos agropecuários. ERM aplicada para SIPA trata-se de um caso específico e único, pois não foi encontrada esta abordagem na revisão da literatura.

Na subseção seguinte, os resultados da Tabela 2 são pormenorizados. As ferramentas e práticas de gestão de riscos na agropecuária constatadas na literatura são apresentadas segundo as etapas de gestão de riscos.

### 3.3. ANÁLISE DAS PRINCIPAIS PRÁTICAS DE GESTÃO DE RISCOS SOB A PERSPECTIVA DA ERM

Nos tópicos seguintes são apresentadas as evidências encontradas na literatura sobre a gestão de riscos agropecuários para cada uma das etapas do modelo COSO (2007) para gestão de riscos corporativos.

#### 3.3.1. Análise do ambiente interno

Nesta etapa é definida a filosofia da empresa quanto ao tratamento de riscos, bem como o seu apetite e tolerância ao risco (COSO, 2007). O primeiro aspecto a ser definido está relacionado diretamente com o planejamento estratégico da empresa e outras definições de longo prazo. O segundo aspecto é intrínseco ao perfil de risco da empresa e onde são definidos os níveis de tolerância ao risco em relação aos objetivos. Nas pesquisas desenvolvidas sobre gestão de riscos no agronegócio, pouco se fala diretamente sobre filosofia de tratamento de risco. Entretanto, assuntos relativos ao apetite de riscos são bastante recorrentes e importantes para o setor.

Tratando sobre aspectos filosóficos da empresa e até mesmo fora dela, os autores abordam assuntos que tangenciam as decisões desta etapa. Capitanio e Adinolfi (2009) tratam das externalidades das políticas de seguros rurais sobre as políticas ambientais. Os autores apontam que seguros subsidiados pelo governo podem incentivar ao cultivo em solos com potencial de degradação, podendo desencadear um desastre ambiental, assunto que Spratt (2004) aborda ao descrever a gestão de risco de praga de gafanhotos na Austrália. Este autor apresenta políticas e objetivos a serem adotados para evitar a proliferação dos insetos e enfrentar o risco de produção e de baixa qualidade.

Já Chikumbo e Payn (2012) contribuem para o planejamento da empresa ao analisarem a crise de 2008 e apontarem lições a serem consideradas pelo planejamento rural. Eles destacam três aspectos para evitar riscos financeiros: criação de valor a partir situações de risco; consideração de cenários onde há probabilidade de ocorrência baixa e impacto muito grande; e, evitar que a tomada de decisão seja baseada apenas em soluções de curto prazo. As proposições destes autores vão ao encontro do que Frigo e Anderson (2011) apontam como lições da crise financeira que demandam o uso da ERM.

Hoag (2011) propõe como primeira etapa do seu processo de gestão de risco a análise da saúde financeira da empresa, de onde sairão as diretrizes para lidar com os

riscos. Segundo o autor, altos índices de endividamento inspiram cautela e atuam diretamente na segunda etapa do seu modelo: a determinação da preferência por risco. Neste aspecto, muitos autores avaliam o apetite ao risco através da aversão ao risco que é definida por meio de questões diretas (TUDOR et al., 2014) ou hipotéticas sobre comportamento frente ao risco (FLATEN et al., 2005; GREINER; PATTERSON; MILLER, 2009; HOAG, 2011; TURVEY; KONG, 2009), da Teoria dos Jogos (AKCAOZ; OZKAN, 2005) ou de métodos matemáticos (BROLL; WELZEL; WONG, 2013; HOAG, 2011; SCHAUFELE; UNTERSCHULTZ; NILSSON, 2010; SOOKHTANLO; SARANI, 2011). Entretanto, a tolerância ao risco como intervalo numérico foi definida apenas por Rader et al. (2009).

Em alguns casos (BELASCO et al., 2013; BROLL; WELZEL; WONG, 2013), o processo para definição do apetite ao risco não é demonstrado; no entanto, ele é definido matematicamente através da função de utilidade de Neumann-Morgenstern e utilizado para orientar as decisões de resposta ao risco de maneira objetiva. Em outros casos, o perfil de risco é verificado após a etapa de avaliação dos riscos, através dos resultados da simulação estocástica (ASCI; VANSICKLE; CANTLIFFE, 2014).

A percepção de risco é outro aspecto que influencia o comportamento frente ao risco. Usualmente, os autores avaliam a percepção de riscos através de *surveys* atribuindo valores numéricos em uma escala *Likert* para expressar a relevância de um evento de risco. Nesses casos, os eventos são tratados como independentes e estáticos e a percepção final é apresentada quantitativamente. Mapas mentais consideram os riscos interconectados e dinâmicos, não exigindo uma ponderação numérica, e resultando, assim, em uma percepção qualitativa dos riscos (VAN WINSEN et al., 2013). A percepção de riscos é subjetiva e sujeita ao apetite de risco, o que resulta em diferentes percepções para um mesmo risco.

Por vezes, ao verificar o apetite ao risco, os autores também coletam informações sobre as características físicas da propriedade rural e do seu dono. Em casos mais raros, são identificados os valores organizacionais (VAN WINSEN et al., 2013) ou a maturidade do negócio (WAUTERS et al., 2014). De um modo geral, a análise do ambiente interno é constituída fundamentalmente pela definição da aversão ao risco do produtor rural e, por vezes, é complementada com informações que orientam o processo decisório.

### 3.3.2. Fixação dos Objetivos

O estabelecimento de objetivos alinhados com a missão empresarial e com seu grau de aversão ao risco orienta a tomada de decisão no processo de gestão de riscos. Neste sentido, como consequência da baixa ênfase à fase filosófica da etapa anterior, a fixação de objetivos com foco na gestão de riscos é pouco abordada. Alguns estudos sobre objetivos avaliaram as motivações do agricultor para permanecer na atividade rural (FLATEN et al., 2005; LIEN et al., 2006). Rader et al. (2009) são uma exceção ao definirem e quantificarem o objetivo de nutrição mínima para agricultura de subsistência na África. Nos estudos onde modelos de gestão são discutidos, os autores reconhecem a importância da definição dos objetivos para a gestão de riscos (HOAG, 2011; LEPPÄLÄ; MURTONEN; KAURANEN, 2012; SPRATT, 2004).

Por vezes os objetivos estão vinculados ao modo de produção. Diretrizes de produção agrícola são dadas por duas abordagens proeminentes: Intensificação Sustentável (*Sustainable Intensification* (SI)) e Agricultura Inteligente ao Clima (*Climate Smart Agriculture* (CSA)). Em comum, estas abordagens definem o aumento de produtividade e de capacidade de adaptação em diferentes níveis (desde a fazenda até o consumidor final), redução da emissão de gases do efeito estufa e aumento do sequestro de carbono (CAMPBELL et al., 2014).

Embora poucos autores explicitem a etapa de fixação de objetivos, é possível observar, por meio dos resultados, os objetivos latentes. Como motivações para identificar fontes de riscos, observou-se que indiretamente as decisões foram baseadas nos seguintes objetivos: sobrevivência humana (MARSTON, 2011; RADER et al., 2009), proteção ambiental (CAPITANIO; ADINOLFI, 2009), aumento de produtividade (CORNAGGIA, 2013), redução do impacto de desastres naturais (ANTÓN et al., 2013; SCHAUFLELE; UNTERSCHULTZ; NILSSON, 2010; SPRATT, 2004), aumento de lucratividade (KUETHE; MOREHART, 2012), qualidade de vida e bem estar (VAN WINSEN et al., 2013).

### 3.3.3. Identificação de Eventos

Uma vez definidos os objetivos, é importante identificar os eventos que podem interferir no sucesso da operacionalização da estratégia. Tais eventos consistem em fontes de risco, pois geram a possibilidade de ocorrência de cenários diferentes do planejado, que afetam o cumprimento dos objetivos (COSO, 2004). Esta variabilidade pode ser

classificada como ameaças (*downside risk*) ou oportunidades (*upside risk*) (DAMODARAN, 2009; ABNT; 2009). Usualmente, a nomenclatura ‘risco’ é associada a algo negativo, que poderá prejudicar o alcance dos objetivos. Entretanto, a ERM propõe observar o evento de risco sob uma perspectiva positiva, a fim de identificar oportunidades para o sucesso do negócio. Seja para identificar oportunidades, ou ameaças, o primeiro passo é identificar os eventos de riscos.

Como destaques em contribuições para a etapa de identificação de riscos, tem-se os trabalhos de Leppälä, Murtonen e Kauranen (2012), Van Winsen et al. (2013) e Hoag (2011) destacados no Capítulo 2 dessa tese. Os autores do primeiro trabalho propõem um *checklist* de possíveis fontes de risco. Van Winsen et al. (2013) inovam ao identificar riscos e apresentar a percepção de agricultores através de um mapa cognitivo. Enquanto, Hoag (2011), apesar de reconhecer a importância dessa etapa, não sugere nenhuma ferramenta inovadora; se atem a ferramentas tradicionais como diagrama de influência, árvore de decisão e análise de forças, fraquezas, oportunidades e ameaças. A identificação de riscos pode ir além dos limites da fazenda. Leat e Revored-Giha (2013) identificaram os riscos da cadeia de suprimentos e sua relação com os riscos individuais das fazendas, o permite um entendimento mais abrangente e integrado dos riscos.

Para melhor compreender como as classificações de riscos do agronegócio se relacionam com a classificação de riscos da COSO e quais particularidades devem ser criadas, construiu-se uma Estrutura Analítica de Riscos. Com base no

Quadro 4 realizou-se a estruturação dos riscos, iniciando pela classificação de riscos mais consagrada no agronegócio (HARDAKER et al., 2015), que apontam 5 tipos de riscos (mostrado nas três colunas à esquerda do Quadro 6). A partir desta classificação, colocou-se em uma estrutura hierárquica a classificação de Leppälä, Murtonen e Kauranen (2012), que propõem um olhar mais preciso sobre os eventos de riscos, contextualizando-os em uma visão de processo (quarta e quinta colunas à esquerda do Quadro 6). Esse detalhamento da classificação de Hardaker et al. (2015) obtido através da classificação de Leppälä, Murtonen e Kauranen (2012) possibilitou vinculá-los com a classificação da ERM (COSO, 2004), apresentada na sexta coluna do Quadro 6.

Classificação Hardaker	Definição	Fontes	Leppälä, Murtonen e Kauranen (2012)	Categorias de risco	Classificação da COSO	Origem	Nova Classificação	Origem	Eventos de Riscos Identificados	Artigo onde o evento foi identificado
Preço e Mercado	Preços de compra ou venda que mudam em relação ao planejado	Qualidade do produto (genética, doença, manejo, alimentação). Preço do produto (qualidade, sincronia, mercado global, contratos)	Riscos Externos com impactos na fazenda	Financeiro e de mercado e Redes	Econômico	Externo	Econômico	Externo	Aumento do custo da terra, Aumento do custo dos insumos de produção, Aumento do custo de mão de obra, Desvalorização da terra, Disponibilidade de produtos específicos, Redução do preço de venda, Queda abrupta no preço de venda, Barreira de venda, Alta competitividade, Poucos canais de distribuição, Surgimento de concorrência internacional	(3)(5)(6)(7)(8)(9)(11)(12)(14)(15)(16)(19)(20)(21)(22)(26)(28)(29)(31)(32)(34)(35)(36)(37)(39)(40)(41)(42)(43)(47)(48)(51)(52) [33]
Produção	Eventos não controláveis	Clima, doenças e pestes, tecnologia, genética, insumos (disponibilidade, qualidade e preço), falha de equipamento, mão de obra	Finanças e Ativos	Terra, Floresta, Animais, Investimentos	Infraestrutura	Interno	Infraestrutura	Interno	Baixa agregação de valor, Baixa diversificação, Baixa produtividade, Baixo acesso à água, Distância física das facilidades, Limitação da atuação geográfica, Falta de equipamento	(3)(8)(5)(10)(11)(14)(18)(25) [8]
			Produtos e Qualidade da produção	Produção, Manutenção de máquinas, Organização do trabalho e Logística	Processos e Tecnologia	Interno	Processos e Tecnologia	Interno	Falha técnica, Falta de suporte externo, falha na Nutrição animal, Qualidade da produção, Variabilidade na produtividade, Falta de aptidão do funcionário, Falta de higiene	(5)(6)(7)(8)(10)(11)(15)(18)(19)(21)(27)(28)(29) [13]
				Outras funções de produto	Tecnológico	Externo		Tecnológico	Externo	Falta de desenvolvimento tecnológico, Mudança na tecnologia, Novas tecnologias, Adaptação à nova tecnologia, Obsolescência
			Riscos Externos com impactos na fazenda	Outros impactos externos (desastre natural, epidemia, animais selvagens)	Meio Ambiente	Externo	Biológicos	Interno	Doenças na produção, Pestes, Material genético incompatível, Saúde animal, Contaminação genética	(3)(4)(5)(6)(8)(9)(11)(12)(15)(19)(37)(40)(51) [13]
							Climáticos	Externo	Enchente, Excesso de chuva, Falta de chuva, Geadas, Granizo, Incêndio, Seca, Variação de temperatura, Variações climáticas	(3)(5)(6)(8)(10)(11)(12)(15)(19)(26)(27)(32)(33)(37)(38)(39)(40)(41)(42)(44)(45)(46)(50)(51)(54)(55)(56)(57) [28]
Riscos Externos provenientes da fazenda	Meia ambiente			Ambientais	Interno	Degradação da água, Degradação do solo, Deslizamento de terra, Disponibilidade de alimento, Mudança na vegetação	(3)(5)(9)(11)(12)(15)(16)(19)(32)(39)(40)(51) [12]			
Financeiro	Modo como o negócio é financiado	Mercado, taxa de juros, desastres naturais (seca), preço da terra, moeda estrangeira, empréstimos	Riscos Externos com impactos na fazenda	Financeiro e de mercado, Regulações	Econômico	Externo	Financeiro	Externo	Acesso ao crédito, Disponibilidade de crédito, Falta de registros contábeis, Inabilidade de pagar empréstimos, Mudança na taxa de juros, Nível de endividamento, Taxa de juros	(3)(5)(6)(7)(8)(9)(11)(12)(19)(26)(28)(29)(32)(37)(39)(40)(49)(50) [18]
Recursos Humanos	Riscos vindos do homem: saúde, caráter e comportamento. Inclui também roubo, doença, morte na família, perda de empregado ou divórcio.	Contratos ambíguos ou mal escritos, mal planejamento, falta de comunicação, saúde ou outros desastres familiares	Segurança Pessoal	Perigos no ambiente de trabalho, Segurança das máquinas, Bem estar e Outros perigos	Pessoal	Interno	Pessoal	Interno	Conflito familiar, Desnutrição, Doença familiar, Falecimento do produtor, Falta de mão de obra familiar, Incerteza sobre sucessão rural, Relações familiares	(5)(6)(8)(9)(11)(12)(15)(17)(19)(25)(28)(32)(37)(39)(40)(41)(51) [18]
			Finanças e Ativos	Propriedade e Outras ações à propriedade	Social	Externo	Fenômenos sociais	Externo	Falta de mão de obra, Furto, Mudança na preferência do consumidor	(3)(5)(6)(7)(8)(10)(11)(14)(18)(25)(26) [10]
Riscos Externos com impactos na fazenda	Outros impactos externos (crise social)									
Institucional	Leis, regulações e políticas governamentais afetam a lucratividade através de custos ou retornos.	Taxas, disputa de contratos, regulações, políticas, leis, contratos mal feitos, vizinhos e programas ambientais	Riscos Externos com impactos na fazenda	Regulações	Político	Externo	Institucionais	Externo	Altas taxas de inflação, Códigos de conduta da indústria, Falta de contrato de compra de safra, Instabilidade internacional, Legislação e regulação governamental, Movimentos de reivindicação de terras, Mudança na legislação trabalhista, Mudança na política governamental, Mudança na taxa de juros, Mudança no apoio governamental, Política agrícola e governamental, Política de bem estar animal, Regulações ambientais, Ruptura de contratos de exportação, Ruptura no sistema de transporte	(3)(5)(6)(9)(11)(12)(13)(15)(19)(20)(26)(28)(30)(32)(37)(39)(40)(51) [18]

**Quadro 6:** Classificação de eventos de risco agropecuários ajustados à Gestão Corporativa de Riscos.

Fonte: própria do autor.

Com base nessa vinculação e na classificação do Os eventos listados restringem-se àqueles identificados nos artigos, o que não impede a classificação nessas categorias de riscos não listados.

Quadro 4, propôs-se uma nova classificação (quinta coluna à direita no Quadro 6), que adapta a classificação de riscos da COSO às classificações agropecuárias. A nova classificação busca evidências na literatura que para justificá-la. O Quadro 6 demonstra estes resultados detalhando as classificações em fontes, categorias, eventos e origem do risco, além de associá-las com as referências onde foram identificadas suas ocorrências. Essa nova classificação de eventos de riscos será utilizada no modelo proposto com a finalidade de apoiar o processo de identificação de riscos.

As contribuições mais marcantes desta combinação encontram-se nas classificações de Hardaker et al. (2015) para os riscos de produção e de recursos humanos, onde as categorias originais foram desdobradas em categorias mais precisas. O risco de produção foi desdobrado primeiramente em quatro categorias, buscando alinhamento com a classificação de Leppälä, Murtonen e Kauranen (2012). A classificação da COSO contribuiu com o nível de detalhamento, desdobrando aspectos de produção em riscos de processo, tecnologia e tecnológico. Ao buscar evidências desse detalhamento na literatura, o risco de Tecnologia não foi constatado, o que permitiu aglutiná-lo ao risco de Processos e Tecnologia devido à sua semelhança e procedência. Uma das razões para o risco de Tecnologia não ter sido encontrado na literatura deve-se ao foco mais abrangente que os autores dão na identificação de riscos. O risco de Tecnologia, por tratar de falhas nas tecnologias utilizadas, seria uma causa dos eventos de riscos de processo que contemplam qualidade da produção e variabilidade da produtividade.

O risco tecnológico, que segundo Leppälä, Murtonen e Kauranen (2012) faz parte do risco de produto e qualidade de produção, foi considerado como uma classificação a parte, pois segundo a COSO ele representa uma ameaça externa à empresa com impactos em sua produção. Essa classificação coincide com os riscos identificados na literatura, onde se podem citar os riscos de novas tecnologias e de obsolescência. Diferentemente, os riscos provenientes do meio ambiente foram aglutinados em uma única categoria segundo a COSO, mas devido ao número de evidências na literatura foram desdobrados em três categorias (biológicos, climáticos e ambientais), o que representa uma necessidade de detalhamento para o setor agrário.

Os riscos humanos foram desdobrados em três categorias por Leppälä, Murtonen e Kauranen (2012) e foram simplificados em duas categorias segundo a classificação da COSO. Como classificação final, dividiram-se os riscos humanos em provenientes do meio externo ou interno. Relações famílias e acidentes de trabalho foram considerados

em uma única categoria (Pessoal). Furto, mudança de preferência do consumidor e disponibilidade de mão de obra foram rotulados como riscos de fenômenos sociais. Estas mudanças e principalmente o maior nível de detalhamento devem-se à contribuição da COSO e à evidenciação da ocorrência de eventos de riscos na literatura.

A classificação de Hardaker et al. (2015) também detalham a classificação da COSO. Enquanto esta metodologia trata aspectos econômicos e financeiros como sinônimos através da categoria Econômica, Hardaker et al. (2015) fazem o oposto ao apresentarem estes dois aspectos como categorias distintas. Esta distinção é mantida, bem como a sua nomenclatura, já que a literatura confirma que são assuntos diferentes e que devem ser tratados de modo diferente. A categoria de risco financeiro é fundamental para o agronegócio, pois um descompasso financeiro pode ser crucial para a sobrevivência dos negócios que tendem a ser alavancados e com um longo ciclo de caixa. Riscos de mercado e institucionais foram mantidos os mesmos já que há consistência na literatura e convergência entre os autores.

Ao analisar a etapa de identificação de riscos, verifica-se que há um maior grau de maturidade em relação às etapas anteriores do processo de gestão de riscos no agronegócio. Com base na literatura pesquisada, foi possível propor uma nova classificação de riscos que adapta a ERM à produção agropecuária.

#### **3.3.4. Avaliação dos Riscos**

Os riscos são avaliados quanto ao impacto e à probabilidade de ocorrência, que podem ser definidas de forma quanti e/ou qualitativa. A importância desta etapa reside na identificação dos riscos que mais influenciam no atingimento dos objetivos. O PMBoK (PMI, 2013) desdobra a análise de riscos em qualitativa e quantitativa. Nesta primeira etapa ocorre a priorização dos riscos com base em estimativas de probabilidade e impacto. Segundo a ISO 31000, esta etapa recebe o nome de análise de riscos. A etapa posterior, que coincide com a análise quantitativa do PMBoK, chama-se avaliação de riscos e passa a investigar os riscos priorizados mais profundamente, inclusive identificando o impacto econômico dos riscos. A literatura pesquisada pode ser segmentada de acordo com estas definições, apresentando ferramentas quantitativas e qualitativas.

A priorização de riscos é uma etapa fundamental, pois os produtores tendem a gerir muitos riscos ao mesmo tempo, o que pode tornar difícil o desenvolvimento de um plano viável (HOAG, 2011). Para tanto, a matriz *ranking* (SOUZA, 2011), o mapa de

risco (WAUTERS et al., 2014) ou a matriz de risco (GREINER; PATTERSON; MILLER, 2009; ULLAH et al., 2015) priorizam os eventos de risco em função do produto da probabilidade de ocorrência e o impacto do evento. Os maiores valores deste produto representam eventos com maior criticidade (KANSAL; SUWARNO, 2010) e que devem ser investigados mais a fundo. A quantificação de probabilidade e impacto pode ser obtida através de estimativas ou históricos de dados. Para ambos os casos é importante definir uma escala ordenada de valores que representem gradações de impacto e probabilidade (ANTÓN et al., 2013; KANSAL; SUWARNO, 2010). Leat e Revoredo-Giha (2013) simplificam ao classificar os riscos dicotomicamente em alta ou baixa capacidade de resposta e vulnerabilidade. Antón et al. (2013) alertam que as fronteiras entre as gradações devem ser tratadas com atenção, pois a classificação nem sempre é precisa e pode levar a decisões equivocadas se forem tratadas de forma escalonada e não contínua. Wauters et al. (2014) seguem este alerta ao tratar do valor contínuo do risco, composto pelos vetores impacto e probabilidade quantificados pela percepção de risco. A matriz *ranking* é uma ferramenta simples que, ao contemplar o conceito de risco, permite comparar a relevância de todos os eventos de riscos de uma só vez.

Além da matriz *ranking*, a priorização de riscos pode ser obtida através de avaliações qualitativas que utilizam opiniões de especialistas (SPRATT, 2004) e *surveys* aplicadas aos produtores para identificar suas percepções de riscos (GREGORI; FLORES, 2011; TURVEY; KONG, 2009; LEPPÄLÄ; MURTONEN; KAURANEN, 2012). Ferramentas como Diagrama de Influência e Análise SWOT (*Strength, Weakness, Opportunities and Threats*) (HOAG, 2011), arquitetura computacional baseada na ontologia (LIU; WANG; YANG, 2011) e Mapa Cognitivo (VAN WINSEN et al., 2013) também são alternativas para priorizar os riscos. As ferramentas de análise qualitativas auxiliam a identificação dos eventos de riscos mais relevantes para o cumprimento dos objetivos da empresa.

Ao verificar as análises quantitativas de riscos, verifica-se a utilização de variados métodos, que em sua maioria são utilizados para quantificação do impacto econômico dos riscos. Tem-se como exemplos a programação mista inteira (*Mixed Integer Programming* - MIP) utilizada em um sistema de suporte a decisão (*Decision Support System* - DSS) (RADER et al., 2009), a análise de banco de dados (KANSAL; SUWARNO, 2010), a Árvore de Decisão (ADDISON; BROWN, 2014), modelos matemáticos (SCHAUFELE; UNTERSCHULTZ; NILSSON, 2010), simulação de

Monte Carlo (ASCI; VANSICKLE; CANTLIFFE, 2014; VERGARA; WANG; ZUBA, 2014) e Teoria das Opções Reais (ASCI; VANSICKLE; CANTLIFFE, 2014). Estas avaliações orientam a tomada de decisão aos objetivos estratégicos através de indicadores econômicos. Valor Presente Líquido (VPL), *Value at Risk* (VaR), Margem Operacional e Fronteira de Eficiência Risco-Retorno são exemplos desses indicadores. Estes métodos são utilizados para avaliar o impacto e a probabilidade de riscos específicos.

Um caminho intermediário combina avaliações qualitativas e quantitativas de riscos. Chen e Hsu (2014) combinaram indicadores, dados e opinião de especialistas para definir impacto, probabilidade, exposição e vulnerabilidade a eventos de risco. Tais dados resultaram em indicadores que expressam a intensidade do risco e orientam a tomada de decisão. Embora estes autores realizem muito mais uma análise de riscos do que uma avaliação de riscos, sua proposta de combinar métodos qualitativos e quantitativos é válida para orientar a tomada de decisão.

A etapa de avaliação de risco é vital para orientar as ações de resposta ao risco, já que os recursos não são suficientes para atuar sobre todos os riscos ao mesmo tempo. A maioria dos trabalhos utiliza esta etapa para direcionar ações do que para medir um provável impacto dos riscos. A razão disso deve-se ao fato de que, segundo Shannon e Motha (2015), a avaliação de riscos deve ser simples e de fácil uso para garantir que o produtor rural a utilize e tome melhores decisões.

### 3.3.5. Estabelecimento de Planos de Resposta aos Riscos

Uma vez avaliados os riscos, são definidas ações de resposta de acordo com o apetite de risco e tolerância ao risco a fim de atingir os objetivos definidos. Para tanto, ações como mitigar, evitar, aceitar e transferir os riscos podem ser tomadas (PMI, 2013). Hoag (2011) defende que, além de definir ações de resposta, elas também devem ser escolhidas entre as melhores alternativas.

Tratando da escolha das respostas aos riscos, Chen e Hsu (2014) definem ações para cada tipo de risco de acordo com o seu posicionamento na tabela de priorização da etapa anterior. O Quadro 7 apresenta na sua diagonal principal as ações propostas pelos autores.

**Quadro 7:** resposta aos riscos em função da probabilidade e impacto.

Fonte: própria do autor.

---

Respostas ao risco em função da probabilidade e impacto

---

Impacto	Probabilidade		
	Baixa	Média	Alta
Alto	<b>Eventos catastróficos</b> - Aceitação - Mitigação - Transferência de risco		
Médio	<b>Eventos pouco comuns</b> (1 a cada 10 anos) - Aceitação - Mitigação - Transferência de Risco		
Baixo	<b>Eventos anuais</b> - Aceitação - Mitigação		

Percebe-se que, embora os autores tenham definido respostas genéricas para cada relação entre probabilidade e impacto, elas pouco diferem entre si, além de não contemplarem todos os cenários. Alencar e Schmitz (2006) propõem diretrizes dissociadas da matriz *ranking*. Segundo os autores, enquanto o custo da mitigação for menor que o impacto ponderado pela probabilidade do evento, é preferível mitigar o risco. Caso contrário, aconselha-se aceitar o risco. Esta mesma lógica pode ser aplicada para decisões de transferência de riscos (seguros e terceirização). Quando a decisão tomada for aceitar o risco, deve-se pensar em ações contingenciais para quando o sinistro ocorrer. Para cada uma das ações de resposta ao risco, podem-se avaliar economicamente seus impactos para a tomada de decisão.

A utilização de modelagem matemática para definir a lucratividade do sistema de produção é uma forma para avaliar a efetividade econômica dos mecanismos de resposta ao risco (BELASCO et al., 2013; BROLL; WELZEL; WONG, 2013; GICHEHA et al., 2014). Apesar de estes autores não realizarem uma análise de custo benefício, é reconhecida a sua importância para a definição da estratégia de resposta ao risco (KHAN; RENNIE; CHARLEBOIS, 2013). Gicheha et al. (2014) complementam a análise ao considerarem a variabilidade dos retornos, o que permite descrever curvas de eficiência para as diferentes combinações de estratégias de resposta ao risco. Esta análise de retorno e variabilidade dos mecanismos de resposta ao risco também pode ser robustecida pelo cálculo do VaR e índice de Sharpe de cada alternativa (MOREIRA; SOUZA; DUCLÓS, 2014). Estes métodos de análise das alternativas de resposta ao risco tornam a definição de estratégia de resposta mais precisa.

A escolha das melhores alternativas de resposta ao risco pode ser feita por meio de modelos de decisão que refletem o apetite ao risco do produtor rural. Exemplos destes modelos são Maximax, Maximin, Minimax, Minimin perda, menor variabilidade ou abordagem Bayesiana (ANTÓN et al., 2013; HOAG, 2011). A escolha de um desses modelos ou a escolha da alternativa com maior convergência entre os modelos definem a melhor resposta a um risco.

Abordagens qualitativas também podem auxiliar a definir a estratégia de resposta ao risco. O uso de mapa cognitivo propõe soluções integradas através da compreensão da complexidade da gestão de riscos do agronegócio, o que auxilia também o processo de tomada de decisão (VAN WINSEN et al., 2013). Neste caso, não é definido o melhor mecanismo, explicitamente, mas proporcionado a sua comparação com os demais elementos do negócio (valor e eventos de risco).

A etapa de resposta ao risco foi a mais abordada pelos artigos e para a grande maioria dos trabalhos, a gestão de riscos termina nesta etapa, o que revela que há oportunidade de ajuste ao aplicar as etapas seguintes da COSO na agropecuária. De fato, a etapa de definição de resposta ao risco é onde se planeja como adicionar ou evitar perder valor em uma empresa. Kansal e Suwarno (2010) demonstram isso através da forma como os recursos devem ser utilizados. De acordo com esses autores, o uso de recursos deve ser utilizado de forma ótima a fim de garantir o melhor uso de recursos técnicos, humanos, financeiros e naturais para aplicação do plano de resposta aos riscos.

### **3.3.6. Atividades de Controle dos Riscos**

A atividade de controle de riscos consiste em definir políticas e procedimentos para assegurar a efetividade da resposta ao risco. Muitos autores propõem respostas aos riscos, mas poucos se ocupam com a operacionalização destas etapas. Chen e Hsu (2014), apesar de não proporem uma atividade de controle dos riscos, afirmam que após o plano de respostas deve haver a sua implementação. Gicheha et al. (2014), por outro lado, trazem relevante contribuição ao estudar a relação do controle de riscos com a lucratividade da empresa. Segundo estes autores, a definição do nível ideal do indicador que dispara o plano de resposta ao risco proporciona aumento de lucro e redução de sua variabilidade. Estes autores dão suporte à hipótese de que os benefícios advindos de ajustes na resposta ao risco segundo um nível de controle podem ser maiores que a consideração do perfil de risco do produtor.

Hoag (2011) afirma que após a definição da melhor estratégia de resposta aos riscos, ela deve ser posta em prática para então ser monitorada e ajustada. Entre a prática e o monitoramento, embora não destacada pelo autor, deve haver a definição de pontos de controle que permitirão o posterior ajuste. Esta proposta é defendida por Shannon e Motha (2015) e Spratt (2004) que propõem o controle de indicadores. Spratt (2004) propõe políticas para identificar e agir com agilidade para minimizar o impacto ambiental, econômico e social das infestações de gafanhotos. Enquanto Shannon e Motha (2015) instruem os fazendeiros sobre os riscos climáticos e sobre ferramentas para mitigar seus impactos. De um modo geral, observa-se que esta é uma etapa pouco enfatizada, apesar de necessária para a efetividade da gestão de riscos.

Deste modo, um modelo de gestão de riscos corporativos voltado para SIPA deve conter uma etapa de controle a fim de garantir que as ações de resposta ao risco sejam de fato implementadas. A literatura analisada aponta que indicadores devam ser definidos para controlar o desempenho da gestão de riscos e para disparar ações contingenciais. Os indicadores de controle devem ser poucos, porém relevantes. Para tanto, eles devem ser obtidos através da matriz de priorização de riscos e do mapa cognitivo de riscos. Para contingência de riscos, devem-se especificar tecnicamente os indicadores e valores que disparam as ações contingenciais. Tanto ações proativas quanto reativas ao risco, devem ser controladas. Para tanto, a ferramenta 5W2H proporciona procedimentos simples para garantir a operacionalização das estratégias de resposta ao risco.

### **3.3.7. Informações e Comunicações**

Após definir como será controlado o plano de resposta aos riscos, deve-se comunicar tempestivamente aos interessados informações relevantes referentes ao processo de gestão de riscos (COSO, 2007). Spratt (2004) enfatiza a importância da comunicação entre produtores rurais e autoridades a fim de identificar, evitar e corrigir o impacto de infestações de pragas. Esta comunicação também deve ocorrer no sentido autoridade-produtor, entre produtores e ser robustecida com informações meteorológicas práticas e de fácil interpretação para os agricultores (SHANNON; MOTHAS, 2015). Van Winsen et al. (2013) sugerem o mapa cognitivo, que, em função da sua simplicidade e apelo visual, auxilia na comunicação da gestão de riscos elucidando os principais eventos, seus mecanismos de gestão de riscos, impacto nos objetivos e suas inter-relações. Ainda que seja destacada a importância desta etapa e até mesmo sugeridas formas de atuação, ela é raramente destacada nos trabalhos de gestão de riscos no agronegócio.

Em virtude da proposta da COSO (2007) ser muito mais voltada para o público externo e para garantir a conformidade com a lei Sarbanes-Oxley, compreende-se o fato desta etapa ser pouco discutida na literatura analisada. Além disso, o ambiente rural, em sua maioria, é constituído por poucos trabalhadores, o que torna menos necessário o uso de instrumentos de comunicação formal. Apesar desta baixa necessidade, o mapa cognitivo de Van Winsen et al. (2013) pode ser utilizado para comunicar eficientemente os pontos principais da gestão de riscos dentro da propriedade rural. Este instrumento pode ser utilizado inclusive para apoiar o controle e monitoramento de riscos, já que a sua conferência visual e frequente permite que a gestão de riscos faça parte das operações diárias. Assim, utilizar o mapa cognitivo como meio de comunicação dentro da empresa proporciona simplicidade e efetividade.

Além de comunicar o processo de gestão de riscos, é importante que resultados do monitoramento e controle também sejam comunicados para garantir a operacionalização da gestão de riscos. O acompanhamento de indicadores chave deve ser frequente de conhecimento de todos os colaboradores. Para tanto a gestão do 5W2H através de um quadro é uma ferramenta oportuna para atingir os objetivos de comunicação.

### **3.3.8. Monitoramento dos Riscos**

Esta etapa propõe procedimentos contínuos de monitoria e melhoria das etapas anteriores. Hoag (2011) corrobora esta etapa e propõe que os planos devam ser monitorados e ajustados para então desencadear um processo contínuo de aperfeiçoamento da gestão de riscos. Alterações nas condições de contorno podem sugerir mudanças nos planos ou, ao menos, a verificação dos seus desempenhos (KANSAL; SUWARNO, 2010). Shannon e Motha (2015) enfatizam esta etapa como de fundamental importância para reduzir o impacto de catástrofes naturais. De acordo com Spratt (2004), apesar de não citar esta etapa especificamente, o sucesso da gestão de risco depende de uma abordagem sistemática, rigorosa e integrada. Akcaoz, Ozcatalbas e Kizilay (2009) reforçam esta ideia destacando a importância de uma visão organizacional que permita o monitoramento.

Nesta etapa há um consenso de que a gestão de riscos deve ser cíclica e contínua para proporcionar os benefícios da gestão de riscos a longo prazo através do seu aprimoramento e continuidade. Os autores não especificam ferramentas a serem

utilizadas, mas atitudes. Assim, propõe-se para esta etapa acompanhar o andamento das demais etapas, ao mesmo tempo em que se observa as mudanças do ambiente onde a gestão de riscos está sendo aplicada. Como ferramentas de apoio para esta etapa, podem ser utilizadas as definições estratégicas, o mapa de risco e o 5W2H.

### **3.3.9. Considerações Gerais das etapas de gestão de riscos**

A gestão de riscos no agronegócio possui um perfil bastante prático, focando na identificação e na resposta ao risco. Além disso, grande parte dos trabalhos ocupa-se em melhor entender as percepções do produtor rural frente aos diferentes eventos de risco e seus mecanismos de controle. No entanto, muito raramente estas ações estão contextualizadas em um processo de gestão de riscos sistêmico e integrado. Ao comparar com as etapas da metodologia COSO (2004), verifica-se que apenas Hoag (2011) atende em sua grande maioria, e pode-se considerá-lo como atuante na gestão de riscos corporativos sob a perspectiva estratégica, já que esta é uma derivação da ERM (FRIGO; ANDERSON, 2011). Os demais trabalhos que abordam mais de cinco etapas da COSO, o fazem de forma não sistemática e não amparada por um modelo explícito, o que demonstra oportunidade de consolidação e divulgação de ações para suprir estas lacunas. Especificamente, as etapas iniciais e finais do processo de gestão de riscos são as menos enfatizadas pelos trabalhos. Isso é explicado pelo caráter tático da maioria das pesquisas.

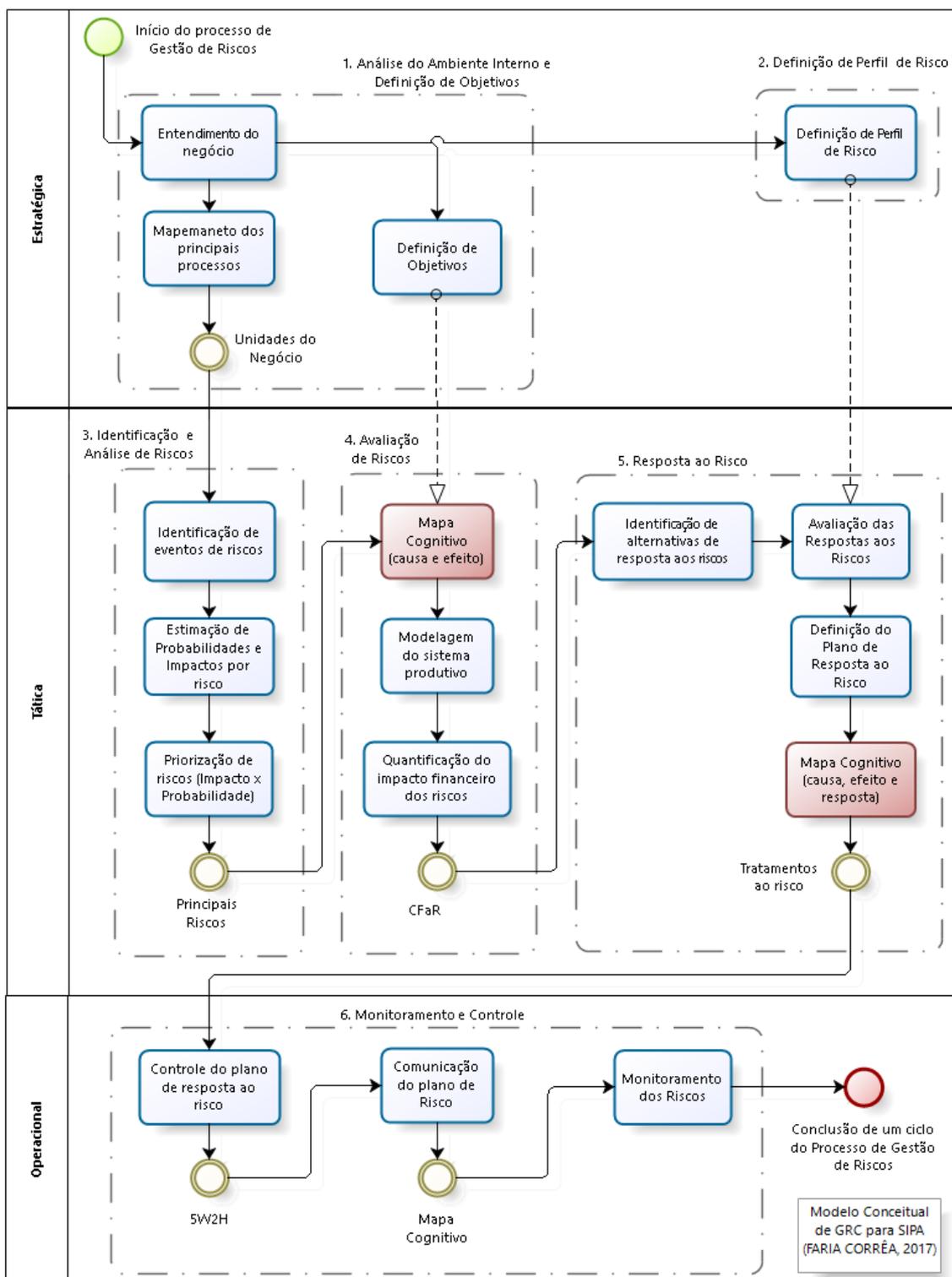
O termo ERM é abordado por Leppälä, Murtonen e Kauranen (2012), que destacam que essa abordagem pode produzir bons resultados para a gestão de riscos, porém enfatizam que ela é destinada a grandes empresas e que seria necessária uma abordagem voltada para pequenas e médias empresas gerirem riscos integradamente através de um processo de gestão sustentável. Em função dos achados, pode-se dizer que existe Gestão de Riscos Corporativos no agronegócio de forma incipiente, pouco estruturada e demandando uma abordagem sistemática, integrada e voltada para o pequeno e médio produtor rural.

A ERM não é abordada em sistemas integrados de produção agropecuária. Do pouco que se fala de gestão de riscos nesse modo de produção, está voltado para avaliar o impacto da redução da variabilidade da lucratividade. São estudos de análise técnica que abordam riscos como uma ferramenta de análise e não como uma ferramenta de gestão. A literatura específica de SIPA destaca que esse sistema reduz os riscos, mas não apresenta como geri-los de forma integrada. Utilizar a abordagem da ERM para contemplar essa lacuna é uma oportunidade de pesquisa e de aplicação.

A diversidade de eventos de riscos ao qual o agronegócio está exposto também demanda uma abordagem integrada de riscos. Os riscos de produção e de preço são os mais frequentemente abordados pela literatura e percebidos pelos produtores rurais como os mais importantes, o que aponta para um modelo que minimamente aborde os principais eventos destes riscos. Além disso, as oscilações climáticas e a maior ocorrência de catástrofes estão sendo temas das publicações mais recentes, sugerindo a inclusão dos eventos climáticos na gestão de riscos. Assim, propõe-se um modelo de Gestão de Riscos Corporativos para SIPA que aborde todos os riscos, destacando os riscos de produção, de preço e climáticos, que são os mais destacados na etapa de identificação de riscos.

#### 3.4. PROPOSIÇÃO DE UM MODELO CONCEITUAL DE GESTÃO DE RISCOS CORPORATIVOS PARA SIPA

Através da discussão das etapas anteriores foi possível compilar um modelo conceitual de gestão de riscos contemplando as oito etapas da COSO (2004) e baseando-se primordialmente nos modelos de Leppälä, Murtonen e Kauranen (2012), Van Winsen et al. (2013) e Hoag (2009). O nível de maturidade na gestão de riscos dos três modelos propostos segue a sua ordem de apresentação. O modelo proposto visa contemplar estes três níveis de maturidade, permitindo inclusive que possa ocorrer a aplicação gradual do conteúdo de suas etapas de acordo com a maturidade da empresa. Tal possibilidade é destacada por gradações de cores nas etapas do processo de gestão que é apresentada na Figura 12. A cor mais escura enfatiza etapas mais simples, que poderiam ser implementadas em um nível de maturidade mais baixo.



**Figura 12:** modelo conceitual de gestão de riscos corporativos para SIPA.

Fonte: própria do autor.

Linhas contínuas representam o fluxo principal do processo de gestão de riscos. Linhas tracejadas representam ações que irão contribuir com o fluxo principal após a realização de suas ações subsequentes. Linhas com ponto-e-traço delimitam etapas. Círculos com borda dupla representam resultados intermediários.

O modelo proposto é apresentado em três fases de gestão (estratégica, tática e operacional), em semelhança ao modelo de Hoag (2009). Ao total, essas fases são

compostas por seis etapas que são desdobradas em ações e produtos. A fase estratégica contempla duas etapas, onde a primeira é voltada para o entendimento e delineamento estratégico do negócio resultando em unidades de negócio, seus processos e objetivos. Esta primeira etapa compila as duas primeiras etapas da COSO em uma só devido à baixa frequência de abordagens na literatura sobre estas etapas. Do entendimento do negócio, propõe-se mapear seus principais processos, já que a produção agropecuária se dá ao longo do ano, apresentando riscos que são pertinentes somente em certos momentos do ano, vinculados às atividades dos processos. Ainda na fase estratégica, a definição de perfil de risco ou apetite ao risco é considerada uma etapa particular, pois muitos dos trabalhos revisados tratam deste assunto dissociado da definição estratégica da empresa. Os resultados das ações de mapeamento de processos, definição de objetivos e do perfil de riscos serão utilizados em etapas posteriores à primeira etapa da fase tática.

Na fase tática, encontram-se as etapas essenciais da gestão de riscos: identificação, avaliação e resposta ao risco. A etapa de identificação dos riscos abrange as ações de identificação dos riscos para os processos das unidades de negócio, definição de probabilidade e impacto para cada evento de risco e priorização dos riscos. Como resultado, têm-se os principais riscos do negócio que, ao serem relacionados com os objetivos do negócio, permitem que seja desenvolvido o mapa cognitivo. Esse mapa resume as relações entre causa e efeito dos riscos nos objetivos do negócio, relacionando processos e unidades de negócio. Tal representação gráfica serve como guia para a modelagem do sistema produtivo que visa modelá-lo de forma a integrar as unidades de negócio, permitindo quantificar financeiramente os eventos de riscos a fim de calcular o *Cash Flow at Risk* (CFaR). Estas métricas de risco e a modelagem do sistema produtivo servem para indicar o grau de risco e as principais variáveis e riscos a serem geridos. A etapa de resposta ao risco, em semelhança a Hoag (2009), ocupa-se com a identificação, avaliação e escolha da melhor resposta ao risco com base no perfil de risco do tomador de decisão. A avaliação das alternativas de resposta ao risco busca trazer parâmetros quantitativos, relacioná-los com o perfil de risco e definir o plano de resposta. Uma vez definidas as respostas aos riscos, monta-se um plano de resposta considerando suas inter-relações e potenciais *hedges* naturais. O plano de risco é resumido em uma representação gráfica através da incorporação das respostas ao risco no mapa cognitivo.

A fase operacional da gestão de risco é a mais prática e a única que pode garantir os resultados do processo de gestão de riscos. Essa fase é composta por uma única etapa,

que abrange as três etapas finais da metodologia COSO. Sua primeira ação consiste em controlar a aplicação do plano de resposta ao risco, que é controlada através da ferramenta de gestão de atividades 5W2H (*Who, What, When, Where, Why, How and How Much*). A comunicação da gestão de riscos é feita internamente na empresa através do mapa cognitivo. O monitoramento dos riscos consiste em estar atento às mudanças do ambiente e na necessidade de refino das etapas anteriores. Essa etapa, em verdade, serve de enlace com as etapas anteriores permitindo que o processo de gestão de riscos seja contínuo dentro da organização, demonstrando um comportamento cíclico da gestão de riscos.

**As relações do modelo proposto com base na literatura anteriormente apresentada são expressas no**  
**são expressas no** (continua...)

<b>Etapa</b>	<b>Ação</b>	<b>Descrição</b>	<b>Fonte</b>
<b>6. Monitoramento e Controle</b>	Controle do Plano de Resposta ao Risco	Acompanhar a implementação das respostas aos riscos através do 5W2H	(COSO, 2004; GICHEHA et al., 2014; HOAG, 2011; PMI, 2013; SHANNON; MOTHA, 2015; SPRATT, 2004)
	Comunicação do plano de risco	Divulgar os riscos e seus tratamentos através do mapa cognitivo	(COSO, 2004; SHANNON; MOTHA, 2015; SPRATT, 2004; VAN WINSEN et al., 2013)
	Monitoramento dos riscos	Acompanhar todo o processo de gestão riscos, identificando e agindo proativamente frente a novas ameaças e oportunidades	(AKCAOZ; OZCATABAS; KIZILAY, 2009; COSO, 2004; KANSAL; SUWARNO, 2010; PMI, 2013 SHANNON; MOTHA, 2015; SPRATT, 2004)

Quadro 8, fazendo-se também uma descrição do escopo de cada ação.

<b>Etapa</b>	<b>Ação</b>	<b>Escopo</b>	<b>Fonte</b>
<b>1. Análise do Ambiente interno e Definição de Objetivos</b>	Entendimento do negócio	Identificação de planejamento estratégico e da estrutura física da propriedade rural	(COSO, 2004; VAN WINSEN et al., 2013; WAUTERS et al., 2014)
	Mapeamento dos principais processos	Detalhamento do negócio em unidades e seus processos	(COSO, 2004; SOUZA, 2011)
	Definição de Objetivos	Identificação das motivações e objetivos do negócio	(COSO, 2004; HOAG, 2011; ISO 31.000, 2009; LEPPÄLÄ; MURTONEN; KAURANEN, 2012; RADER et al., 2009; SPRATT, 2004)
<b>2. Definição de Perfil de Risco</b>	Definição de Perfil de Risco	Identificar o apetite ao risco (grau de aversão ou propensão) do produtor rural	(AKCAOZ; OZKAN, 2005; BROLL; WELZEL; WONG, 2013; COSO, 2004; FLATEN et al., 2005; GREINER; PATTERSON; MILLER, 2009; HOAG, 2011; SCHAUFELÉ; UNTERSCHULTZ; NILSSON, 2010; SOOKHTANLO; SARANI, 2011; TUDOR et al., 2014; TURVEY; KONG, 2009)
<b>3. Identificação e Análise de Riscos</b>	Identificação de Eventos de Riscos	Identificar os eventos de riscos que afetam o negócio, suas unidades e seus processos	(COSO, 2004; HOAG, 2011; LEPPÄLÄ; MURTONEN; KAURANEN, 2012; ISO 31.000, 2009; PMI, 2013; SOUZA, 2011; VAN WINSEN et al., 2013)
	Estimação de Probabilidades e Impactos por evento de risco	Estimar probabilidades para os riscos e mensurar seus impactos em cada um dos negócios e processos	(COSO, 2004; ISO 31.000, 2009; PMI, 2013; SOUZA, 2011)

(continua...)

<b>Etapa</b>	<b>Ação</b>	<b>Descrição</b>	<b>Fonte</b>
<b>3. Identificação e Análise de Riscos</b>	Priorização de riscos (Impacto X Probabilidade)	Identificar quais são os riscos com maior relevância	(ANTÓN et al., 2013; COSO, 2004; GREINER; PATTERSON; MILLER, 2009; HOAG, 2011; ISO 31.000, 2009; KANSAL; SUWARNO, 2010; LEAT; REVOREDO-GIHA, 2013; SOUZA, 2011; ULLAH et al., 2015; WAUTERS et al., 2014))
<b>4. Avaliação de Riscos</b>	Mapa Cognitivo	Sumarizar as etapas anteriores em um mapa cognitivo que relaciona, numa função causa e efeito, eventos de riscos, impactos e objetivos.	(VAN WINSEN et al., 2013)
	Modelagem do sistema produtivo	Estabelecer relações matemáticas que representem os principais riscos e seus impactos nos processos e nos negócios.	(ASCI; VANSICKLE; CANTLIFFE, 2014; RADER et al., 2009; SCHAUFELE; UNTERSCHULTZ; NILSSON, 2010; VERGARA; WANG; ZUBA, 2014)
	Quantificação do impacto financeiro dos riscos	Quantificar o impacto dos principais riscos no negócio e na distribuição de probabilidade da lucratividade e do fluxo de caixa	(ASCI; VANSICKLE; CANTLIFFE, 2014; HOAG, 2011; MOREIRA; BARREIROS; PROTEL, 2011; MOREIRA; SOUZA; DUCLÓS, 2014)
<b>5. Resposta ao Risco</b>	Identificação de alternativas de resposta aos riscos	Definir alternativas de resposta aos riscos	(HOAG, 2011)
	Avaliação das respostas aos riscos	Avaliar o impacto de cada alternativa de resposta ao risco	(BELASCO et al., 2013; BROLL; WELZEL; WONG, 2013; GICHEHA et al., 2014; HOAG, 2011; KHAN; RENNIE; CHARLEBOIS, 2013; MOREIRA; SOUZA; DUCLÓS, 2014)
	Definição do plano de resposta ao risco	Com base no perfil de risco, identificar qual a melhor alternativa de resposta ao risco	(ANTÓN et al., 2013; HOAG, 2011; KANSAL; SUWARNO, 2010; PMI, 2013;
	Mapa Cognitivo	Inserção das respostas ao risco no Mapa Cognitivo sumarizando assim os tratamentos aos riscos	(VAN WINSEN et al., 2013)

(continua...)

<b>Etapa</b>	<b>Ação</b>	<b>Descrição</b>	<b>Fonte</b>
<b>6. Monitoramento e Controle</b>	Controle do Plano de Resposta ao Risco	Acompanhar a implementação das respostas aos riscos através do 5W2H	(COSO, 2004; GICHEHA et al., 2014; HOAG, 2011; PMI, 2013; SHANNON; MOTHA, 2015; SPRATT, 2004)
	Comunicação do plano de risco	Divulgar os riscos e seus tratamentos através do mapa cognitivo	(COSO, 2004; SHANNON; MOTHA, 2015; SPRATT, 2004; VAN WINSEN et al., 2013)
	Monitoramento dos riscos	Acompanhar todo o processo de gestão riscos, identificando e agindo proativamente frente a novas ameaças e oportunidades	(AKCAOZ; OZCATALBAS; KIZILAY, 2009; COSO, 2004; KANSAL; SUWARNO, 2010; PMI, 2013 SHANNON; MOTHA, 2015; SPRATT, 2004)

**Quadro 8:** etapas, ações, escopo e suas origens acadêmicas.

○ (continua...)

<b>Etapa</b>	<b>Ação</b>	<b>Descrição</b>	<b>Fonte</b>
<b>6. Monitoramento e Controle</b>	Controle do Plano de Resposta ao Risco	Acompanhar a implementação das respostas aos riscos através do 5W2H	(COSO, 2004; GICHEHA et al., 2014; HOAG, 2011; PMI, 2013; SHANNON; MOTHA, 2015; SPRATT, 2004)
	Comunicação do plano de risco	Divulgar os riscos e seus tratamentos através do mapa cognitivo	(COSO, 2004; SHANNON; MOTHA, 2015; SPRATT, 2004; VAN WINSEN et al., 2013)
	Monitoramento dos riscos	Acompanhar todo o processo de gestão riscos, identificando e agindo proativamente frente a novas ameaças e oportunidades	(AKCAOZ; OZCATALBAS; KIZILAY, 2009; COSO, 2004; KANSAL; SUWARNO, 2010; PMI, 2013 SHANNON; MOTHA, 2015; SPRATT, 2004)

Quadro 8, e a Figura 12 complementam-se e apresentam o modelo conceitual de Gestão de Riscos Corporativos voltado para SIPA. Esta proposição atende às lacunas encontradas na literatura, bem como aos objetivos para concepção de um modelo de ERM, levantados ao fim da subseção 2.3.4. O modelo é baseado em seis etapas, detalhadas em ações e organizadas por fases, o que garante simplicidade (objetivo i). Seu encadeamento das etapas através de um fluxograma operacionaliza o modelo de forma sistemática (objetivo ii) viabilizando também uma abordagem holística (objetivo iii) complementada pelo Quadro 6 que relaciona eventos de riscos do agronegócio com os da ERM. O apelo visual (objetivo iv) é garantido através da utilização do mapa cognitivo ao longo do processo de gestão, bem como pela sua apresentação visual na Figura 12. A quantificação dos riscos (objetivo v) segue a proposição de Hoag (2011) e é utilizada com maior intensidade na fase tática. Por fim, o modelo pode ser aplicado de forma gradual (objetivo vi), em dois níveis. A sequência de todas as etapas representa o maior nível de complexidade e de maturidade em gestão de riscos e as ações vinculadas ao mapa cognitivo, destacadas em tom mais escuro, a de maior simplicidade e menor nível de maturidade. No todo, o modelo apresenta uma estrutura para gerir riscos de forma integrada possibilitando sua quantificação.

O modelo conceitual proposto neste capítulo com base em uma revisão sistemática da literatura é avaliado por especialistas no próximo capítulo. Essa ação repercute em refinamento do modelo com base na opinião dos especialistas, dando origem ao modelo preliminar.

#### **4. REFINAMENTO DO MODELO ATRAVÉS DA OPINIÃO DE ESPECIALISTAS**

O modelo conceitual proposto no Capítulo 3 foi avaliado através da opinião de especialistas em gestão de riscos e em sistemas integrados de produção de agropecuária. Tal avaliação resultou em exclusão, inclusão, detalhamento e compilação das etapas do modelo conceitual. Os procedimentos metodológicos do instrumento de pesquisa entrevista com especialistas é descrito na seção 4.1. As contribuições por grupo de entrevistados são apresentadas e discutidas na seção 4.2 e suas proposições resultam no modelo preliminar que é apresentado na seção seguinte.

##### **4.1. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

O método de trabalho segue a abordagem qualitativa, que será operacionalizada através de entrevistas individuais com especialistas em gestão de riscos e/ou SIPA. O intuito dessas entrevistas é avaliar e ajustar o modelo conceitual de gestão de riscos corporativos para um SIPA, portanto o objetivo de pesquisa é descritivo e a sua natureza é aplicada.

A pesquisa está estruturada em três partes: descrição do cenário, entrevista e resultados e discussões. Na primeira parte é contextualizado o ambiente dos entrevistados, descrevendo as suas relações com o tema deste trabalho. A parte das entrevistas consiste na descrição do conteúdo coletado e concatenado através de entrevistas individuais, agrupando as contribuições dos entrevistados para o alcance dos objetivos deste trabalho. A última parte envolve descrever e analisar o conteúdo das entrevistas e fazer inferências sobre o mesmo. Cada uma dessas etapas é detalhada a seguir.

##### **4.1.1. Descrição do Cenário**

A pesquisa qualitativa foi feita com especialistas em gestão de riscos e/ou SIPA. Consideraram-se como especialistas na área professores, pesquisadores e profissionais de mercado atuantes nas áreas de interesse. Buscou-se inicialmente a opinião de pesquisadores e professores para capturar a visão acadêmica sobre riscos e SIPA. Posteriormente, profissionais de mercado, com experiência em grande, média e pequenas empresas, foram entrevistados a fim de obter a perspectiva prática. Com isso buscou-se

suavizar algum viés acadêmico na percepção do modelo. A fim de criar um ambiente rico em pontos de vista complementares sobre riscos e SIPA, foram entrevistados especialistas das áreas de zootecnia, agronomia, engenharia e administração. Ao todo, foram entrevistados cinco especialistas, quatro professores e/ou pesquisadores, e um profissional de mercado. O Quadro 9 apresenta as características dos entrevistados.

Grupo	Código	Cargo	Tempo de Experiência	Área de interesse
<b>Pesquisadores</b>	A	Professor de Zootecnia - UFRGS	25 anos	Sistemas de Produção de Bovinos de Corte
	B	Professor de Zootecnia - UFRGS	29 anos	SIPA
	C	Professor de Agronomia - IFF	28 anos	Gestão Rural
	D	Pesquisador da EMBRAPA SUL	16 anos	Análise de Risco de Sistemas de Produção
<b>Profissionais de mercado</b>	E	Gerente Financeiro de empresa de capital aberto	18 anos	Gestão de Riscos Financeiros

**Quadro 9:** características dos especialistas.

#### 4.1.2. Entrevista

A técnica de coleta de dados utilizada foi a entrevista individual e semiestruturada, pois permite capturar como cada especialista percebe a gestão de riscos em um SIPA. Além disso, esta técnica permite gerar um diálogo entre o entrevistador e o participante. A coleta de dados seguiu o roteiro de questões disponível no Apêndice B.

As questões utilizadas serviram para balizar e orientar as entrevistas. Além delas, foi utilizada a figura do modelo conceitual para melhor demonstrar o modelo e capturar com maior precisão os pontos de ajuste. As questões procuraram explicitar o conhecimento tácito dos entrevistados através da identificação das etapas do processo de gestão de riscos e de seus elementos pertinentes.

Cada uma das entrevistas foi gravada em áudio e posteriormente transcrita. As entrevistas ocorreram presencialmente ou por meio de telefone, para os casos em que o contato pessoal não foi possível. Em ambas entrevistas, os materiais de apoio foram apresentados e discutidos. Para as entrevistas feitas por telefone, utilizou-se o computador do entrevistado para apoio à apresentação do modelo conceitual. Adicionalmente, ao longo das entrevistas, buscou-se anotar *insights* e representações gráficas. As entrevistas

foram realizadas no final de 2016 e início de 2017 e tiveram durações que variam de 40 a 120 minutos.

#### **4.1.3. Resultados e Discussões**

Após a coleta e transcrição dos dados, os mesmos foram descritos, analisados e interpretados. Os dados transcritos foram descritos através de um foco progressivo que conduziu a apresentação dos dados partindo de conceitos básicos de riscos até ao detalhe de sua gestão. Como o foco progressivo vai ao encontro da lógica analítica do roteiro de questões, buscou-se fazer o uso do modelo analítico para conduzir a descrição dos detalhes que fogem da abrangência do foco progressivo.

#### **4.2. A GESTÃO DE RISCOS PARA SIPA SOB A PERSPECTIVA DOS ENTREVISTADOS**

A apresentação dos resultados da entrevista é realizada conforme o questionário. Após uma discussão sobre aspectos gerais, desdobrou-se a apresentação nas fases estratégica, tática e operacional.

Os professores e pesquisadores de origem das ciências agrárias puderam contribuir com as percepções tanto teórica quanto práticas, pois todos tiveram ou ainda têm experiência prática através de projetos de extensão e/ou de vivência profissional. Em função disso, o conteúdo das entrevistas desses especialistas tiveram muitos pontos em comum, com exceção apenas das opiniões do especialista em SIPA, que tendeu a abordar muito mais este conteúdo do que a gestão dos seus riscos. Houve maior divergência quando a opinião desses especialistas foi comparada com a opinião do profissional de mercado. Nesse caso foi revelado um nível de maturidade e uma estrutura gerencial superior a de pequeno e médio produtor, de onde provém a opinião dos especialistas da academia. Essa heterogeneidade na maturidade de gestão contribui para robustecer o modelo proposto.

Entre os entrevistados houve consenso de que o modelo deve ser acessível ao produtor rural resultando em geração de valor, o que seria a principal motivação para adoção do modelo. De acordo com os pesquisadores entrevistados, o modelo conceitual é voltado para empresas com um alto nível de maturidade gerencial, sendo necessário que haja uma aplicação gradual do processo de gestão de riscos conforme essa maturidade.

Sugeriu-se que empresas com um menor nível de maturidade possam iniciar o processo de forma mais simplificada, através de uma abordagem qualitativa.

O conceito de risco para os entrevistados sempre esteve vinculado a algo com percepção negativa, algo a ser evitado. A definição de riscos para a maioria dos entrevistados resume-se na distância da conquista de um objetivo. Por outro lado, tal conceito contém na sua essência a possibilidade de obtenção de resultados além do objetivo, ou seja, o *upside risk*. Ao ser apresentado este aspecto positivo do risco, os especialistas o entendem como outro conceito, que não risco. Apesar do desconforto gerado ao chamar de risco algo que gerar um benefício, falou-se indiretamente sobre riscos positivos nas entrevistas através da avaliação de novos investimentos ou de investimentos de mitigação. Nesses casos, a avaliação de riscos ocupou-se em entender qual seria a probabilidade do investimento resultar em um resultado superior ao atual praticado pela empresa. Por exemplo, avaliar a possibilidade de o retorno econômico do plantio de soja em solo arenoso ser maior do que não de plantar nesse solo. Nesse caso, se está avaliando um risco positivo. Assim, pode-se considerar que tanto riscos positivos quanto negativos são avaliados. Ao avaliar os riscos negativos, ocupa-se apenas com o lado esquerdo da FDP, que representa riscos negativos. Essa característica revela o perfil de risco do produtor rural que, segundo a literatura (FLATEN et al., 2005; WAUTERS et al., 2014) tende a ser avesso ao risco, valorizando mais a possibilidade de perda do que a de ganho.

Ao tratar de gestão de riscos em SIPA, houve consenso de que sua gestão deve ocorrer de forma integrada, o que confirma a aderência da ERM ao SIPA. Além disso, segundo os pesquisadores A, C e D, além de integrada esta gestão deve ocorrer por processos que permeiam as unidades produtivas. Por uma questão filosófica do SIPA, o pesquisador B acredita que a gestão não deve enxergar unidades distintas já que se trata de um sistema integrado. A gestão de risco, segundo a visão do profissional de mercado, ocorre por unidades de negócio em que se devem considerar suas interfaces. No caso da empresa de capital aberto, os riscos são identificados e avaliados de forma integrada, mas a sua gestão e controle se dá por departamentos. Logo, a gestão de riscos integrada e por processos, para identificação dos riscos, fica validada pela opinião dos especialistas.

#### **4.2.1. Estratégica**

No tocante ao modelo conceitual, as principais contribuições ocorreram na fase estratégica, em especial na sua primeira etapa. Tanto os especialistas acadêmicos quanto

práticos reforçaram a importância da inserção da análise SWOT (*Strength, Weakness, Opportunities and Threatens* – Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças) na ação de entendimento do negócio. O profissional de mercado exemplificou que a sua companhia realiza um planejamento estratégico a cada cinco anos, onde estes pontos são definidos e anualmente revistos. De acordo com esse especialista, nesse momento também são identificados e analisados os riscos das unidades de negócio. O especialista em SIPA destacou que nesta ação também deve ser entendida a origem do produtor rural (lavoura ou pecuária) que está realizando o SIPA, pois isto irá impactar na definição e na percepção de riscos (etapa 2 do modelo conceitual).

Outra ação muito destacada na primeira etapa foi a definição de objetivos. Segundo os especialistas, esta ação deve permear o processo de gestão de riscos, o que vai ao encontro da proposta de Van Winsen et al. (2013). Além disso, os especialistas A, C e E sugerem que os objetivos sejam quantificáveis, resultando em metas de acompanhamento do sistema, o que acaba vinculado esta ação a de monitoramento. O especialista C sugere, ainda, que os objetivos sejam priorizados através do uso do método da AHP (*Analytical Hierarhyc Process*) para depois auxiliar na priorização dos riscos e na definição do plano de resposta ao risco. De acordo com o especialista A e C, os objetivos devem ser desdobrados para os processos dos negócios, o que auxilia a posterior gestão por processos.

A definição de perfil de risco foi pouco abordada pelos entrevistados. Segundo as considerações do especialista B, a origem do produtor tende a afetar o perfil de risco. Convergindo com esta proposta o especialista C indica que o perfil de riscos está baseado nas decisões tomadas no passado.

#### **4.2.2. Tática**

A etapa de Identificação e Análise de Riscos teve contribuições em suas três ações. Segundo os especialistas, a identificação de eventos de riscos está muito vinculada à etapa de entendimento do negócio, onde resultam da matriz SWOT ameaças, que podem ser consideradas como riscos. Também nessa etapa, segundo os entrevistados, os riscos podem ser identificados através de um diagrama de causa e efeito ou através da ferramenta dos 5 Porquês, o que corrobora a proposição do uso da ferramenta de Van Winsen et al. (2013), onde está contida a ideia de causa e efeito. Quanto à estimação de probabilidade e impacto dos riscos, sugere-se identificar os riscos onde a probabilidade varia a cada ano e estimar a probabilidade com base na AHP. A identificação de riscos

que possuem probabilidade dependente do tempo simplifica novas rodadas do processo de gestão de riscos. A utilização da AHP permite que o produtor rural avalie a possibilidade de ocorrência dos riscos através de uma comparação pareada entre os riscos, sugestão que vai ao encontro do proposto por Souza (2011) em seu modelo. Para priorização dos riscos, sugere-se basear-se na relação impacto e probabilidade, na opinião de especialistas e nos objetivos da empresa. O modo em que os riscos serão analisados dependerá da maturidade da empresa. Em um menor nível de maturidade de gestão de riscos, sugere-se realizar a análise qualitativa dos riscos, o que simplifica esta etapa. A abordagem qualitativa também pode ser utilizada em empresas com maiores níveis de maturidade, já que esta é a atual prática da empresa de maior nível de maturidade entrevistada. Assim, percebe-se que embora alguns especialistas sugiram utilização de ferramentas quantitativas para a análise dos riscos, a prática demonstra que a análise qualitativa é suficiente, tornando a quantitativa uma sofisticação da análise.

Na etapa de Avaliação de Riscos, foi destacada a ferramenta de Mapa Cognitivo. Segundo os especialistas, ela é oportuna por apresentar um panorama completo dos riscos e seus efeitos, porém ao mesmo tempo é confusa a um primeiro olhar. Segundo a maioria dos entrevistados, o Mapa Cognitivo exige dedicação e atenção para a sua compreensão. Deste modo, é necessário que apenas informações relevantes sejam inseridas. Para seu melhor aproveitamento, o entrevistado D sugeriu inserir informações quantitativas através de espessura das setas, cores e outras representações gráficas. A ação de modelagem do sistema produtivo não suscitou contribuições, o que sugere que ela possa ser incorporada à ação de quantificação do impacto financeiro dos riscos. Nesta ação, foi sugerido pelo especialista C que apenas os riscos com impacto financeiro sejam quantificados, e os demais poderiam ir direto para a etapa de resposta ao risco. Essa sugestão reflete a prática da empresa do especialista E, onde os riscos financeiros são inclusive avaliados através de um *software* de Simulação de Monte Carlo.

O detalhamento da etapa de Resposta ao Risco em quatro ações repercutiu em poucas contribuições, apenas para as ações de Avaliação das Respostas aos Riscos e de Definição do Plano de Resposta ao Risco. Sugeriu-se para a primeira ação que se possa fazer uma avaliação qualitativa e não somente quantitativa das alternativas de resposta ao risco. Para a segunda ação, sugeriu-se definir o plano de resposta com base nos objetivos da empresa. As práticas da empresa do especialista E, demonstram que o subprocesso de resposta ao risco corre como o proposto. Este especialista exemplificou que eles estão

realizando um estudo para identificar alternativas de uso de áreas com baixo potencial agrícola, que serão posteriormente avaliadas e depois validadas na reunião anual de revisão do planejamento estratégico para compor o plano de resposta ao risco. Com isso, percebe-se que esta etapa e seu detalhamento encontram-se apropriados. A ação de Mapa Cognitivo visa complementar a figura proposta na etapa anterior, compilando a gestão de riscos em uma representação gráfica.

#### **4.2.3. Operacional**

Por fim, a etapa de Monitoramento e Controle teve apenas a ação de Monitoramento criticada. Segundo os especialistas A, C e E, esta ação deve estar alinhada com os objetivos e possuir um sistema de controle de indicadores. Na prática, a empresa do especialista E possui metas parciais que são acompanhadas mensalmente para garantir o resultado no final do ano. Caso haja algum desalinhamento, um plano de correção deve ser feito e seguido para garantir o desempenho pretendido. Essa prática demonstra que o monitoramento não é uma atividade apenas de fim, mas uma ação que se conecta às outras etapas permitindo que modificações nos planos de resposta ao risco sejam feitas. Segundo o especialista A, esta ação faz parte da fase estratégica. Entretanto, ela só é possível após o processo de gestão chegar ao fim. Assim, utiliza-se a proposição da ISO 31000:2009, em que o monitoramento ocorre em paralelo às demais etapas. As ações de controle e comunicação não suscitaram contribuições, o que permite que elas sejam compiladas na ação de monitoramento. Estas contribuições são compiladas no Quadro 10 que apresenta os ajustes propostos pelos especialistas a cada uma das etapas e suas ações.

Ao longo do processo de gestão de riscos verificam-se contribuições voltadas para maiores ou menores níveis de maturidade em gestão de riscos. Segundo os especialistas, não é viável apresentar um modelo único para todos os níveis, sugerindo-se que haja no mínimo três níveis. Esta proposição valida e reforça o sexto objetivo do modelo de gestão de riscos. Assim, com base nas proposições será enfatizada a aplicação gradual no modelo preliminar. Quanto aos demais objetivos, reforçou-se principalmente a importância da simplicidade e da visão holística. O menos abordado foi a necessidade de quantificação dos riscos. De um modo geral, os entrevistados contribuíram para a operacionalização das etapas propostas no modelo conceitual.

<b>Fase</b>	<b>Etapa</b>	<b>Ação</b>	<b>Contribuição</b>	<b>Especialista</b>
<b>Estratégica</b>	Análise do Ambiente interno e definição de objetivos	Entendimento do negócio	Incluir a análise SWOT Considerar a origem para realizar o SIPA	A,C,D e E B
		Definição de objetivos	Parametrizar os objetivos	A, C e E
			Definir metas de monitoramento	A, B e E
			Definir objetivos por processos	A
			Priorizar os objetivos	C
		Mapeamento dos principais processos	Realizar a gestão de riscos por processos	A, C, D e E
	Definição de Perfil de Riscos	Definição de perfil de riscos	Tornar simples, basear o perfil de risco com base nas decisões tomadas	B e C
<b>Tática</b>	Identificação e Análise de Riscos	Identificação de eventos de riscos	Tomar como base a análise SWOT	A, C, D e E
			Utilizar os 5 Porquês para identificar a causa raiz dos riscos	A
			Utilizar relações de causa e efeito	A
		Estimação de probabilidade e impacto por risco	Utilizar a AHP para estimar probabilidade	C
			Identificar os riscos em que a probabilidade varia a cada ano	A, B, C e D
		Priorização de riscos (impacto x probabilidade)	Priorizar riscos por consenso de especialistas	A e E
			Priorizar riscos por com base nos objetivos	A, C e E
	Avaliação de Riscos	Mapa Cognitivo (Causa e efeito)	Evitar detalhamento de causas e efeitos intermediários	D e E
			Inserir resultado de quantificações através de representações gráficas	D
		Modelagem do sistema produtivo	-	-
		Quantificação do impacto financeiro dos riscos	Realizar apenas para os riscos que possuem impacto financeiro	C
		Resposta ao Risco	Identificação de alternativas de resposta aos riscos	-
	Avaliação das Respostas aos Riscos		Avaliar qualitativamente	C
	Definição do Plano de Resposta ao Risco		Definir com base nos objetivos da empresa	A
	Mapa Cognitivo (causa, efeito e resposta)		-	-

(continua...)

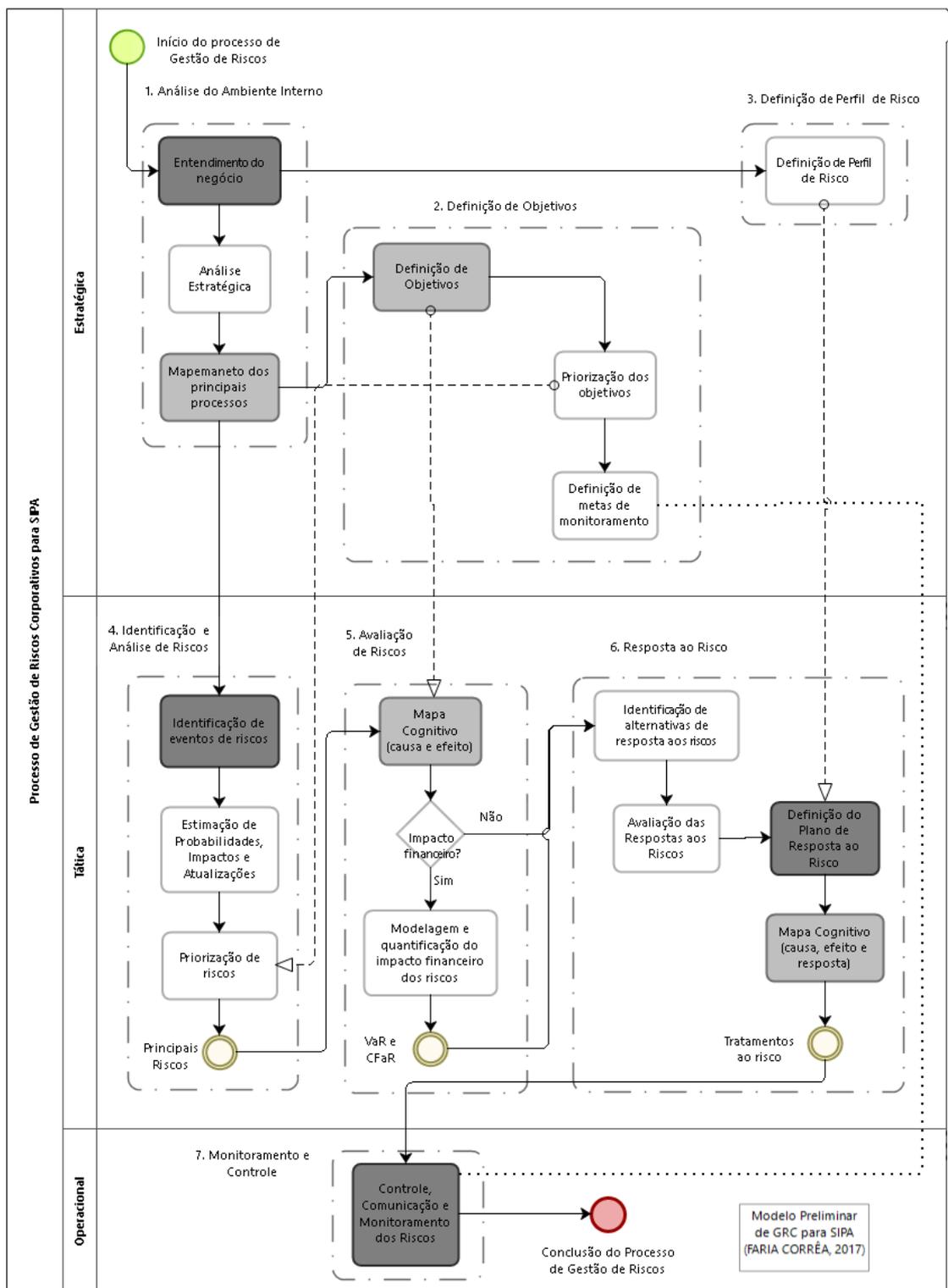
Fase	Etapa	Ação	Contribuição	Especialista
Operacional	Monitoramento e Controle	Controle do plano de resposta ao risco	-	-
		Comunicação do Plano de Riscos	-	-
		Monitoramento	Criar um sistema de controle baseado nos objetivos para controlar os riscos ao longo do tempo de forma visual	A, C e E
		Inserir o monitoramento na Fase Estratégica	A	

**Quadro 10:** compilação das proposições de ajuste no Modelo Conceitual.  
Fonte: própria do autor.

#### 4.3. PROPOSTA DE UM MODELO PRELIMINAR DE ERM PARA SIPAS

Com base nas contribuições dos especialistas e no modelo conceitual, propõe-se o modelo preliminar de ERM para SIPAs. A Figura 13 demonstra o resultado da compilação das opiniões. A etapa 1 foi desdobrada em duas, já que a definição de objetivos foi muito enfatizada pelos especialistas. Essa nova fase inclui duas novas ações: priorização de objetivos e definição de metas de monitoramento. A etapa de Identificação de Riscos foi simplificada. Sua segunda ação sugere também que sejam definidos os períodos de atualização de cada risco. A ação de priorização ficou aberta, permitindo que seja feita tanto a avaliação qualitativa quanto a quantitativa. Entretanto, a utilização da AHP pode ser inserida na segunda ação e com isso permitir a posterior priorização quantitativa com base nos objetivos priorizados.

A etapa de avaliação de riscos foi simplificada e deu-se menos ênfase na quantificação do impacto do risco, limitando-a apenas aos riscos com impactos financeiros. Os demais riscos são avaliados apenas com base no Mapa Cognitivo. A etapa de Resposta ao Risco manteve-se inalterada, bem como a sua relação com a definição de perfil de risco, que também não foi alterada.



**Figura 13:** Modelo preliminar de ERM para SIPAS.

Linhas contínuas representam o fluxo principal do processo de gestão de riscos. Linhas tracejadas representam ações que irão contribuir com o fluxo principal após a realização de suas ações subsequentes. Linhas com ponto-e-traço delimitam etapas. Linha pontilhada representa a continuidade entre etapas. Círculos com borda dupla representam resultados intermediários.

As etapas anteriormente citadas compõem o processo principal de gestão de riscos. Tal processo tende a ocorrer em um momento específico do tempo, enquanto o

operacional tende a ocorrer continuamente. Associado a este processo contínuo, vinculou-se a etapa de Monitoramento e Controle que contém apenas uma ação que compila controle, comunicação e monitoramento. Essa compilação se dá através do desdobramento do Mapa Cognitivo completo (com as respostas aos riscos) e com a combinação com as metas de monitoramento. O resultado dessa compilação é um sistema de acompanhamento dos riscos, seus responsáveis e resultados, permitindo, assim, o controle, comunicação e monitoramento. Em função da maior abrangência desta etapa, ela se situa na interface com as fases estratégica e tática, viabilizando que ações de correção sejam disparadas e percorram as etapas do processo principal de gestão de riscos. Esse enlace entre as etapas possibilita a melhoria da gestão de riscos, semelhante ao ciclo do PDCA (*Plan Do Check and Action*).

A implementação gradual do modelo se dá por uma série específica de etapas que são orientadas por gradações de cores. O menor nível de maturidade de gestão de riscos pode ser aplicado seguindo apenas as ações em tonalidade mais escura. O segundo nível é aplicado seguindo as ações mais escuras e também as de tonalidade intermediária. Por fim, o nível de maior maturidade ocorre ao seguir todas as ações do modelo.

Em comparação com o modelo conceitual, o preliminar se torna menos quantitativo e mais voltado para a parte estratégica. Novas ações são incluídas na fase estratégica e relacionadas com a etapa operacional. Uma comparação detalhada entre as três versões do modelo e apoiada em figura é apresentada ao fim da subseção 5.4.1, na Figura 15.

No próximo capítulo, o modelo preliminar é validado através de uma aplicação prática em um dos níveis de maturidade. Como resultado espera-se obter o modelo final de gestão de riscos.

## **5. APLICAÇÃO DO MODELO PRELIMINAR DE ERM PARA SIPAS**

Nesta etapa é feita uma instanciação do modelo através de sua aplicação prática que resulta na proposição de um modelo final de ERM para SIPAs. A primeira seção do Capítulo apresenta os procedimentos metodológicos adotados para conduzir a aplicação, que é apresentada na segunda seção. Por fim, conclui-se com a apresentação do modelo final, validado e ajustado pela instanciação prática.

### **5.1. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

A fim de avaliar a aplicação do modelo, foram utilizados dois métodos: estudo de caso e *survey*. O primeiro método explorou a aplicação do modelo em cinco fazendas que praticam o SIPA no estado do Rio Grande do Sul. Essas aplicações foram realizadas por 20 especialistas do agronegócio que, posteriormente, responderam ao questionário (Apêndice C) sobre o modelo utilizado. A execução do modelo foi realizada com base em orientações orais e escrita, sintetizadas no guia de aplicação (Apêndice D) e realizadas durante a disciplina de Finanças e Gestão de Riscos no agronegócio do curso de especialização em Gestão do Agronegócio da Escola Superior de Propaganda e Marketing (ESPM). Esse treinamento e as aplicações ocorreram em Porto Alegre, de março a maio de 2017.

Os estudos de caso foram desenvolvidos por 5 grupos compostos cada um por 4 especialistas. Para que o estudo de caso pudesse ser avaliado, solicitou-se aos grupos duas entregas: (i) apresentação oral; e (ii) relatório escrito da aplicação do modelo. Considerou-se como critério de exclusão dos casos, a não entrega de uma dessas formas de avaliação. Um caso foi excluído pela não entrega do relatório escrito, apesar de ter desenvolvido sistematicamente todas as etapas do modelo. Deste modo, considerou quatro estudos de caso, que são apresentados no Quadro 11.

**Quadro 11:** características dos estudos de casos que aplicaram a segunda versão do modelo.

Estudo de Caso	Produtos	Área de campo (ha)	Origem ao SIPA	Município	Módulo Fiscal do Município (ha)
I	Arroz, soja, gado de corte	1500	Agricultura	Palmares do Sul	18
II	Arroz, soja, gado de corte	1400	Pecuária	Arroio Grande	40
III	Trigo, aveio, soja e gado de corte	1015	Agricultura	Santa Bárbara do Sul	20
IV	Arroz, soja, gado de corte e ovinos	3464	Pecuária	Cachoeira do Sul	20

Os quatro casos estudados classificam-se como grandes propriedades rurais, pois possuem mais de 15 módulos fiscais (BRASIL, 2017). Os casos I e III passaram a praticar o SIPA a partir de uma estrutura focada na agricultura, enquanto que os outros casos migraram para o SIPA a partir da pecuária. Em todos os casos, a propriedade rural possui gestão familiar e encontram-se, no mínimo, na segunda geração de gestores. A aplicação e avaliação do modelo teve a participação direta dos gestores.

Através do resultado da aplicação dos modelos, representados pelos quatro casos, foi possível avaliar a efetividade da aplicação das etapas do modelo. Essa avaliação foi feita através da identificação do grau de detalhamento dado a cada etapa do modelo. Considerou-se que etapas pouco desenvolvidas são de pouco interesse dos especialistas.

A fim de reduzir a subjetividade da avaliação dos casos, foi utilizado o questionário (Apêndice C) que contém perguntas abertas e fechadas para receber as percepções dos usuários quanto a aplicação do modelo. Dentre as perguntas fechadas, avaliou-se a utilidade e facilidade de cada uma das ações do modelo em uma escala de *Likert* com notas variando de 1 (nada útil e nada fácil) a 5 (muito útil ou muito fácil). O coeficiente de alpha de *Cronbach* igual a 0,97 demonstra que o instrumento é muito confiável (ZIKMUND et al., 2012). As perguntas abertas destinaram-se a capturar impressões e sugestões para aperfeiçoamento do modelo.

## 5.2. APLICAÇÃO DO MODELO – ESTUDOS DE CASO

Nesta seção serão apresentados os resultados da aplicação do modelo em quatro propriedades rurais que praticam o SIPA. Os resultados são apresentados resumidamente na Tabela 4 e são discutidos seguindo a ordem das ações do modelo.

Os sistemas produtivos das fazendas são similares. Eles integram soja e bovinocultura de corte com uma ou mais culturas. Suas percepções estratégicas convergem em parte. Acreditam que o aumento de demanda por alimentos e a proximidade com os compradores são oportunidades; enquanto que, o aumento de custos, a restrição de irrigação e os escândalos de corrupção são ameaças para o negócio. Na perspectiva da visão de processos, concordam que os processos vinculados à produção devem ser mapeados prioritariamente, enquanto que os não operacionais são menos relevantes. Apenas o estudo de caso IV mapeou processo não operacional. Lucro, satisfação pessoal e maximização da produção foram os principais objetivos estratégicos, embora a aversão ao risco variou tenha variado entre os casos.

**Tabela 4:** resumo da aplicação do modelo em quatro SIPAs.

<b>Fase</b>	<b>Etapa</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>
<b>Estratégica</b>	I. Análise do ambiente interno	Arroz, soja e bovinocultura de corte	Arroz, soja e bovinocultura de corte	Aveia, trigo, soja e bovinocultura de corte	Arroz, soja, bovinocultura de corte e ovinocultura
		Custo de insumos	Escândalo de corrupção	Falta de água	Custo logístico
		Aumento da demanda por alimentos	Proximidade dos compradores	Domínio da alta tecnologia	Aumento da demanda por alimentos
		Processos produtivos	Processos produtivos	Processos produtivos	Processos produtivos
	VII. Definição de objetivos <sup>1</sup>	1) Lucro	1) Melhoramento da lavoura	1) Maximizar a produção de sementes	1) Satisfação pessoal
		2) Satisfação pessoal	2) Ganho de peso animal	2) Lucro	2) Harmonia com os empregados
		3) Imapcto social	3) Saúde financeira	3) Redução do desperdício	3) Alta produtividade
		4) Respeito ao meio ambiente	4) Crescimento do patrimônio	4) Produção sustentável	4) Lucro
		5) Produção de qualidade	5) Satisfação pessoal		5) Desenvolver o SIPA
II. Definição de perfil de risco	Indiferente ao risco	Propenso ao risco	Averso ao risco	Averso ao risco	
<b>Tática</b>	III. Identificação e análise de riscos <sup>2</sup>	Risco de mercado (10,2)	Taxa de juros (10,2)	Chuva em excesso (10,2)	Alto custo produtivo (16,0)
		Doenças na lavoura (10,2)	Riscos institucionais( 7,7)	Geada/Granizo (9,6)	Redução de preço (16,0)
		Chuva em excesso (9,6)	Alto custo produtivo (7,7)	Alto custo produtivo (7,7)	Doenças na lavoura (16,0)
		Riscos institucionais(7,7)	Doenças na lavoura (7,7)	Doenças na lavoura (7,7)	Variação climática (16,0)
		Roubo (7,7)	Chuva em excesso (5,1)	Redução de preço (6,4)	Taxa de juros (16,0)
	IV. Avaliação de riscos	Análise de sensibilidade do preço e da qualidade sobre o lucro	Análise de sensibilidade do custo de insumos e da taxa de juros sobre o lucro	Análise de cenários climáticos e o impacto na produção	Análise de sensibilidade do preço e do custo sobre o lucro
	V. Resposta ao risco	Planejamento de produção	Seguros	Seguros	Uso do SIPA
		Planejamento financeiro	Contrato de preço futuro	Planejamento de produção	Compra antecipada
		Contrato de preço futuro	Planejamento financeiro	Capacitação técnica	Contrato de preço futuro
			Planejamento de produção	Controle de pragas	Planejamento de vendas
<b>Operacional</b>	VI. Monitoramento e Controle	Reuniões com proprietários e técnicos para planejar e agir proativamente aos riscos	Monitoramento dos riscos feito por todos os membros da fazenda	Planos de ação para reduzir o impacto negativo dos riscos	Procedimentos para intensificar o uso do SIPA

<sup>1</sup>números denotam a prioridade dos objetivos. <sup>2</sup>números em parênteses representam a nota do risco.

Os principais riscos identificados são: climático, de produção, de mercado e institucional. A fazenda IV, embora exposta aos mesmos riscos que as demais, classificou os riscos mais alto que as demais, o que revela a influência da aversão ao risco. Esses riscos foram relacionados através do Mapa Cognitivo e aqueles riscos quantitativos e com maiores pontuações foram avaliados quantitativamente através da análise de sensibilidade ou da análise de cenários. As respostas ao risco escolhidas abrangem principalmente o planejamento financeiro e produtivo, uso de seguros e venda através de contratos futuros. Essas proposições foram relacionadas e planejadas para serem implementadas, monitoradas, comunicadas e controladas na fase operacional do método.

Os usuários do modelo o julgaram como de grande valor, abrangente e sistemático. Os riscos foram compreendidos de forma holística, permitindo sinergismo e evitando a sobreposição de estratégias de resposta ao risco, o que viabiliza a redução do impacto negativo dos riscos e explorar seus impactos positivos. Entretanto, palavras como complexidade e laborioso apareceram na avaliação qualitativa do modelo, o que revela a necessidade de simplificação. Por exemplo, os especialistas mencionaram que o Mapa Cognitivo (ação 8) poderia ser mais simples, evitando o detalhamento de muitos efeitos intermediários. Assim, a terceira versão do modelo focou na simplificação.

A intensidade da ligação entre perfil de risco (ação 4) e avaliação das alternativas de resposta ao risco (ação 12) variou através dos casos. As fazendas I e IV relacionam essas ações através de decisões passadas, que evidenciam o perfil de risco e sustentam as atuais práticas de resposta ao risco. Por outro lado, as fazendas II e III demonstraram que essa ligação é acessória à resposta ao risco, não sendo necessária. Em todos os casos o perfil de risco foi determinado e justificado com base em decisões passadas. Por exemplo, a fazenda II considera-se propensa ao risco, pois ela tende a fazer aquisições de terras e de animais, mesmo sabendo que há um cenário adverso a essas decisões. A fazenda IV, por outro lado, é avessa ao risco e isso está justificado no uso exclusivo de capital próprio, de tecnologias bem consolidadas e na implementação gradual de uma nova tecnologia.

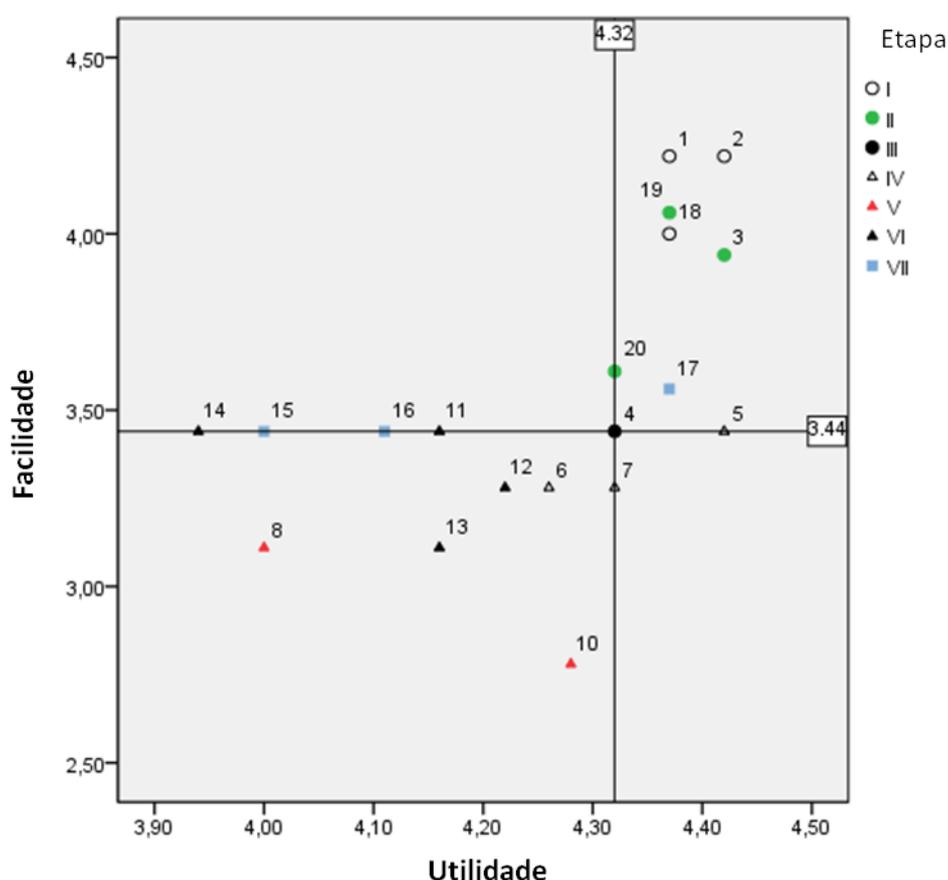
A implementação das ações tende a revelar um viés de fadiga decisória. As últimas ações foram menos exploradas que as iniciais. Esse comportamento também foi revelado na avaliação de utilidade e facilidade do modelo. Ações operacionais tendem a ter uma menor pontuação que as estratégicas.

Os especialistas concordam que o método é eficiente, pertinente e não necessita ações ou etapas adicionais. Eles também afirmam que é necessário dedicação e tempo

disponível para aplicar todas as ações do modelo. Além disso, 10% dos especialistas concordam que as etapas de análise e resposta ao risco são complexas. Eles sugerem que a aplicação de todas as ações não esteja à altura de qualquer nível de maturidade gerencial, o que implica em uma necessidade de adaptação a diferentes níveis de maturidade.

### 5.3. AVALIAÇÃO DO MODELO ATRAVÉS DO QUESTIONÁRIO

Além da avaliação qualitativa, o questionário buscou compreender como os objetivos do modelo foram satisfeitos na perspectiva do usuário. Cada ação do modelo foi avaliada em termos de utilidade e facilidade de aplicação através de uma escala de Likert, variando de 1 a 5. A Figura 14 apresenta a nota média das ações nessas duas dimensões de avaliação.



**Figura 14:** nota média da utilidade e da facilidade de aplicação das ações. Números denotam ações e cores, etapas. Os quadrantes são definidos pela mediana das notas.

A mediana das notas da utilidade é maior que a da facilidade, o que indica que o modelo é útil, mas requer dedicação para implementá-lo. Isso corrobora a avaliação qualitativa dos usuários. Pode-se considerar o modelo como útil, uma vez que a nota média da utilidade das ações variou de 79% a 88% da nota máxima dessa dimensão. A

ação mais útil foi a de identificação de riscos (ação 5), com nota média igual a 4,42, o que é coerente com o propósito do modelo. No outro extremo, a ação 14 (Conclusão do Mapa Cognitivo) obteve a menor avaliação para sua utilidade (3,94). Essa menor percepção de utilidade para esta ferramenta é razoável, tendo em vista que o alto nível gerencial das fazendas permitiu que as análises fossem menos dependentes de ferramentas qualitativas.

Ao analisar a facilidade de realização das ações, há uma maior variação das notas médias, variando de 56% a 84% da nota máxima. Identificaram-se as atividades de entendimento do negócio (ação 1) e mapeamento dos processos (ação 2) como as mais fáceis de serem executadas, apresentando a mesma nota média (4,22). Essa avaliação é coerente, já que aborda aspectos que os usuários possuem bastante domínio para poder gerir seus negócios. Por outro lado, ação de análise financeira (ação 10) foi considerada a mais difícil de ser aplicada (2,78). Esse fato é justificado pela baixa familiaridade do produtor rural com ferramentas financeiras.

#### 5.4. PROPOSIÇÃO DE UM MODELO FINAL DE ERM PARA SIPAS

##### 5.4.1. Simplificações na estrutura geral do modelo

Com a intenção de simplificar o modelo, ações com propósito similar foram fundidas. Para tanto, foram utilizados o nível de detalhamento encontrado nos estudos de caso e as correlações das notas de utilidade e facilidade. Por exemplo, a ação 20 (definir metas de monitoramento) foi adicionada à ação 17 (monitoramento de riscos), por que pouca atenção foi dada a ela. Os casos I e II definiram metas desconectadas dos objetivos, sugerindo que essa etapa pudesse ser realizada posteriormente, junto à ação 17. A não execução da ação 17 no caso II enfatiza a baixa importância dessa ação. Apenas o caso IV associou a metas aos objetivos, porém elas não apareceram durante a ação de monitoramento. Esses fatos suportam a proposta de fundir a ação 20 à 17. Além disso, as notas médias de utilidade e facilidade revelam que essas ações são próximas e pertencem ao mesmo quadrante (Figura 14). Essa fusão é razoável também, pois quando as metas de monitoramento são definidas após análise e a resposta aos riscos, há uma melhor perspectiva de compreender o que é relevante para ser monitorado. De maneira análoga, outras simplificações são propostas.

Considerando que a ação 19 (Priorização de objetivos) foi considerada mais fácil e menos útil que a ação 3 (Definição de objetivos), ela foi adicionada à ação de maior utilidade. Práticas ao longo dos casos reforçam essa união. A priorização de objetivos foi

utilizada como uma reflexão adicional sobre a definição de objetivos, permitindo sua priorização. Essa simplificação não exclui a priorização de objetivos, apenas a agrega à definição de objetivos, como uma tarefa de fechamento.

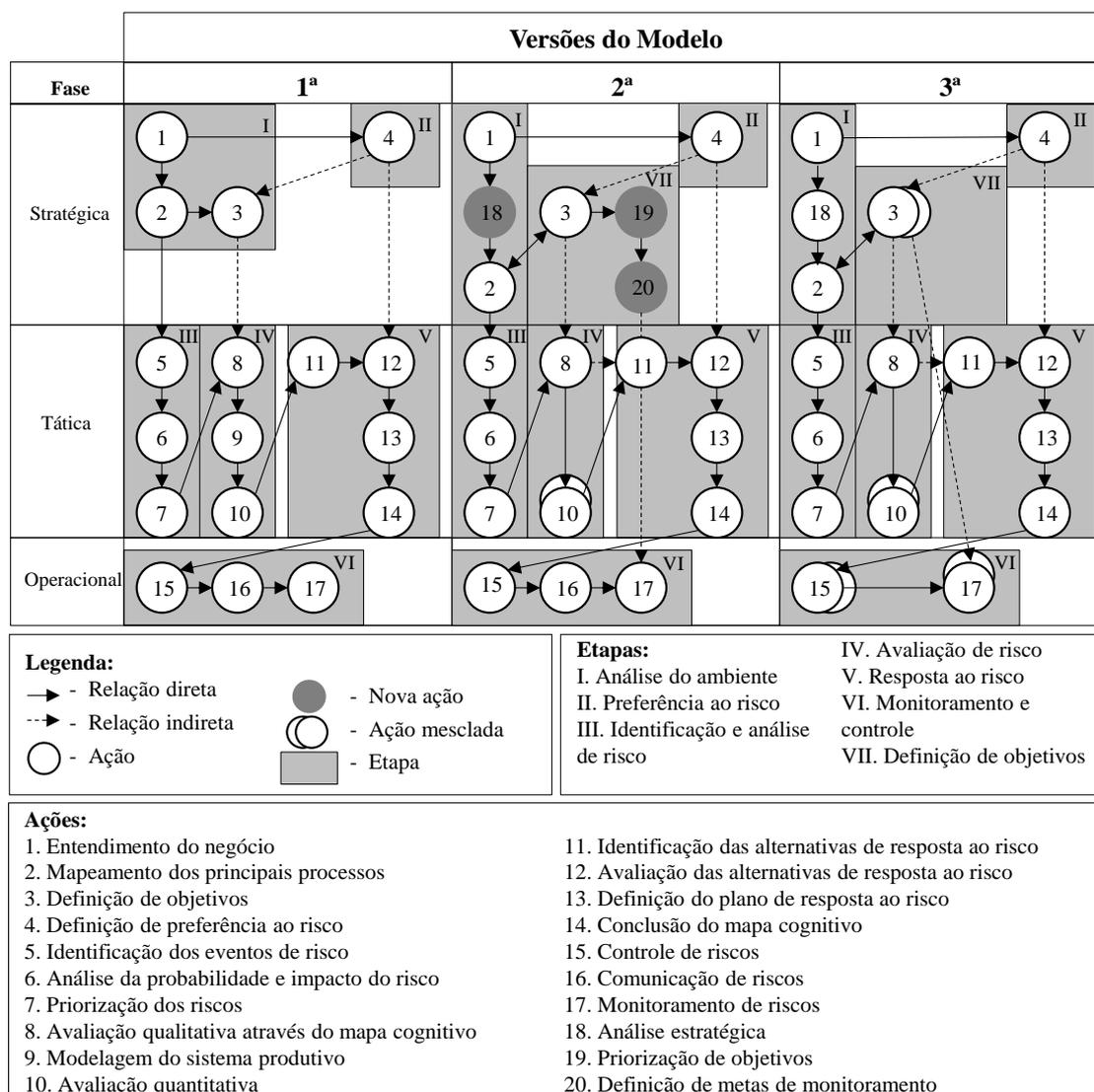
Corroborando a perspectiva dos especialistas, a ação 8 (análise qualitativa) está vinculada diretamente à resposta ao risco, pois não apenas os riscos quantificáveis são gerenciáveis. Essa conexão permite uma definição de resposta ao risco mais simples, enfatizando a importância do uso do Mapa Cognitivo (ações 8 e 14). Essa técnica apoia a resposta ao risco sem a necessidade de sua quantificação. Considerando que a ação 14 é mais importante para a gestão de riscos qualitativos, ela teve sua importância reduzida quando os casos trataram riscos quantitativos. A avaliação das alternativas de resposta ao risco pode ser feita quantitativamente, descartando a necessidade de uma ferramenta visual. Entretanto, o Mapa Cognitivo pode ser usado para compilar riscos e suas respostas em uma única figura, favorecendo a ação de comunicação.

Ao perceber o efeito da fadiga de decisão, foi proposta uma fusão das ações operacionais. Controle de riscos (ação 15) e comunicação de riscos (ação 16) foram unidas, pois possuem a mesma nota média de utilidade e sua facilidade difere apenas 0,11. Assim, essas ações foram renomeadas como apenas controle de riscos, que permite também a disseminação de informação. O resumo dessas simplificações está compilado no Quadro 12.

**Quadro 12:** compilação dos ajustes na terceira versão do modelo.

Fase	Etapa	Ação	Adicionado à ação
<b>Estratégica</b>	VII. Definição de Objetivos	19. Priorização de objetivos	3
		20. Definição de metas de monitoramento	17
<b>Operacional</b>	VI. Monitoramento e Controle	16. Comunicação dos riscos	15

A comparação entre as três versões do modelo é apresentada na Figura 15, onde é possível ter uma visão panorâmica de sua evolução. A figura é autoexplicativa, cabendo apenas o detalhamento e justificativa das alterações ao que está expresso no texto da apresentação das três fases do modelo.



**Figura 15:** comparação entre as 3 versões do modelo.

Fonte: própria do autor.

Os estudos de caso e os especialistas validaram o modelo proposto. Os especialistas tendem a detalhar o método em ações mais precisas e explícitas. Por outro lado, os usuários preferem um modelo mais prático e menos detalhado. Assim, ações mais simples da segunda versão do modelo foram fundidas, resultando em uma terceira versão similar à primeira. Essa concatenação revela que os conceitos acadêmicos sobre ERM e sobre gestão de riscos agropecuários convergem com as contribuições dos usuários, sinalizando que o ERM é adequado ao SIPA. Na última versão do modelo, o objetivo de modularidade de implementação deixou de ser seguido, pois os usuários do modelo sugeriram que seria indiferente aplica-lo em módulos de maturidade variados. Sendo assim, o processo de aplicação do modelo é apresentado na Figura 16.

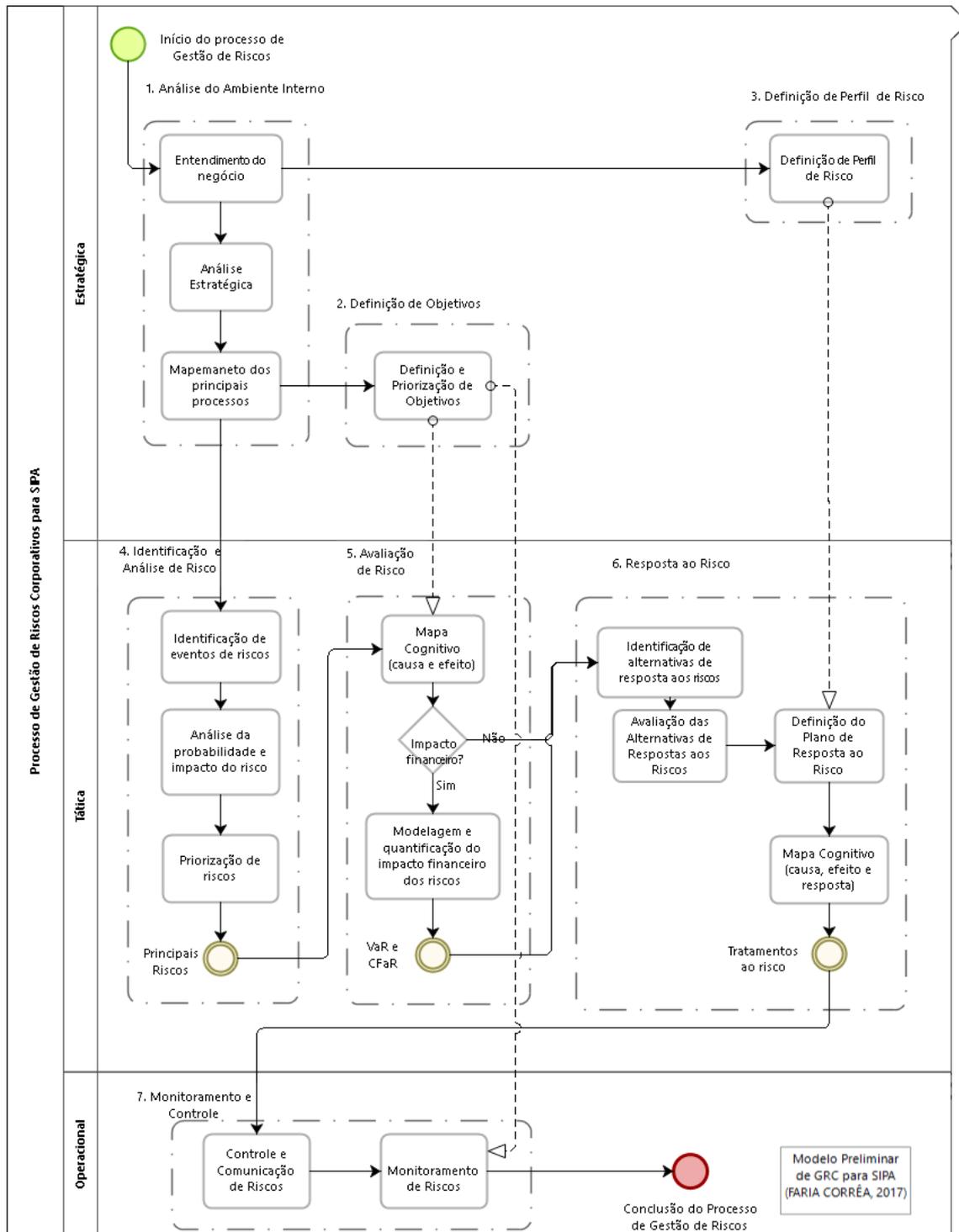


Figura 16: terceira versão do modelo representada pela lógica de processo

### 5.4.2. Procedimentos para aplicar o modelo

Após as simplificações e ajustes na sequência das ações do modelo, propõe-se ajustes específicos nas ações de implementação, que resultam num roteiro de implementação. As ações são descritas em termos de escopo e objetivos. Quando alteradas em relação as versões anteriores do modelo, são apresentadas justificativas.

#### 5.4.2.1. Entendimento do negócio (1)

Apresentação da estrutura do negócio em termos de produtos, área de campo, métodos de produção, atividade antecessora ao SIPA, unidades de negócio e outras características relevantes da produção agropecuária. Essa ação visa contextualizar a gestão de riscos em seu ambiente de aplicação.

#### 5.4.2.2. Análise Estratégica (18)

Listagem das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças do negócio através da análise SWOT (*Strength, Weakness, Opportunities and Threaten*). O objetivo dessa ação é auxiliar a identificação dos riscos e a definição de objetivos.

#### 5.4.2.3. Definição e priorização de objetivos (3)

Baseado na análise estratégica, os objetivos são definidos. Os objetivos podem ser relacionados a produção, finanças, satisfação pessoal, qualidade, estilo de vida, etc. É sugerido identificar até cinco objetivos, para evitar complexidade. O *Balanced Scorecard* (BSC) pode ser utilizado para relacionar os objetivos à estratégia do negócio (BEASLEY et al., 2006). A finalidade dessa etapa é orientar a gestão de riscos à estratégia da empresa.

Com o propósito de reduzir a subjetividade dessa orientação, os objetivos são priorizados de acordo com o impacto na estratégia da empresa, medido em uma escala de 1 a 5, sendo 5 a nota do objetivo mais importante. Essa importância será utilizada para ponderar o impacto dos riscos, para tanto ela é parametrizada através da Equação 1.

$$O'_i = \frac{O_i}{\sum_{i=1}^n O_i} \quad (1)$$

Onde,

$O'_i$  = importância relativo do objetivo  $i$  do total de  $n$  objetivos

$O_i$  = importância do objetivo  $i$  do total de  $n$  objetivos

A parametrização da priorização dos objetivos resulta da necessidade de tornar a ação 3 mais integrada com as etapas seguintes.

#### 5.4.2.4. Mapeamento dos principais processos (2)

Dissociar as unidades de negócio em seus principais processos. O objetivo dessa ação é simplificar a identificação dos riscos através do foco nas macroatividades dos processos. É sugerido utilizar fluxograma para mapear os processos.

Uma vez mapeados os processos, o impacto de cada macroatividade nos objetivos é mensurado em uma escala de 1 a 5, sendo 5 o mais alto impacto nos objetivos. Essa avaliação permite identificar quais atividades são mais relevantes para o alcance dos objetivos. Essa importância é calculada através da Equação 2.

$$M_j = \frac{\sum_{i=1}^n O'_i \times A_{ij}}{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n O'_i \times A_{ij}} \quad (2)$$

Onde:

$M_j$  = importância média da macroatividade  $j$  do total de  $m$

$O'_i$  = importância relativo do objetivo  $i$  do total de  $n$  objetivos

$A_{ij}$  = impacto da macroatividade  $j$  no objetivo  $i$

Novamente, a quantificação do impacto das atividades nos objetivos foi uma forma de tornar mais integrada as ações do modelo.

#### 5.4.2.5. Definição de preferência ao risco (4)

Essa ação busca determinar a disposição da empresa em tomar risco baseada em ações passadas e/ou na preferência por risco desejada. Deve classificar a preferência ao risco em uma das três categorias: propenso, neutro ou avesso ao risco. O objetivo dessa classificação subjetiva é apoiar a seleção das alternativas de resposta ao risco. Deve ser selecionada a alternativa mais alinhada com o perfil de risco da empresa.

#### 5.4.2.6. Identificação dos eventos de risco (5)

Eventos de riscos são episódios que podem disparar um efeito que influencia um objetivo do negócio. Por exemplo, o evento climático *La niña* pode reduzir a produtividade de uma plantação não irrigada e afetar o objetivo de lucro. A identificação de riscos é o primeiro estágio para evitar o seu efeito negativo e para explorar oportunidades. Para apoiar essa ação são utilizadas as categorias e lista de riscos apresentadas no Quadro 6, bem como a análise estratégica, os objetivos e os processos mapeados.

#### 5.4.2.7. Análise da probabilidade e impacto do risco (6)

A fim de priorizar os eventos de riscos, a sua probabilidade e seu impacto devem ser estimados. As ações da fase estratégica suportam essa avaliação. O impacto e a probabilidade são mensurados em uma escala de 1 a 4. A Tabela 5 apresenta o significado das categorias. O impacto é mensurado com base em quanto o evento de risco pode afetar uma macroatividade. A nota do impacto deve ser seguida de uma justificativa escrita, a fim de registrar o raciocínio da avaliação e permitir a atualização do processo de gestão de riscos. A probabilidade deve ser estimada baseada na ocorrência do evento em um horizonte de dez anos. Uma vez estimada a probabilidade, ela será a mesma para todas as macroatividades que o evento afeta, apesar de seu impacto poder variar em função da macroatividade. A fim de facilitar futuras avaliações, deve-se registrar a frequência que a probabilidade de um evento deve ser atualizada.

**Tabela 5:** escala de probabilidade e impacto dos riscos.

Escala	Probabilidade	Impacto
1	Muito improvável	Negligenciável
2	Improvável	Significante
3	Provável	Grande
4	Muito provável	Catastrófico

#### 5.4.2.8. Priorização dos riscos (7)

Os eventos de riscos devem ser priorizados de acordo com o seu impacto, probabilidade e importância da macroatividade. Essa priorização é calculada através da Equação 3, que considera risco como o produto entre probabilidade, impacto e importância da macroatividade. A inclusão da macroatividade segue a proposição de Aven (2011) para a definição risco.

$$R_k = P_k \times (\sum_{j=1}^m M_j \times I_{jk}) \quad (3)$$

Onde:

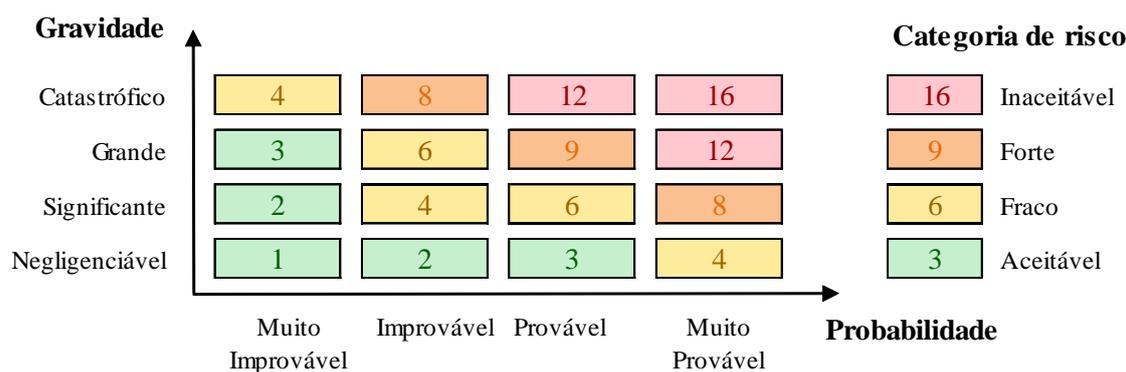
$R_k$ = risco do evento  $k$

$P_k$ = probabilidade do evento  $k$

$I_{jk}$ = impacto do evento  $k$  na macroatividade  $j$

$M_j$ = importância média da macroatividade  $j$  do total de  $m$

A Figura 17 apresenta um critério para classificar os eventos de risco. O eixo da ordenada, intitulado Gravidade é composto pelo produto das dimensões impacto do evento e importância da macroatividade. A importância da macroatividade irá reduzir ou aumentar a relevância de um evento de risco de acordo com o quanto ela está alinhada com os objetivos estratégicos.



**Figura 17:** classificação dos eventos de risco em função da gravidade e impacto.  
Adaptado de: Marcelino-Sadaba et al. (2014)

O produto entre Gravidade e Probabilidade pode ser categorizado em quatro tipos de riscos: inaceitável, forte, fraco e aceitável. Os riscos inaceitáveis apresentam um grande potencial para afetar a estratégia da empresa e devem ser avaliados e tratados. Riscos fortes são menos nocivos ao negócio e devem-se analisar alternativas para reduzir seus impactos ou probabilidades. Riscos fracos não representam significativas ameaças ao negócio e podem ser apenas monitorados. Entretanto, deve-se atentar para a probabilidade de ocorrência de riscos que são catastróficos, porém muito improváveis. Riscos aceitáveis podem ser monitorados a cada nova iteração de aplicação do modelo. Apenas os riscos inaceitáveis e fortes devem ser priorizados e levados para as ações de avaliação quali e quantitativa. O objetivo da ação 7 é selecionar quais riscos serão avaliados.

#### 5.4.2.9. Avaliação Qualitativa através do Mapa Cognitivo (8)

Os eventos de riscos priorizados devem ser expressos em um diagrama de causa e efeito intitulado Mapa Cognitivo (VAN WINSEN et al., 2013). Essa ferramenta conecta eventos de riscos, efeitos e objetivos de forma gráfica, proporciona uma melhor percepção dos riscos. Além disso, ela independe de dados quantitativos, o que permite avaliar tanto riscos qualitativos quanto quantitativos. Essa avaliação visa melhor compreender quais são os riscos vitais para o negócio. O mapa deve conter os riscos priorizados na etapa anterior e os objetivos destacados na fase estratégica.

#### 5.4.2.10. Avaliação Quantitativa (10)

Essa ação busca mensurar o impacto dos principais eventos de riscos quantitativos. Para tanto, análise de Sensibilidade, de Cenários e Simulação de Monte Carlo podem ser utilizadas como ferramentas para avaliar o impacto dos eventos de riscos no fluxo de caixa e na lucratividade. Essa quantificação é útil para definir as alternativas de resposta aos riscos.

#### 5.4.2.11. Identificação das alternativas de resposta ao risco (11)

Com base na avaliação dos eventos de riscos, deve-se identificar o tipo de resposta ao risco a ser dada para cada um deles. Os tipos podem ser (i) aceitação; (ii) mitigação; (iii) redução ou (iv) transferência do risco. Para cada evento de risco, devem-se elencar alternativas de resposta ao risco dentro de um tipo de resposta ao risco. E para um tipo de resposta ao risco deve-se elencar alternativas de resposta ao risco. Em caso de haver dúvida sobre qual tipo de resposta ao risco escolher, deve-se elencar as alternativas para mais de um tipo. O objetivo dessa ação é criar alternativas para reduzir ou aproveitar os eventos de riscos. Nas ações posteriores serão definidas as respostas a cada evento de risco.

#### 5.4.2.12. Avaliação das alternativas de resposta ao risco (12)

O objetivo dessa ação é avaliar as alternativas de resposta ao risco para posteriormente selecionar a alternativa alinhada à estratégia da empresa. A avaliação das alternativas é baseada no impacto financeiro e estratégico. A avaliação financeira consiste em quantificar o custo total, o benefício gerado e a probabilidade de eficácia de cada alternativa de resposta ao risco e comparar com o impacto e a probabilidade de ocorrência do evento de risco. Essa relação é útil para eventos de riscos quantitativos e é expressa pela Equação (4):

$$L = (B \times P - C) + (I \times P') \quad (4)$$

Onde:

L = Lucro da alternativa i

B = benefício da alternativa i, que pode ser maior, menor ou igual a eliminação do impacto do evento de risco (*I*)

P = probabilidade de eficácia do benefício da alternativa

C = custo da alternativa

I = impacto do evento de risco (atribuir sinal positivo ou negativo)

P' = probabilidade de ocorrência do evento de risco

O fato de considerar que o benefício da alternativa de resposta ao risco não é necessariamente igual ao impacto do risco permite considerar impactos financeiros que vão além da redução ou mitigação do risco. Além disso, caso o risco tenha um impacto positivo, ele viabiliza maiores investimentos na resposta ao risco. Esse procedimento serve como base para avaliar alternativas de resposta ao risco. Naturalmente, a avaliação é facilitada quando tratam-se de riscos quantitativos. Entretanto, o conceito por de trás da Equação 4 também suporta a avaliação de riscos qualitativos. É demais dizer que a equação é orientada para o aspecto financeiro, assim, avaliação a partir de outras dimensões devem ser baseadas nos objetivos definidos na ação 3.

#### 5.4.2.13. Definição do plano de resposta ao risco (13)

Baseado na avaliação das alternativas de resposta ao risco e no perfil de risco, uma alternativa de resposta ao risco é selecionada para cada evento de risco.

#### 5.4.2.14. Conclusão do Mapa Cognitivo (14)

Para compilar a etapa de resposta ao risco, o Mapa Cognitivo é complementado com as alternativas de resposta ao risco selecionados. O apelo visual dessa ferramenta permite observar de uma forma sistêmica a resposta aos riscos. Essa visão holística permite identificar possíveis sobreposições ou interferência entre as alternativas de resposta ao risco e evitar o desperdício de recursos. Com base na inter-relações entre as respostas ao risco, pode-se optar outras alternativas de resposta ao risco com maior sinergia e menor desperdício de recursos. Isso pressupõe que possa haver iterações nas ações de resposta ao risco.

#### 5.4.2.15. Controle e comunicação de riscos (15)

O controle de riscos consiste em atribuir um dono a cada risco, que será responsável pelo seu tratamento e gestão. Para tanto, é utilizada a ferramenta 5W2H. Essa ferramenta pode ser utilizada tanto para controle quanto para comunicação da gestão de riscos. Associada a ela, o Mapa Cognitivo divulga a gestão de riscos visualmente.

#### 5.4.2.16. Monitoramento de riscos (17)

A definição de metas de monitoramento é importante para o monitoramento dos riscos e do seu impacto nos objetivos do negócio. Essa definição é entendida como a definição dos Indicadores Chave de Riscos (*Key Risk Indicators – KRI*), que melhora a capacidade da fazenda de agir e reagir a mudanças nos eventos de riscos. Sem a definição dos KRI, pequenas, porém relevantes, perturbações podem passar despercebidas pelo gestor, permitindo que nenhuma ação de correção seja tomada. Junto aos KRI é importante definir datas específicas para atualização do status dos riscos. O monitoramento de riscos consiste em estar atento aos fatos que podem afetar os objetivos da fazenda. Essa atividade de monitoramento pode ser compartilhada com os funcionários da empresa, definindo responsáveis pela atualização de informações do KRI de riscos específicos. Quando mudanças são detectadas nos KRI, a sua comunicação deve desencadear uma nova avaliação de risco para garantir uma resposta proativa aos riscos. As ações de monitoramento de risco se entrelaçam com as demais ações do método proposto, configurando, assim, um caráter cíclico a essa última ação.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

### **6.1. CONCLUSÕES**

A adaptação do ERM ao SIPA preenche uma lacuna entre essas duas proeminentes áreas de pesquisa. O ERM propõe gerir os riscos como um portfólio, ao invés de tratá-los de forma isolada. Essa abordagem abrangente sobre múltiplos riscos adere-se a necessidade de gerir recursos, produtos e processos integrados no SIPA. Tanto riscos da lavoura, quanto da pecuária são geridos conjuntamente e com uma perspectiva estratégica, favorecendo a prosperidade da fazenda como uma empresa. A contribuição mais importante desse estudo é mostrar que o ERM é aderente ao SIPA através de um modelo de gestão de riscos. Essa contribuição é baseada na literatura e validade por especialistas e por quatro estudos de casos, resultando em um modelo para guiar a implementação do ERM.

Para desenvolver o modelo de gestão de riscos corporativos para SIPA, foi necessário identificar os objetivos que esse modelo deve contar. Para tanto, o modelo foi desenvolvido buscando simplicidade, operacionalização sistemática, abordagem holística, apelo visual e quantificação de riscos. O objetivo do modelo relacionado à implementação gradual, conforme o nível de maturidade gerencial do usuário, foi apresentado nas duas primeiras versões, mas na última foi eliminado em função de os usuários classificarem que essa característica pouco contribuiria para a facilidade de aplicação do modelo, devendo o mesmo ser aplicado por completo. Assim, o modelo final atendeu cinco dos seis objetivos identificados que um ERM adaptado ao SIPA deveria conter.

O modelo conceitual proposto baseou-se na literatura para adaptar os conceitos de ERM ao SIPA. Como não foram encontrados artigos sobre essas duas áreas de estudo em conjunto, buscou-se rastrear aplicações em artigos que abrangessem gestão de riscos na agropecuária através das oito etapas do modelo de ERM proposto pela COSO (2004). Essa pesquisa mais abrangente permitiu identificar o grau de aplicação das etapas de ERM dos estudos analisados, bem como identificar os estudos que mais se aproximam do ERM e melhor contribuíram para desenvolvimento do modelo. Com base prioritariamente nos estudos mais próximos do ERM, construiu-se o modelo conceitual tendo como diretriz o atendimento dos objetivos do modelo.

O modelo conceitual foi avaliado por especialistas, o que resultou na segunda versão do modelo, a versão preliminar. Para tanto, o modelo conceitual e sua aplicação em um estudo piloto foram apresentados aos especialistas que julgaram e propuseram alterações no modelo. As principais alterações referiram-se ao detalhamento da fase estratégica, o que é coerente com a abordagem do ERM, o que demonstra que a escolha do especialista foi coerente com a metodologia de gestão de riscos utilizada. Como resultado dessa etapa, obteve-se um modelo com um maior número de ações e com uma melhor relação entre elas. O fato de não ter havido nenhuma sugestão de alteração estrutural, demonstrou que o modelo estava consistente desde sua versão inicial.

A segunda versão do modelo foi apresentada e implementada por vinte estudantes de pós-graduação em quatro propriedades rurais que integram lavoura e pecuária. Esses procedimentos tiveram por objetivo avaliar e aplicar o modelo preliminar a fim de gerar informações para aprimorá-lo e obter o modelo final. As aplicações demonstraram que o modelo é aplicável mediante treinamento e um guia de aplicação. A avaliação sugeriu que algumas ações poderiam ser condensadas e que não seria necessário mais ações de gestão de riscos.

O modelo se destaca porque vincula estratégia à gestão de riscos através da visão de processos e possibilita avaliações quali e quantitativas. Ele também proporciona a quantificação dos riscos para apoiar a construção do Mapa Cognitivo. Além disso, o modelo considera a preferência ao risco para determinar as respostas aos riscos. O modelo foi desenvolvido baseado no SIPA. Entretanto, ele não se restringe apenas ao SIPA. Outros modos agrícolas devem ser vistos como oportunidades para implementar o modelo e para divulgar as práticas de ERM no setor agrícola.

### **6.1.1. Vantagens da aplicação do modelo**

Uma das vantagens do modelo proposto é que ele é orientado para ao produtor rural. O modelo é focado em simplicidade e adição de valor para seus usuários através de uma sistemática holística para gerir riscos. Essa abordagem permite gerir uma miríade de riscos e desafios do SIPA, suportando a adoção desse modo agrícola. Além disso, a adaptação da ERM ao SIPA integra riscos estratégicos e operacionais e revela que riscos também podem representar oportunidades. Essa perspectiva adiciona valor ao negócio através da identificação de oportunidades e da redução do efeito negativo dos riscos.

Em segundo lugar, onde a identificação do risco e suas relações com a estratégia e os processos podem não ser claras, o modelo apresenta uma integração explícita entre esses elementos. A identificação do risco e sua avaliação baseiam-se no mapeamento do processo. A quantificação da gravidade do evento de risco baseia-se no seu impacto nas macro atividades e objetivos. Para compreender melhor a relação entre riscos, objetivos e atividades, sem uma maior quantificação, o uso do Mapeamento Cognitivo é proposto, pois permite a avaliação de riscos qualitativos e oferece uma abordagem mais fácil de usar. A combinação dessas ferramentas fornece flexibilidade no processo de avaliação e "a informação para tomar decisões bem informadas" (VAN WINSEN et al., 2013).

Em terceiro lugar, o método também considera que as estratégias de gerenciamento de risco podem variar de acordo com a disposição dos agricultores de assumir riscos. Assim, a preferência de risco suporta a definição de objetivos e a seleção de alternativas de resposta ao risco. Os objetivos são definidos de acordo com o apetite de risco (COSO, 2004) e as respostas de risco são selecionadas considerando a aversão ao risco do agricultor. Esta característica permite que idiosincrasias da fazenda sejam incorporadas à gestão de riscos, tornando-a customizada ao perfil da fazenda.

### **6.1.2. Limitações do modelo proposto**

O modelo baseia-se na informação declarada dos agricultores. Dessa forma, podem existir riscos, objetivos e preferências não declarados pelos agricultores. Essa falta de informação completa é natural e também necessária para a viabilidade e simplicidade da aplicação do modelo. No entanto, essa representação parcial da realidade é uma restrição necessária do modelo. Caso contrário, informações demasiadamente detalhadas podem levar ao gerenciamento de riscos que visa gerir tudo, mas que não gere nada efetivamente (BROMILEY et al., 2015). A definição do limite de detalhamento depende do usuário do método que interage com riscos que por natureza são subjetivos, dependentes do contexto em tempo e espaço e podem não ser conhecidos.

O conhecimento dos agricultores sobre alternativas de resposta ao risco pode impor outro limite. Eles podem não conhecer todas ou parte relevante das alternativas de resposta aos riscos do SIPA. Esta falta de informação pode levar a seleção de uma alternativa inadequada. Portanto, um especialista em riscos pode ser útil para apoiar as decisões dos agricultores.

### **6.1.3. Possíveis usos do modelo**

O ERM permite o uso da gestão de riscos como uma ferramenta estratégica para proteger e criar valor para as empresas por diferentes meios. Primeiro, a adoção do ERM cria valor, pois tende a aumentar o lucro e reduzir sua volatilidade (ECKLES; HOYT; MILLER, 2014). Em segundo lugar, o método aumenta a comunicação de riscos em toda a fazenda, possibilitando ações pró-ativas diante de ameaças e oportunidades. Em terceiro lugar, apesar de os riscos serem associados às incertezas, o método proposto fornece uma abordagem holística e sistemática para controlá-los, proporcionando, senão o controle da incerteza, um senso de controle. Em quarto lugar, o método poderia ser aplicado para desenvolver estratégias de negócios para orientar as decisões dos agricultores. Deste modo, a gestão de riscos passaria a ser base para a gestão do negócio. Definições e ações estratégicas seriam, assim, definidas após os riscos serem identificados, avaliados, analisados e definidas alternativas de resposta. Com isso a gestão do agricultor seria menos suscetível a não identificação de riscos e suas consequências.

O modelo também pode ser usado como uma ferramenta para incentivar e apoiar a implementação de SIPAs. Essa finalidade responde ao incentivo da FAO (2010) para realizar a intensificação sustentável da produção de alimentos. Além disso, o fato de terem sido utilizadas propriedade rurais de grande porte estimula que outras propriedades de porte semelhante também adiram ao SIPA. Essa adoção, ao ser apoiada pelo modelo de gestão de risco proposto, aumenta, assim, a possibilidade de sucesso deste sistema de produção. Portanto, agentes de extensão, formuladores de políticas e pesquisadores podem determinar ações específicas para promover os SIPAs por meio das diretrizes da ERM.

Além do contexto do SIPA, o modelo também pode ser usado em outros sistemas de produção agrícola. O método se adapta melhor às fazendas multiprodutoras ou com mais de uma unidade de negócio e onde a gestão de riscos dessas partes é fragmentada e independente. Neste contexto, o esforço para implementar o modelo é mais plausível do que em sistemas sem essas características. A aplicação em sistemas mais simples não é desencorajada, mas o seu estudo é uma oportunidade a ser explorada.

### **6.1.4. Potenciais limitações do modelo**

Apesar dos esforços feitos durante o desenvolvimento do modelo, onde ocorreram várias mudanças e atualizações, entende-se que, como em qualquer pesquisa, existem limitações para o modelo proposto e seu desenvolvimento. Primeiro, no que diz respeito

ao desenvolvimento do modelo, deve-se ter em mente que a gestão de riscos é uma estratégia de longo prazo (KUETHE; MOREHART, 2012). Assim, como o prazo de avaliação dos resultados foi limitado a um ano, possíveis sucessos e falhas do modelo podem não ter sido reveladas. Em segundo lugar, o tamanho da amostra da pesquisa foi baixo devido a restrições na obtenção de um maior número de profissionais interessados em ser instruídos a implementar e avaliar o modelo. Essa restrição é suavizada pela considerável confiabilidade da *survey*. Em terceiro lugar, pode-se argumentar que a escolha das fazendas para o estudo de caso não foi adequada devido aos seus tamanhos. No entanto, é importante ressaltar que essa escolha retrata a realidade da região de aplicação dos profissionais que receberam o treinamento para aplicar o modelo. Portanto, pode-se utilizar essa aplicação focada em grandes fazendas orientadas para o mercado para incentivar a implementação do SIPA em outras fazendas de perfil semelhante. Finalmente, existem detalhes do ERM relacionados ao controle corporativo, que não foram retratados no estudo.

O estudo fornece uma proposição inicial para o uso de ERM em sistemas agrícolas, mais precisamente no SIPA. É relevante considerar que existem limitações no modelo desenvolvido. Primeiro, uma nota de cautela é necessária aqui, pois o método não considera detalhes técnicos do SIPA, como características do solo e concentração de estrume. Em segundo lugar, o método usa o Mapeamento Cognitivo como uma ferramenta qualitativa para avaliar e comunicar riscos, o que implica no uso de uma representação simplificada da realidade (VAN WINSEN et al., 2013). Em terceiro lugar, a preferência de risco e suas relações com a definição de objetivos e com a definição do plano de resposta são qualitativas. Pesquisas futuras podem usar uma abordagem quantitativa para aumentar a precisão dessas relações.

## 6.2. RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

O trabalho desenvolvimento teve uma abordagem mais horizontal e menos vertical sobre a gestão de riscos no agronegócio. Preferiu-se entender o processo de gestão como um todo sem detalhar uma etapa ou ação em específico. Além disso, em função do viés da área de pesquisa originária, optou-se por uma abordagem gerencial em detrimento de uma técnica. Assim, as proposições para trabalhos futuros destinam-se a esses aspectos descobertos. Deste modo, pontuam-se quatro sugestões para trabalhos futuros:

- i. Melhor compreender e detalhar o uso das fases, etapas e ações de gestão de riscos propostas pelo modelo. Essa proposição pode ser explorada

através de uma revisão da literatura focada em partes específicas do modelo proposto, podendo ter um viés técnico ou gerencial, focando no local de aplicação ou na ferramenta de gestão. Estudos de caso, pesquisa ação e experimentos de campo também podem explorar o lado prático dessa sugestão de pesquisa;

- ii. Recomenda-se e estimula-se que pesquisadores das agrárias melhor investiguem a aderência do modelo aos SIPAs e também a outros modos de produção agrícola. Este trabalho ampara esses pesquisadores ao apresentar um passo a passo de como proceder a gestão de riscos integrados e orientada para o agronegócio. Em função do longo ciclo de produção do SIPA e do longo tempo necessário para se verificar de forma significativa os efeitos da gestão de riscos, experimentos podem demandar um longo período de tempo, superior inclusive ao período de conclusão de um doutorado. Assim, recomenda-se um planejamento de longo prazo e a vinculação com projetos de prazos igualmente longos;
- iii. Vinculado à recomendação anterior, porém sob a perspectiva gerencial, aconselha-se investigar a redução de ameaças e a exploração de oportunidades. Esses resultados devem-se refletir em uma curva da função de distribuição de probabilidade dos indicadores de resultados deslocada para a direita, com probabilidades de resultados positivos superiores aos negativos. Novamente essa proposição demanda um longo período de estudo para obter resultados e exige uma abordagem vertical e focada em aspectos específicos do modelo proposto;
- iv. Por fim, recomenda-se que um maior número de observações sejam utilizadas para que os experimentos obtenham significância estatística nos achados. Essa proposição pode ser obtida com maior facilidade através do uso de questionários para avaliar aspectos específicos da gestão de riscos, como é encontrado de forma prolífera na literatura. Novamente, pode-se optar por um viés técnico, mais focado no SIPA ou gerencial, focando no ERM. De forma mais desafiadora, pode-se buscar a significância estatística em aplicações do modelo.

Espera-se que essa tese, num esforço exploratório, possa servir como base para novas pesquisas. Além disso, tem-se também a expectativa, que ela possa ter uma contribuição prática para o produtor rural, permitindo que ele melhore a sua gestão de riscos a fim de reduzir o impacto negativo dos riscos, e possibilitando que oportunidades sejam encontradas disfarçadas de ameaças. De um modo geral, espera-se que ela possa contribuir para tornar o agronegócio mais robusto, melhor preparado para enfrentar os riscos e desastres climáticos (que tendem a se intensificar), e melhor preparado para atender às demandas de produção sustentável de alimentos.

## REFERÊNCIAS

ABNT. **ABNT NBR ISO 31000:2009 Gestão de Riscos - Princípios e Diretrizes**. Rio de Janeiro. ABNT, 2009.

ABNT. **ABNT NBR ISO 31000:2018 Gestão de Riscos - Princípios e Diretrizes**. Rio de Janeiro. ABNT, 2018.

ADDISON, J.; BROWN, C. A multi-scaled analysis of the effect of climate, commodity prices and risk on the livelihoods of Mongolian pastoralists. **Journal of Arid Environments**, v. 109, p. 54–64, 2014.

AKCAOZ, H.; KIZILAY, H.; OZCATALBAS, O. Risk Management Strategies in Dairy Farming: A Case Study in Turkey. **Journal of Animal and Veterinary Advances**, v. 8, n. 5, p. 949–958, 2009.

AKCAOZ, H.; KIZILAY, H.; OZCATALBAS, O. Risk and sustainability in tobacco production in Turkey. **Journal of Food, Agriculture and Environment**, v. 8, n. 3-4 PART 1, p. 717–722, 2010.

AKCAOZ, H.; OZCATALBAS, O.; KIZILAY, H. Risk management and sustainability in banana production: A case study from Turkey. **Journal of Food, Agriculture and Environment**, v. 7, n. 2, p. 283–294, 2009.

AKCAOZ, H.; OZKAN, B. Determining risk sources and strategies among farmers of contrasting risk awareness: A case study for Cukurova region of Turkey. **Journal of Arid Environments**, v. 62, n. 4, p. 661–675, 2005.

ALARY, V. et al. Economic assessment of conservation agriculture options in mixed crop-livestock systems in Brazil using farm modelling. **AGSY**, v. 144, p. 33–45, 2016.

ALENCAR, A. J.; SCHMITZ, E. A. **Análise de Risco em Gerência de Projetos**. Rio de Janeiro: Brasport, 2006.

ALESSANDRI, T. M. et al. Managing risk und uncertainty in complex capital projects. **The Quarterly Review of Economics and Finance**, v. 44, p. 751, 2004.

ANTÓN, J. et al. Agricultural risk management policies under climate uncertainty. **Global Environmental Change**, v. 23, n. 6, p. 1726–1736, 2013.

ASAI, M. et al. Critical factors for crop-livestock integration beyond the farm level: A cross-analysis of worldwide case studies. **Land Use Policy**, v. 73, p. 184–194, 1 abr. 2018.

ASCI, S.; VANSICKLE, J. J.; CANTLIFFE, D. J. Risk in Investment Decision Making and Greenhouse Tomato Production Expansion in Florida. **International Food and Agribusiness Management Review**, v. 17, n. 4, p. 1–25, 2014.

AUSTIN, O. C.; BAHARUDDIN, A. H. Risk In Malaysian Agriculture: the end for a strategic approach and a policy refocus. **Kajian Malaysia**, v. 30, n. 1, p. 21–50, 2012.

AVEN, T. On the new ISO guide on risk management terminology. **Reliability Engineering and System Safety**, v. 96, n. 7, p. 719–726, 2011.

BARDHAN, D.; TEWARI, S. K. Risk attitude and risk management strategies: An analysis of dairy farmers in Tarai Area of Uttaranchal State. **Indian Journal of Agricultural Economics**, v. 62, n. 4, p. 607–622, 2007.

BEASLEY, M. S. et al. Working hand in hand: Balanced scorecards and enterprise risk management. **Strategic Finance**, n. March, p. 49–56, 2006.

BECKER, J. L. **Estatística básica: transformando dados em informação**. 1. ed. Porto Alegre: [s.n.].

BELASCO, E. et al. High tunnels are my crop insurance: An assessment of risk management tools for small-scale specialty crop producers. **Agricultural and Resource Economics Review**, v. 42, n. 2, p. 403–418, 2013.

BELL, L. W.; MOORE, A. D. Integrated crop–livestock systems in Australian agriculture: Trends, drivers and implications. **Agricultural Systems**, v. 111, p. 1–12, set. 2012.

BERG, E.; SCHMITZ, B. Weather- based instruments in the context of whole-farm risk management. **Agricultural Finance Review**, v. 68, n. 1, p. 119–133, 2008.

BRASIL. **Lei nº 12.805, de 29 de abril de 2013. Institui a Política Nacional de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta e altera a Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991.** Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2013/lei-12805-29-abril-2013-775877-publicacaooriginal-139664-pl.html>>. Acesso em: 12 jan. 2017.

BRASIL. **Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA): Classificação de imóveis rurais.** Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/tamanho-propriedades-rurais>>. Acesso em: 17 dez. 2017.

BROLL, U.; WELZEL, P.; WONG, K. P. Price risk and risk management in agriculture. **Contemporary Economics**, v. 7, n. 2, p. 17–20, 2013.

BROMILEY, P. et al. Enterprise Risk Management: Review, Critique, and Research Directions. **Long Range Planning**, v. 48, n. 4, p. 265–276, 2015.

BUAINAIN, A. M.; LOYOLA, P. **Comprehensive Agricultural Risk Management Risk Management and Insurance.** Madrid: [s.n.].

CAGLIANO, A. C.; GRIMALDI, S.; RAFELE, C. Choosing project risk management techniques. A theoretical framework. **Journal of Risk Research**, v. 9877, n. July, p. 1–17, 2014.

CAMPBELL, B. M. et al. Sustainable intensification: What is its role in climate smart agriculture? **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 8, p. 39–43, 2014.

CAPITANIO, F.; ADINOLFI, F. The Relationship Between Agricultural Insurance and Environmental Externalities From Agricultural Input Use: A Literature Review and Methodological Approach. **New Medit**, v. 8, n. 3, p. 41–48, 2009.

CARVALHO, P. C. D. F. et al. Definições e terminologias para Sistema Integrado de Produção. **Revista Ciência Agranômica**, v. 45, n. 5, p. 1040–1046, 2014.

CHAMBERS, R. G.; QUIGGIN, J. Technological and financial approaches to risk management in agriculture: an integrated approach. **Australian Journal of Agricultural and Resource Economics**, v. 48, n. 2, p. 199–223, 2004.

CHEN, K. Z.; HSU, C. Managing Climate Change Risk in China's Agricultural

Sector: The Potential for an Integrated Risk Management Framework. **Journal of Integrative Agriculture**, v. 13, n. 7, p. 1418–1431, 2014.

CHEN, S. et al. **Risk Management for Grain Processors and “Copulas”** *Canadian Journal of Agricultural Economics* Market Analyst, Cargill, Shanghai, Building # 25 Room 808 Jinrijiayuan Binhe Road Gaoxin District Suzhou Jiangsu Province China, 2015. Disponível em: <<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84945292802&partnerID=40&md5=44b069e3312a47bb3422022323efc455>>

CHIKUMBO, O.; PAYN, T. Lessons from the global financial meltdown: minimising risk by enhancing value creation in land and water management. **New Zealand Journal of Forestry Science**, v. 42, p. 91–105, 2012.

COLE, S.; KIRWAN, B. Between the Corporation and the Household: Commodity Prices, Risk Management, and Agricultural Production in the United States. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 91, n. 5, p. 1243–1249, 2009.

COMMITTEE OF SPONSORING ORGANIZATIONS OF THE TREADWAY COMMISSION (COSO). **Enterprise Risk Management – Integrated Framework**. Jersey, NY: 2007.

COMMITTEE OF SPONSORING ORGANIZATIONS OF THE TREADWAY COMMISSION (COSO). **Enterprise Risk Management – Integrated Framework**. Jersey, NY: 2017.

CORNAGGIA, J. Does risk management matter? Evidence from the US agricultural industry. **Journal of Financial Economics**, v. 109, n. 2, p. 419–440, 2013.

DALTON, T. J.; PORTER, G. A.; WINSLOW, N. G. Risk management strategies in humid production regions: A comparison of supplemental irrigation and crop insurance. **Agricultural and Resource Economics Review**, v. 33, n. 2, p. 220–232, 2004.

DE MORAES, A. et al. Integrated crop-livestock systems in the Brazilian subtropics. **European Journal of Agronomy**, v. 57, p. 4–9, 2014.

DEPARTMENT OF DEFENSE (DOD). **Risk Management Guide for DOD Acquisition**. Disponível em: <[https://www.acq.osd.mil/damir/documents/DAES\\_2006\\_RISK\\_GUIDE.pdf](https://www.acq.osd.mil/damir/documents/DAES_2006_RISK_GUIDE.pdf)>. Acesso em: 28 nov. 2017.

DRESCH, A.; LACERDA, D.; ANTUNES, J. **Design Science Research**. 1. ed. [s.l.] Elsevier, 2015.

ECKLES, D. L.; HOYT, R. E.; MILLER, S. M. The impact of enterprise risk management on the marginal cost of reducing risk: Evidence from the insurance industry. **Journal of Banking & Finance**, v. 43, p. 247–261, 2014.

EMBRAPA. **Integração Lavoura Pecuária Floresta – ILPF**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/tema-integracao-lavoura-pecuaria-floresta-ilpf/nota-tecnica>>. Acesso em: 4 jul. 2016.

FAO. An international consultation on integrated crop-livestock systems for development The Way Forward for Sustainable Production. **Integrated Crop Management**, v. 13, p. 64, 2010.

FARIA CORRÊA, R. G.; KLIEMANN NETO, F. J. Identificação De Eventos De Risco Do Agronegócio. **Revista Ingeniería Industrial**, v. 16, p. 103-118, 2017.

FINGER, M. I. F.; WAQUIL, P. D. Produtores De Arroz Irrigado: Percepção E Medidas De Gestão De Riscos Da Atividade No Rio Grande Do Sul. **Ciência Rural**, v. 43, n. 5, p. 930–936, 2013.

FLATEN, O. et al. Comparing risk perceptions and risk management in organic and conventional dairy farming: Empirical results from Norway. **Livestock Production Science**, v. 95, n. 1-2, p. 11–25, 2005.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **An international consultation on integrated crop-livestock systems for development - The Way Forward for Sustainable Production Integrated Crop Management**. [s.l.: s.n.].

FOUDI, S.; ERDLLENBRUCH, K. The role of irrigation in farmers' risk

management strategies in France. **European Review of Agricultural Economics**, v. 39, n. 3, p. 439–457, 2012.

FRASER, J. R. S.; SIMKINS, B. J. The challenges of and solutions for implementing enterprise risk management. **Business Horizons**, v. 59, n. 6, p. 689–698, 2016.

FRIGO, M. L.; ANDERSON, R. J. Strategic Risk Management: A Foundation for Improving Enterprise Risk Management and Governance. **The Journal of Corporate Accounting & Finance**, v. 22, n. 3, p. 81–88, 2011.

GICHEHA, M. G. et al. Embedded risk management in dryland sheep systems II. Risk analysis. **Agricultural Systems**, v. 124, p. 1–11, 2014.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOLDRATT, E. M.; COX, J. **A meta: um processo de melhoria contínua**. 7. ed. São Paulo: Editora Nobel, 2002.

GREGORI, R. DE; FLORES, S. A. M. Risk management and cost management in the agricultural cooperatives of Rio Grande do Sul – RS. **Custos e Agronegócio**, v. 7, n. 1, p. 38–55, 2011.

GREINER, R.; PATTERSON, L.; MILLER, O. Motivations, risk perceptions and adoption of conservation practices by farmers. **Agricultural Systems**, v. 99, n. 2-3, p. 86–104, 2009.

HANSON, J. et al. Risk and risk management in organic agriculture: Views of organic farmers. **Renewable Agriculture and Food Systems**, v. 19, n. 4, p. 218–227, 2004.

HARDAKER, J. B. et al. **Coping with Risk in Agriculture: Applied Decision Analysis**. 3. ed. Oxfordshire, UK: CABI, 2015.

HARWOOD, J. et al. **Managing Risk in Farming: Concepts, Research and Analysis**. Washington, DC: [s.n.].

HAYNE, C.; FREE, C. Hybridized professional groups and institutional work:

COSO and the rise of enterprise risk management. **Accounting, Organizations and Society**, v. 39, n. 5, p. 309–330, 2014.

HOAG, D. L. K. A strategic risk management program for agriculture. **China Agricultural Economic Review**, v. 3, n. 4, p. 505–517, 2011.

HOAG, D. L. K.; PARSONS, J. Risk navigator SRM: An applied risk management tool. **Journal of Probability and Statistics**, v. 2010, p. 17, 2010.

HUBBARD, D. W. **How to measure anything: finding the value of “intangibles” in business**. Hoboken: John Wiley & Sons, 2007.

ISO 31000:2009. **Risk Management — Principles and Guidelines** Geneva International Standards Organisation, , 2009.

KANSAL, M. L.; SUWARNO, I. N. Integrated agricultural risk management in way Jepara irrigation area of Indonesia. **Irrigation and Drainage**, v. 59, n. 5, p. 506–523, 2010.

KHAN, S.; RENNIE, M.; CHARLEBOIS, S. Weather risk management by Saskatchewan agriculture producers. **Agricultural Finance Review**, v. 73, n. 1, p. 161–178, 2013.

KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. **Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1145/1134285.1134500>>.

KOMAREK, A. M.; LI, L.; BELLOTTI, W. D. Whole-farm economic and risk effects of conservation agriculture in a crop-livestock system in western China. **Agricultural Systems**, v. 137, p. 220–226, 2015.

KOSTOV, P.; LINGARD, J. Risk management: A general framework for rural development. **Journal of Rural Studies**, v. 19, n. 4, p. 463–476, 2003.

KUETHE, T. H.; MOREHART, M. The profit impacts of risk management tool adoption. **Agricultural Finance Review**, v. 72, n. 1, p. 104–116, 2012.

LACERDA, D. P. et al. Design Science Research: método de pesquisa para a

engenharia de produção. **Gestão & Produção**, v. 20, p. 741–761, 2013.

LAPPONI, J. C. **Projetos de investimentos na empresa**. Rio de Janeiro: [s.n.].

LEAT, P.; REVOREDO-GIHA, C. Risk and resilience in agri-food supply chains: the case of the ASDA PorkLink supply chain in Scotland. **Supply Chain Management- an International Journal**, v. 18, n. 2, p. 219–231, 2013.

LEPPÄLÄ, J.; MURTONEN, M.; KAURANEN, I. Farm Risk Map: A contextual tool for risk identification and sustainable management on farm. **Risk Management**, v. 14, n. 1, p. 42–59, 2012.

LI, W. et al. **An inexact risk management model for agricultural land-use planning under water shortage** *Frontiers of Earth Science* College of Urban and Environmental Science, Peking University, Beijing, China, 2015. Disponível em: <<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84944710530&partnerID=40&md5=c3324c3c7853ded15033f78827ae4bcb>>

LIEN, G. et al. Management and risk characteristics of part-time and full-time farmers in Norway. **Review of Agricultural Economics**, v. 28, n. 1, p. 111–131, 2006.

LIEN, G.; BRIAN HARDAKER, J.; FLATEN, O. Risk and economic sustainability of crop farming systems. **Agricultural Systems**, v. 94, n. 2, p. 541–552, maio 2007.

LIGON, E. Risk management in the cooperative contract. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 91, n. 5, p. 1211–1217, 2009.

LIU, C.; WANG, Y.; YANG, D. Research on decision support system based on agricultural risk management ontology. **International Journal of Digital Content Technology and its Applications**, v. 5, n. 12, p. 290–297, 2011.

LORANT, A.; FARKAS, M. F. Risk Management in the Agricultural Sector with special attention to Insurance. **Polish Journal of Management Studies**, v. 11, n. 2, p. 71–82, 2015.

MANSON, N. J. Is operations research really research? **ORiON**, v. 22, n. 2, p. 155–180, 2006.

MAPA (MINISTÉRIO DO BASTECIMENTO, PECUÁRIA E AGRICULTURA). **Agropecuária cresceu 13% em 2017**. Disponível em <<http://www.agricultura.gov.br/noticias/agropecuaria-cresceu-13-em-2017>>. Acessado em: 28/12/2018.

MARCELINO-SADABA, S. et al. Project risk management methodology for small firms. **International Journal of Project Management**, v. 32, n. 2, p. 327–340, 2014.

MARCH, S.; SMITH, G. Design and Natural Science Research on Information Technology. **Decision Support Systems**, v. 15, p. 251–266, 1995.

MARSTON, J. M. Archaeological markers of agricultural risk management. **Journal of Anthropological Archaeology**, v. 30, n. 2, p. 190–205, 2011.

MARTHA, G. B.; ALVES, E.; CONTINI, E. Dimensão econômica de sistemas de integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 10, p. 1117–1126, 2011.

MARTIN, G. et al. Crop-livestock integration beyond the farm level: a review. **Agronomy for Sustainable Development**, p. 36–53, 2016.

MISHRA, A. K.; LENCE, S. H. Risk management by farmers, agribusinesses, and lenders. **Agricultural Finance Review**, v. 65, n. 2, p. 131–148, 2005.

MOREIRA, V. R.; BARREIROS, R. F.; PROTIL, R. M. Portfolio de produção agropecuária e gestão de riscos de mercado nas cooperativas do agronegócio paranaense. **RAUSP. Revista de Administração**, v. 46, n. 4, p. 325–341, 2011.

MOREIRA, V. R.; SOUZA, A.; DUCLÓS, C. Avaliação de Retornos e Riscos na Comercialização de Milho : estudo de caso usando Value-at-Risk. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 52, n. 2, p. 303–322, 2014.

NELSON, A. G. **Teaching Agricultural Producers to Consider Risk in Decision Making Presented at Western Agricultural Economics Association 1997 Annual Meeting**. Western Agricultural Economics Association. **Anais...**Reno, Nevada, USA: 1997

PEFFERS, K. et al. A design science research methodology for information systems research. **Journal of Management Information Systems**, v. 24, n. 3, p. 45–77, 2007.

PMI. **A Guide to Project Management Body of Knowledge (PMBok)**. 4. ed. USA: 2013.

POFFENBARGER, H. et al. An economic analysis of integrated crop-livestock systems in Iowa, U.S.A. **Agricultural Systems**, v. 157, p. 51–69, 1 out. 2017.

RABECHINI JUNIOR, R.; CARVALHO, M. M. DE. Understanding the Impact of Project Risk Management on Project Performance: An Empirical Study. **Journal of technology management & innovation**, v. 8, p. 11–12, 2013.

RADER, M. et al. Agricultural risk decision support system for resource-poor farmers in Burkina Faso, West Africa. **Journal of Water Resources Planning and Management**, v. 135, n. 5, p. 323–333, 2009.

RENN, O. Three decades of risk research: accomplishments and new challenges. **Journal of Risk Research**, v. 1, n. 1, p. 49–71, 1998.

RYSCHAWY, J. et al. Mixed crop-livestock systems: an economic and environmental-friendly way of farming? **Animal : an international journal of animal bioscience**, v. 6, n. 10, p. 1722–30, 2012a.

RYSCHAWY, J. et al. Mixed crop-livestock systems: an economic and environmental-friendly way of farming? **Animal**, v. 6, n. 10, p. 1722–30, 2012b.

SCHAUFLELE, B.; UNTERSCHULTZ, J. R.; NILSSON, T. AgriStability with Catastrophic Price Risk for Cow-Calf Producers. **Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue canadienne d'agroeconomie**, fev. 2010.

SCHILLER, F.; PRPICH, G. Learning to organise risk management in organisations: what future for enterprise risk management? **Journal of Risk Research**, v. 17, n. 8, p. 999–1017, 2013.

SEO, S. N. Is an integrated farm more resilient against climate change? A micro-econometric analysis of portfolio diversification in African agriculture. **Food Policy**, v.

35, n. 1, p. 32–40, fev. 2010.

SHANNON, H. D.; MOTHA, R. P. Managing weather and climate risks to agriculture in North America, Central America and the Caribbean. **Weather and Climate Extremes**, v. 10, p. 50–56, 2015.

SHENHAR, A. J.; DVIR, D. **Reinventando gerenciamento de projetos – A abordagem diamante ao crescimento e inovação bem-sucedidos**. [s.l.] Harvard Business School Press, 2010.

SOOKHTANLO, M.; SARANI, V. Analysis of Factors Affecting on Risk Management of Wheat Production Among Wheat Farmers ( Razavieh Region , Khorasan-E-Razavi Province , Iran ). **Agris on-line Papers in Economics and Informatics**, v. 3, n. 4, p. 3–11, 2011.

SOUZA, J. S. **Modelo para identificação e gerenciamento do grau de risco de empresas - MIGGRI**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, p. 193. 2011.

SPRATT, W. Risk management of a major agricultural pest in Australia-plague locusts. **Australian Journal of Emergency Management**, v. 19, n. 3, p. 20–25, 2004.

TUDOR, K. et al. An analysis of risk management tools utilized by Illinois farmers. **Agricultural Finance Review**, v. 74, n. 1, p. 69–86, 2014.

TURVEY, C. G.; KONG, R. Business and financial risks of small farm households in China. **China Agricultural Economic Review**, v. 1, n. 2, p. 155–172, 2009.

ULLAH, R. et al. Catastrophic risks management at farm: The use of diversification, precautionary savings and agricultural credit. **Pakistan Journal of Agricultural Sciences**, v. 52, n. 4, p. 1135–1142, 2015.

ULLAH, R.; SHIVAKOTI, G. P.; ALI, G. Factors Effecting farmers' risk attitude and risk Perceptions: The case of Khyber Pakhtunkhwa Pakistan. **International Journal of Disaster Risk Reduction**, v. 13, p. 151–157, 2015.

UZZE, N. et al. Farm Support Payments and Risk Balancing: Implications for Financial Riskiness of Canadian Farms. **Canadian Journal of Agricultural Economics- Revue Canadienne D Agroconomie**, v. 62, n. 4, p. 595–618, 2014.

VAN WINSEN, F. et al. Cognitive mapping: A method to elucidate and present farmers' risk perception. **Agricultural Systems**, v. 122, p. 42–52, 2013.

VERGARA, O.; WANG, H.; ZUBA, G. Agricultural risk modelling to improve market information systems in developing countries. **Cahiers Agricultures**, v. 23, n. 4-5, p. 310–316, 2014.

WANG, H. H. Agricultural risks and risk management in the current context of Chinese economy. **Agricultural Finance Review**, v. 73, n. 2, p. 245–254, 2013.

WANG, X. et al. Preliminary analysis on economic and environmental consequences of grain production on different farm sizes in North China Plain. **Agricultural Systems**, v. 153, p. 181–189, 2017.

WAUTERS, E. et al. Risk perception, attitudes towards risk and risk management: evidence and implications. **Agricultural Economics-Zemledska Ekonomika**, v. 60, n. 9, p. 389–405, 2014.

ZIKMUND, W. G. et al. **Business Research Methods**. 9. ed. USA: Cengage Learning, 2012.

## APÊNDICE A – CORRESPONDÊNCIA DE CÓDIGOS A AUTORES

Referência Numérica	Referência Autoral
1	(CHAMBERS; QUIGGIN, 2004)
2	(DALTON; PORTER; WINSLOW, 2004)
3	(HANSON et al., 2004)
4	(SPRATT, 2004)
5	(AKCAOZ; OZKAN, 2005)
6	(FLATEN et al., 2005)
7	(MISHRA; LENCE, 2005)
8	(LIEN et al., 2006)
9	(BARDHAN; TEWARI, 2007)
10	(BERG; SCHMITZ, 2008)
11	(AKCAOZ; OZCATALBAS; KIZILAY, 2009)
12	(AKCAOZ; KIZILAY; OZCATALBAS, 2009)
13	(CAPITANIO; ADINOLFI, 2009)
14	(COLE; KIRWAN, 2009)
15	(GREINER; PATTERSON; MILLER, 2009)
16	(LIGON, 2009)
17	(RADER et al., 2009)
18	(TURVEY; KONG, 2009)
19	(AKCAOZ; KIZILAY; OZCATALBAS, 2010)
20	(KANSAL; SUWARNO, 2010)
21	(SCHAUFELE; UNTERSCHULTZ; NILSSON, 2010)
22	(GREGORI; FLORES, 2011)
23	(HOAG, 2011)
24	(LIU; WANG; YANG, 2011)
25	(MARSTON, 2011)
26	(MOREIRA; BARREIROS; PROTIL, 2011)
27	(SOOKHTANLO; SARANI, 2011)
28	(AUSTIN; BAHARUDDIN, 2012)
29	(CHIKUMBO; PAYN, 2012)
30	(FOUDI; ERDLLENBRUCH, 2012)
31	(KUETHE; MOREHART, 2012)
32	(LEPPÄLÄ; MURTONEN; KAURANEN, 2012)
33	(ANTÓN et al., 2013)
34	(BELASCO et al., 2013)
35	(BROLL; WELZEL; WONG, 2013)
36	(CORNAGGIA, 2013)
37	(FINGER; WAQUIL, 2013)
38	(KHAN; RENNIE; CHARLEBOIS, 2013)
39	(LEAT; REVOREDO-GIHA, 2013)
40	(VAN WINSEN et al., 2013)
41	(WANG, 2013)
42	(ADDISON; BROWN, 2014)
43	(ASCI; VANSICKLE; CANTLIFFE, 2014)
44	(CAMPBELL et al., 2014)
45	(CHEN; HSU, 2014)
46	(GICHEHA et al., 2014)
47	(MOREIRA; SOUZA; DUCLÓS, 2014)
48	(TUDOR et al., 2014)
49	(UZEHA et al., 2014)
50	(VERGARA; WANG; ZUBA, 2014)
51	(WAUTERS et al., 2014)
52	(CHEN et al., 2015)
53	(LI et al., 2015)
54	(LORANT; FARKAS, 2015)
55	(SHANNON; MOTHA, 2015)
56	(ULLAH et al., 2015)
57	(ULLAH; SHIVAKOTI; ALI, 2015)

## APÊNDICE B – ROTEIRO PARA ENTREVISTA COM ESPECIALISTAS

### 1. Introdução

Esta pesquisa tem como foco contribuir para o desenvolvimento de um modelo de Gestão de Riscos Corporativos para Sistemas Integrados de Produção Agropecuária. Tal pesquisa é tema central de uma Tese de Doutorado em Engenharia de Produção. O objetivo da pesquisa é coletar opiniões de especialistas para validar e robustecer o modelo proposto. O modelo apresenta um processo de gestão de riscos contemplando as etapas de identificação, análise e resposta ao risco com o objetivo de reduzir a probabilidade de ameaças e aumentar a de oportunidades.

Entrevistado:

Setor de atuação:

Data da entrevista:

### 2. Roteiro de perguntas abertas

1. O que é risco? Ele representa apenas ameaça ou também representa oportunidade?
2. O que você entende por Gestão de Riscos de Sistemas Integrados de Produção Agropecuária (SIPAs)?
3. Como o SIPA envolve administrar múltiplos negócios integrados, a sua gestão de riscos deve ser igualmente integrada (um mesmo evento de risco é analisado para toda propriedade e não apenas para um negócio)?

*Conceito de ERM: Gestão de Riscos Corporativos (Enterprise Risk Management – ERM) propõe uma gestão integrada de todos os riscos que afetam a organização, de modo que esta gestão esteja alinhada com a estratégia e governança da empresa. (BROMILEY et al., 2014)*

4. Quanto às etapas do modelo, avalie as perguntas a seguir:
  - a. A gestão de riscos é feita **por negócios** ou para toda a empresa?
  - b. Como os riscos são **identificados**?
  - c. Como os riscos são/devem ser priorizados? Levantamento de probabilidade e impacto?
  - d. Como os riscos são **avaliados**? Que métodos são/devem ser utilizados?
  - e. Como os gestores de SIPA definem/deveriam definir **respostas ao risco** (seguro, reserva financeira, contratos, diversificação, etc.)?

- f. O **perfil de risco** do produtor afeta na definição do **mecanismo de resposta**? Este perfil é explícito e conhecido pelo produtor? As decisões são tomadas com base no perfil de risco?
  - g. **Controlar, comunicar e monitorar** as ações de gestão de riscos são/devem ser para tornar a empresa menos vulnerável a riscos negativos? Como isso deve ser realizado?
5. O modelo como um todo faz sentido para o SIPA? Há alguma etapa que deveria ser:
- a. Retirada?
  - b. Incluída?
  - c. Detalhada?
  - d. Condensada?
6. Quão viável é para o produtor realizar a gestão de riscos do negócio por processos (atividades)?
7. Para um modelo de gestão de riscos, o que se espera que ele gere como resultados para a tomada de decisão?
8. O produtor rural estaria disposto a utilizar um processo de gestão de risco para melhorar o desempenho econômico do seu negócio? Qual seria a principal motivação para o agricultor aderir ao uso do modelo?

**APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO SOBRE O MODELO GIRSPA****ESCOLA SUPERIOR DE PROPAGANDA E MARKETING  
PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DO AGRONEGÓCIO  
FINANÇAS E GESTÃO DE RISCOS NO AGRONEGÓCIO****Questionário sobre o Modelo GIRSPA**

Prof. Ddo. Ricardo de Faria Corrêa

*rgfcorrea@ufrgs.br***Gestão Integrada de Riscos para Sistemas de Produção  
Agropecuária (GIRSPA)**

Com base na sua experiência ao aplicar o modelo GIRSPA e com base em seus conhecimentos e experiências sobre o agronegócio, responda este questionário. O objetivo deste questionário é registrar as percepções de uso do modelo, tendo por fim o seu aprimoramento. O questionário é dividido em duas partes: perfil do respondente e opinião sobre o modelo. As respostas dadas no questionário não interferem na nota final da disciplina.

**Perfil do Respondente**

1) Em qual elo do agronegócio você atua profissionalmente?

- Fornecedor  
 Agropecuária (dentro da porteira)  
 Agroindústria  
 Distribuidor

2) Qual o seu cargo na empresa que atua?

3) Há quanto tempo exerce essa função? \_\_\_\_\_ anos

4) Qual o seu grupo em que realizou o trabalho?

- A  B  C  D  E  F

**Opinião sobre o Modelo**1) Avalie o quanto cada etapa do modelo proposto contribui para a empresa gerir seus riscos, ou seja, avalie a **utilidade** de cada etapa. Utilize a escala de 1 a 5

para avaliação, onde o valor 5 representa a maior contribuição (utilidade) para gestão de riscos. Circule o valor que representa a utilidade de execução de cada fase.

Fase	Etapa	Ação	Utilidade				
Estratégica	1) Análise do Ambiente interno	a) Entendimento do negócio	1	2	3	4	5
		b) Análise Estratégica	1	2	3	4	5
		c) Mapeamento dos principais processos	1	2	3	4	5
	2) Definição de objetivos	a) Definição de objetivos	1	2	3	4	5
		b) Priorização de objetivos	1	2	3	4	5
		c) Definição de metas de monitoramento	1	2	3	4	5
3) Definição de Perfil de Riscos	Definição de perfil de riscos	1	2	3	4	5	
Tática	4) Identificação e Análise de Riscos	a) Identificação de eventos de riscos	1	2	3	4	5
		b) Estimção de probabilidade e impacto por risco	1	2	3	4	5
		c) Priorização de riscos (impacto x probabilidade)	1	2	3	4	5
	5) Avaliação de Riscos	a) Avaliação Qualitativa - Mapa Cognitivo (Causa e efeito)	1	2	3	4	5
		b) Avaliação Quantitativa - Avaliação financeira	1	2	3	4	5
	6) Resposta ao Risco	a) Identificação de alternativas de resposta aos riscos	1	2	3	4	5
b) Avaliação das Respostas aos Riscos		1	2	3	4	5	
c) Definição do Plano de Resposta ao Risco		1	2	3	4	5	
d) Complemento: Mapa Cognitivo (causa, efeito e resposta)		1	2	3	4	5	
Operacional	7) Monitoramento e Controle	a) Controle do plano de resposta ao risco	1	2	3	4	5
		b) Comunicação do Plano de Riscos	1	2	3	4	5
		c) Monitoramento	1	2	3	4	5

- 2) Qual a utilidade do modelo como um todo para gerir riscos em sistema de produção agropecuário? Utilize a escala de 1 a 5 para avaliação, onde o valor 5 representa a maior contribuição (utilidade) para gestão de riscos. Marque a alternativa que representa a utilidade do modelo.

( ) 1                      ( ) 2                      ( ) 3                      ( ) 4                      ( ) 5

- 3) Avalie o grau de **facilidade** da realização das ações do modelo de gestão de riscos. Utilize a escala de 1 a 5, onde o valor igual a 5 representa um alto grau

de facilidade para realização da etapa. Circule o valor que representa a facilidade de execução de cada fase.

Fase	Etapa	Ação	Facilidade				
<b>Estratégica</b>	1) Análise do Ambiente interno	a) Entendimento do negócio	1	2	3	4	5
		b) Análise Estratégica	1	2	3	4	5
		c) Mapeamento dos principais processos	1	2	3	4	5
	2) Definição de objetivos	a) Definição de objetivos	1	2	3	4	5
		b) Priorização de objetivos	1	2	3	4	5
		c) Definição de metas de monitoramento	1	2	3	4	5
3) Definição de Perfil de Riscos	Definição de perfil de riscos	1	2	3	4	5	
<b>Tática</b>	4) Identificação e Análise de Riscos	a) Identificação de eventos de riscos	1	2	3	4	5
		b) Estimção de probabilidade e impacto por risco	1	2	3	4	5
		c) Priorização de riscos (impacto x probabilidade)	1	2	3	4	5
	5) Avaliação de Riscos	a) Avaliação Qualitativa - Mapa Cognitivo (Causa e efeito)	1	2	3	4	5
		b) Avaliação Quantitativa - Avaliação financeira	1	2	3	4	5
	6) Resposta ao Risco	a) Identificação de alternativas de resposta aos riscos	1	2	3	4	5
		b) Avaliação das Respostas aos Riscos	1	2	3	4	5
		c) Definição do Plano de Resposta ao Risco	1	2	3	4	5
		d) Complemento: Mapa Cognitivo (causa, efeito e resposta)	1	2	3	4	5
<b>Operacional</b>	7) Monitoramento e Controle	a) Controle do plano de resposta ao risco	1	2	3	4	5
		b) Comunicação do Plano de Riscos	1	2	3	4	5
		c) Monitoramento	1	2	3	4	5

- 4) Qual a facilidade do modelo como um todo para gerir riscos em um sistema de produção agropecuário? Utilize a escala de 1 a 5 para avaliação, onde o valor 5 representa a maior facilidade de gestão de riscos. Marque a alternativa que representa a utilidade do modelo.

( ) 1                      ( ) 2                      ( ) 3                      ( ) 4                      ( ) 5

- 5) Há alguma(s) etapa(s) que, em sua opinião, deveria(m) ser retirada(s)? Por quê?

---



---

---

---

---

---

---

- 6) Há alguma(s) ferramenta(s) ou etapa(s) não contemplada(s) no modelo que deveria(m) ser inserida(s) para auxiliar a gestão integrada de riscos agropecuários? Qual ferramenta ou etapa e por quê?

---

---

---

---

---

---

---

---

- 7) Em sua opinião o modelo proposto se adapta ao setor agropecuário?

- Concordo Plenamente.  
 Concordo em parte.  
 Nem concordo nem descordo.  
 Discordo em parte\*.  
 Discordo Plenamente\*.

\*Em caso de discordância, justifique o(s) motivo(s):

---

---

---

---

- 8) Caso deseje, registre uma opinião sobre o modelo GIRSPA:

---

---

---

## APÊNDICE D – GUIA DE APLICAÇÃO DO MODELO GIRSPA

### ESCOLA SUPERIOR DE PROPAGANDA E MARKETING PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DO AGRONEGÓCIO FINANÇAS E GESTÃO DE RISCOS NO AGRONEGÓCIO

#### Trabalho de Gestão de Riscos Agropecuários

Prof. Ddo. Ricardo de Faria Corrêa

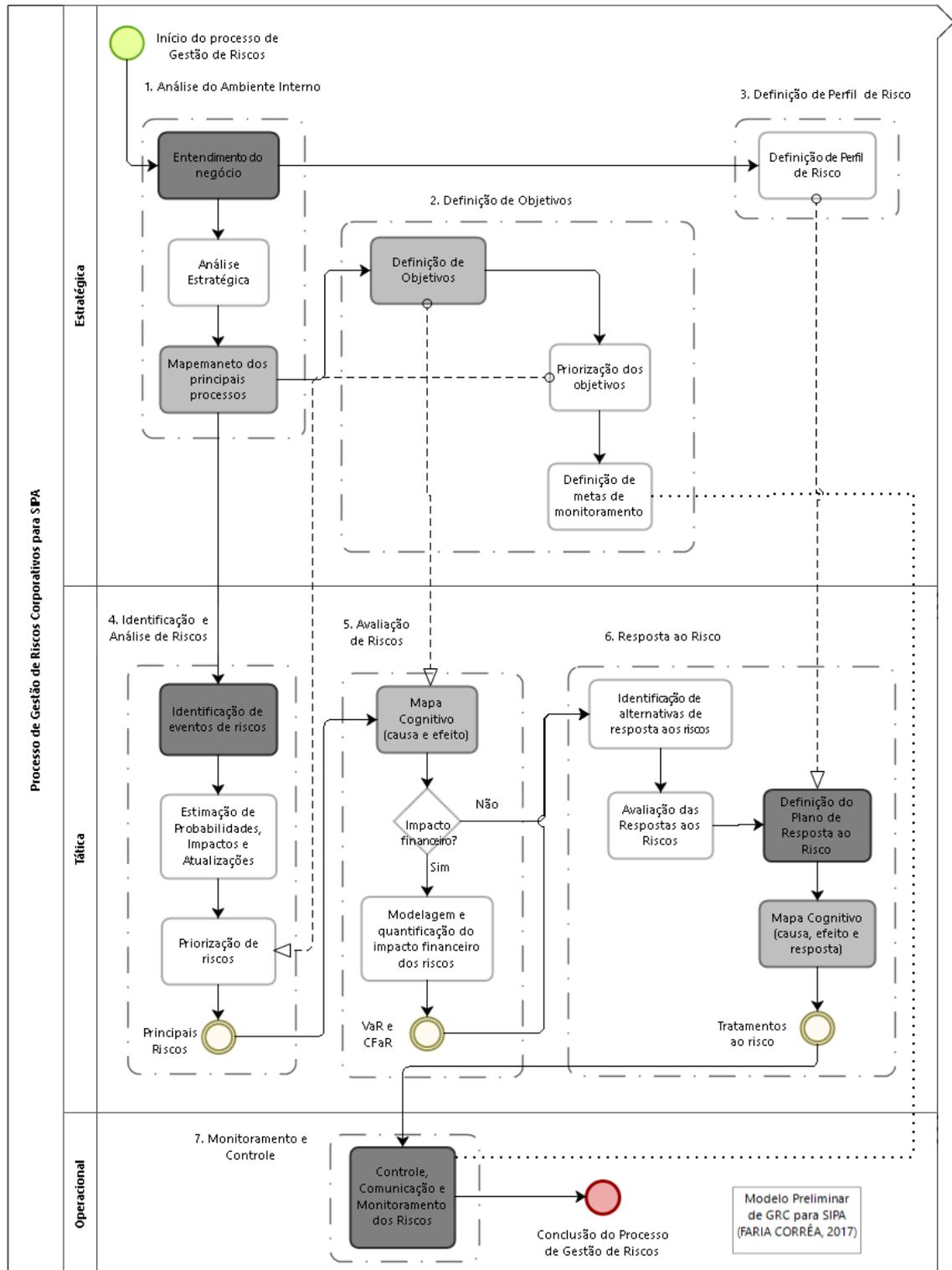
*rgfcorrea@ufrgs.br*

#### Gestão Integrada de Riscos para Sistemas de Produção Agropecuária (GIRSPA)

Risco vem a ser um resultado que difere do esperado. Normalmente o risco está vinculado a resultados abaixo do esperado. Por exemplo, era esperado que o rendimento da colheita de arroz fosse de 250 sacas por quadra, mas obteve-se 200 sacas/quadra. Há também outra forma de interpretar risco que, embora menos comum, conceitua risco como um resultado acima do esperado. No caso do exemplo, o risco seria colher 300 sacas por quadra. Deste modo, percebe-se que risco pode ter tanto lado positivo quanto negativo. O que a gestão de risco busca fazer é reduzir o impacto de riscos negativos e explorar as oportunidades que permitam um desempenho acima do esperado.

Dentre os elos que compõem a cadeia de produção do agronegócio, a produção agropecuária é o mais suscetível a riscos, pois se trata de uma fábrica a seu aberto. Como todo negócio, não é afetada por apenas um tipo de riscos. Há uma miríade de riscos que afetam o negócio e que necessitam ser geridos. A tradição da gestão de riscos propõe uma gestão descentralizada e sem uma visão global, o que acaba limitando o seu impacto e até causando mais riscos e/ou mais custos. Atualmente, as grandes empresas estão buscando uma gestão integrada e holística dos seus riscos, entendendo seus relacionamentos e direcionando o foco aos mais relevantes. Esta nova forma de gestão de riscos chama-se Gestão de Riscos Corporativos (*Enterprise Risk Management – ERM*) que propõe uma gestão integrada de todos os riscos que afetam a organização, de modo que esta gestão esteja alinhada com a estratégia e governança da empresa (BROMILEY et al., 2014).

A fim de adaptar o ERM ao agronegócio e orientar o produtor rural a gerir seus riscos de forma holística é proposto um modelo de operacionalização: GIRSPA (Gestão Integrada de Riscos para Sistemas de Produção Agropecuária). Este modelo é dividido em três fases: estratégica, tática e operacional. A primeira ocupa-se com o entendimento do negócio e com as diretrizes para a gestão de riscos. Na fase tática encontra-se a essência da gestão de riscos, composta pelas etapas de identificação, avaliação e resposta ao risco. A última fase ocupa-se com a implementação e controle das ações definidas na fase anterior. A relação entre essas etapas é apresentada na Figura 18.



**Figura 18:** Modelo de Gestão Integrada de Riscos para Sistemas de Produção Agropecuária (GIRSPA).

Linhas contínuas representam o fluxo principal do processo de gestão de riscos. Linhas tracejadas representam ações que irão contribuir com o fluxo principal após a realização de suas ações subsequentes. Linhas com ponto-e-traço delimitam etapas. Linha pontilhada representa a continuidade entre etapas. Círculos com borda dupla representam resultados intermediários.

A operacionalização do GIRSPA (Figura 1) é apresentada nos passos a seguir:

## Fase Estratégica

### 1) Análise do Ambiente

#### a. Entendimento do negócio:

- i. Apresentação do negócio, quais produtos são produzidos, áreas de campo, modo de produção, unidades de negócio e outras características pertinentes da produção agropecuária;

#### b. Análise Estratégica

- i. Análise SWOT (*Strength, Weakness, Opportunities and Threaten*): Apontar quais são as Forças, Fraquezas, Ameaças e Oportunidades do negócio;
- ii. Tem-se como objetivo identificar pontos chave do negócio. Tais identificações serão úteis na Etapa 4, de identificação dos riscos.

#### c. Mapeamento dos principais processos

- i. Criar um fluxograma que demonstre quais são as macroatividades de dos principais processos dos negócios;
- ii. Tem-se como exemplo de fluxograma o ciclo completo da bovinocultura de corte:



- iii. Esta etapa é relevante, pois ela auxilia a identificar riscos relacionados ao processo produtivo.

### 2) Definição de Objetivos

#### a. Definição de objetivos

- i. Baseado na análise estratégica, apontar quais são objetivos do negócio;
- ii. Os objetivos podem estar relacionados à produção, finanças, satisfação pessoal, qualidade, estilo de vida, etc. Sugere-se identificar de 3 a 5 objetivos.

#### b. Priorização de objetivos

- i. Classificar os objetivos e ordená-los em ordem decrescente de importância para a empresa.
  1. Os objetivos devem ser classificação em cinco categorias: Muito Importante, Importante, Indiferente, Pouco relevante, Irrelevante;

2. Os objetivos devem ser ordenados por numérica, sendo o objetivo mais importante ordenado como primeiro;
- ii. Esta classificação visa auxiliar à tomada de decisão. Riscos que afetam objetivos prioritários ganham relevância frente a riscos que afetam objetivos não tão importantes.

**c. Definição de metas de monitoramento**

- i. Os riscos mais relevantes devem ser desdobrados em metas de monitoramento, que auxiliarão a verificação e o acompanhamento do atendimento dos objetivos ao longo do tempo.

**3) Definição de Perfil de Risco**

- i. Identificar qual é o perfil de risco do dono do negócio. Há cinco tipos de postura frente aos riscos: Muito propenso, Propenso, Indiferente e Averso e Muito avesso ao risco. Uma delas melhor representa a postura do produtor frente aos riscos. Não há resposta certa ou errada. Esse perfil de risco deve ser baseado em ações tomadas no passado que revelam o perfil de risco.
- ii. Identifique o perfil de risco e faça um comentário justificando o porquê desse perfil baseando-se em ações passadas e/ou práticas atuais.
- iii. Esta etapa é importante para auxiliar a identificar a melhor resposta ao risco (Etapa 6).

**Fase Tática**

**4) Identificação e Análise de Risco**

**a. Identificação de eventos de riscos**

- i. Eventos de riscos são ocorrências que podem desencadear um efeito que afeta um objetivo do negócio. Por exemplo, o “la niña” é um evento de risco que pode reduzir a produtividade de plantio não irrigado. A identificação dos riscos é o primeiro estágio para evitar seus efeitos negativos e para aproveitar suas oportunidades. Identifique os eventos de riscos existentes no negócio utilizando a Tabela 1. Os possíveis eventos de riscos podem ter origem no ambiente interno ou externo à propriedade rural. A classificação Específica permite uma análise mais detalhada dos tipos de riscos. Caso seja necessário, inclua algum evento de risco.

Classificação Abrangente	Classificação Específica	Origem do Risco	Possíveis Eventos de Riscos
Preço e Mercado	Econômico	Externo	Aumento do custo da terra, Aumento do custo dos insumos de produção, Aumento do custo de mão de obra, Desvalorização da terra, Disponibilidade de produtos específicos, Redução do preço de venda, Queda abrupta no preço de venda, Barreira de venda, Alta competitividade, Poucos canais de distribuição, Surgimento de concorrência internacional
Produção	Infraestrutura	Interno	Baixa agregação de valor, Baixa diversificação, Baixa produtividade, Baixo acesso à água, Distância física das facilidades, Limitação da atuação geográfica, Falta de equipamento
	Processos e Tecnologia	Interno	Falha técnica, Falta de suporte externo, falha na Nutrição animal, Qualidade da produção, Variabilidade na produtividade, Falta de aptidão do funcionário, Falta de higiene
	Tecnológico	Externo	Falta de desenvolvimento tecnológico, Mudança na tecnologia, Novas tecnologias, Adaptação à nova tecnologia, Obsolescência
	Biológicos	Interno	Doenças na produção, Pestes, Material genético incompatível, Saúde animal, Contaminação genética
Produção	Climáticos	Externo	Enchente, Excesso de chuva, Falta de chuva, Geadas, Granizo, Incêndio, Seca, Variação de temperatura, Variações climáticas
	Ambientais	Interno	Degradação da água, Degradação do solo, Deslizamento de terra, Disponibilidade de alimento, Mudança na vegetação
Financeiro	Financeiro	Externo	Acesso ao crédito, Disponibilidade de crédito, Falta de registros contábeis, Inabilidade de pagar empréstimos, Mudança na taxa de juros, Nível de endividamento, Taxa de juros
Recursos Humanos	Pessoal	Interno	Conflito familiar, Desnutrição, Doença familiar, Falecimento do produtor, Falta de mão de obra familiar, Incerteza sobre sucessão rural, Relações familiares Acidente de trabalho, Condições do ambiente de trabalho
	Fenômenos sociais	Externo	Falta de mão de obra, Furto, Mudança na preferência do consumidor
Institucional	Institucionais	Externo	Altas taxas de inflação, Códigos de conduta da indústria, Falta de contrato de compra de safra, Instabilidade internacional, Legislação e regulação governamental, Movimentos de reivindicação de terras, Mudança na legislação trabalhista, Mudança na política governamental, Mudança na taxa de juros, Mudança no apoio governamental, Política agrícola e governamental, Política de bem estar animal, Regulações ambientais, Ruptura de contratos de exportação, Ruptura no sistema de transporte

**Tabela 1:** Tipologia de riscos e seus principais exemplos.

- ii. Utilize a análise estratégica e o fluxograma (Etapa 1) para auxiliar na identificação dos riscos.
- b. Estimação de Probabilidade e impacto por risco**
- i. Para cada um dos riscos identificados, avalie sua probabilidade e impacto de ocorrência. A probabilidade refere-se à frequência de ocorrência do risco. Classifique os riscos identificados na etapa anterior de acordo com a sua probabilidade e impacto tendo como

base a Tabela 2. Os riscos devem ser classificados em uma escala de 1 a 5, tendo os seguintes significados:

Valor	Probabilidade	Impacto
1	Muito Baixa	Muito Baixo
2	Baixa	Baixo
3	Média	Médio
4	Alta	Alto
5	Muito Alta	Muito Alto

**Tabela 2:** valores de probabilidade e impacto.

- ii. Por exemplo, a probabilidade de ocorrer “la niña” no próximo ano é alta e o seu impacto na pecuária de corte sem irrigação é igualmente alto. Assim, tem-se o risco “la niña” com nota 4 e 4 para probabilidade e impacto.
- iii. Caso haja mais de um negócio, é recomendado avaliar o impacto de cada risco para cada unidade de negócio. Por exemplo, o “la niña” pode ter impactos diferentes na bovinocultura de corte e na orizicultura.
- iv. Utilize uma planilha de Excel para quantificar os riscos em termos de impacto e probabilidade.

### c. Priorização de riscos

- i. Os riscos devem ser priorizados de acordo com uma matriz que multiplica probabilidade e impacto. Valores acima de 15 representam risco alto, valores entre 15 e 10 representam risco médio e valores inferiores a 10 representam baixo risco. A Tabela 3 apresenta essa relação.

		Risco (Probabilidade X Impacto)				
		Probabilidade				
Impacto		1	2	3	4	5
1		1	2	3	4	5
2		2	4	6	8	10
3		3	6	9	12	15
4		4	8	12	16	20
5		5	10	15	20	25

**Tabela 3:** Risco (probabilidade X impacto).

No caso do exemplo da “la niña”, ela seria considerada como de alto risco, pois apresenta um valor de risco igual a 16 (4 x 4).

- ii. Devem ser selecionados riscos relevantes. Utilize a priorização dos objetivos como critério de decisão para incluir ou descartar algum

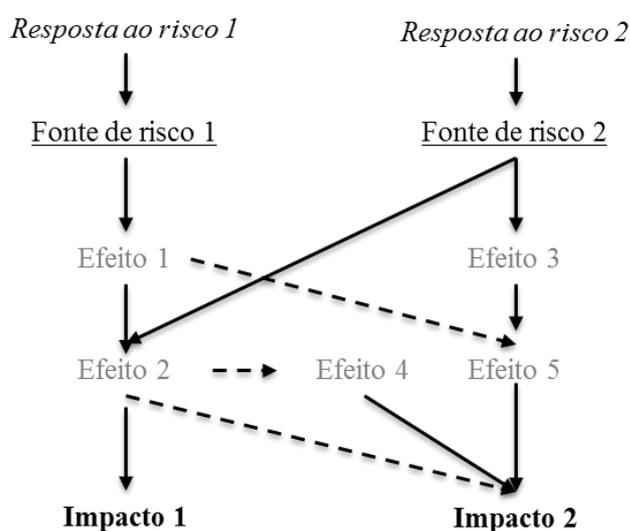
risco indicado pela matriz. O objetivo da priorização é reduzir o número de riscos a serem geridos.

- iii. Os riscos selecionados serão avaliados em maior detalhe para posteriormente serem tratados.

## 5) Avaliação de Riscos

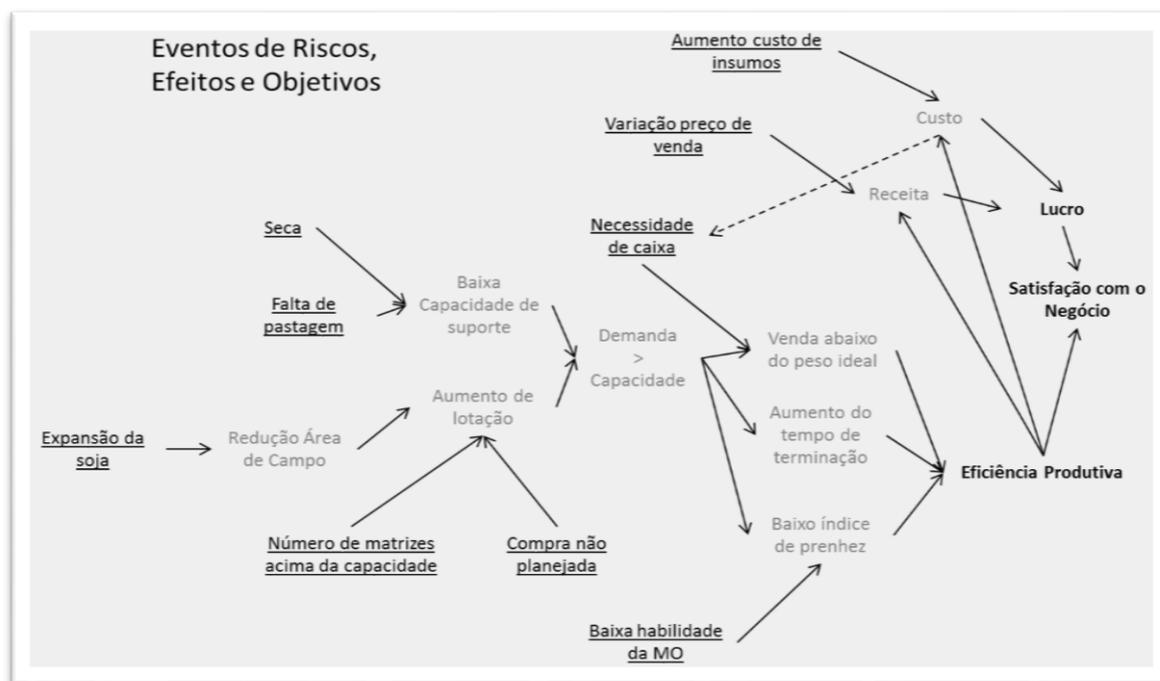
### a. Avaliação Qualitativa – Mapa Cognitivo

- i. O mapa cognitivo consiste em um diagrama de causa e efeito que relaciona os eventos de riscos, aos efeitos e ao impacto nos objetivos através de uma representação visual. O mapa deve conter os riscos priorizados na etapa anterior e os objetivos destacados na fase estratégica.
- ii. Para construção do Mapa Cognitivo deve-se utilizar a seguinte tipologia (Figura 2):



**Figura 2:** Rede interconectada de fontes de risco, efeitos, impactos e mecanismos de resposta ao risco. Linhas pontilhadas indicam relações indiretas. Adaptado de Van Winsen et al. (2013).

- iii. Nesta etapa não é necessário incluir a resposta ao risco. O Mapa Cognitivo deve ser semelhante ao exemplo mostrado na Figura 3.



**Figura 3:** Mapa Cognitivo para a bovinocultura de corte. À direita encontram-se os objetivos do negócio. Elementos sublinhados são os eventos de riscos. Itens em cinza representam o efeito dos riscos.

- iv. O mapa pode ser simplificado com menos efeitos intermediários e pode ser feito para cada unidade de negócio. O objetivo do mapa cognitivo é tornar evidente a dependência dos objetivos do negócio aos riscos, destacando aqueles em que essa relação não foi evidenciada na matriz de riscos.
- v. Espera-se com essa etapa selecionar os riscos que serão quantificados na etapa seguinte.

#### **b. Avaliação Quantitativa – Avaliação Financeira**

- i. Com base em conhecimentos de finanças, economia e no entendimento do negócio, deve-se modelar o efeito de um ou mais riscos através das ferramentas: análise de sensibilidade, análise de cenários ou Simulação de Monte Carlo.
- ii. Por exemplo, pode-se realizar uma análise de sensibilidade para o risco de “la niña” com diferentes níveis em relação a média de chuvas anuais para avaliar o efeito na produtividade de arroz. Para tanto, deve-se simular os efeitos de chuvas igual a média, 10%, 20%, 30% 40% e 50% abaixo da média. O resultado dessa simulação vai demonstrar se o risco possui um impacto financeiro relevante ou não.
- iii. O objetivo dessa etapa é identificar o impacto financeiro dos riscos e registrar aqueles com maior impacto negativo. Esse impacto financeiro pode ser medido em termos de fluxo de caixa ou de lucratividade.

### **6) Resposta ao Risco**

**a. Identificação de alternativas de resposta aos riscos**

- i. Para cada um dos riscos selecionados e considerados de maior relevância, devem-se propor alternativas de resposta ao risco.
- ii. Por exemplo, para o risco “la niña” propõe-se quatro alternativas de resposta: investir em irrigação por pivot; reduzir o rebanho; estocar alimentos (rações e fenos); comprar mais animais; vender as terras.
- iii. As alternativas de resposta ao risco podem ser redução, mitigação, transferência ou aceitação.
- iv. Aqui podem (devem) entrar como alternativa de resposta ao risco o hedge e outras ferramentas financeiras de gestão de riscos, por exemplo.

**b. Avaliação das respostas aos riscos**

- i. Para cada alternativa de resposta ao risco avaliar o impacto financeiro e ou impacto nos objetivos. A etapa de análise qualitativa auxilia nessa avaliação.

**c. Definição do plano de resposta ao risco**

- i. Selecionar as alternativas de resposta ao risco que estão mais alinhadas ao perfil de risco do produtor rural. Novamente, não resposta ao risco certa ou errada. Há resposta ao risco coerente ou incoerente com o perfil de risco do produtor. Por isso é importante a definição do perfil de risco.
- ii. Recomenda-se criar uma tabela relacionando riscos às respostas aos riscos.

**d. Complemento: Mapa Cognitivo**

- i. Inserir no Mapa Cognitivo as respostas ao risco. Com isso tem-se um mapa completo dos riscos e das ações a serem tomadas para reduzir o seu efeito negativo.
- ii. O efeito dessa etapa é apresentado no exemplo demonstrado na Figura 4.



**Figura 4:** Mapa Cognitivo completo para a bovinocultura de corte. À direita encontram-se os objetivos do negócio. Elementos sublinhados são os eventos de riscos. Itens em cinza representam o efeito dos riscos. Elementos em itálico representam respostas ao risco.

## Fase Operacional

### 7) Monitoramento e Controle

- i. O monitoramento consiste em por em prática o plano de resposta ao risco. Para tanto, recomenda-se utilizar a ferramenta 5W2H para definir responsáveis e prazos para implementação das ações de resposta ao risco. Recomenda-se utilizar uma planilha para compilar essas informações.
- ii. Após ter sido incluída a resposta ao risco no Mapa Cognitivo, ele pode ser utilizado para comunicar os riscos e as ações de resposta ao risco na empresa. Isso é útil tanto no ambiente estratégico quanto operacional, pois para que se obtenham os benefícios da gestão de riscos é importante que todos os colaboradores da empresa estejam envolvidos.
- iii. Com base nas metas de monitoramento dos objetivos (etapa 2), deve-se controlar a evolução da aplicação do plano de resposta ao risco, bem como o comportamento dos riscos. Qualquer alteração do cenário, mudança de comportamento dos riscos, que será percebida pelas metas de monitoramento, deve resultar em ações de ajuste no processo de gestão de riscos. Assim, a última etapa enlaça-se com as etapas anteriores.

*Checklist***Fase Estratégica**

- 1) Análise do Ambiente
  - a. Entendimento do negócio:
  - b. Análise Estratégica
  - c. Mapeamento dos principais processos
- 2) Definição de Objetivos
  - a. Definição de objetivos
  - b. Priorização de objetivos
  - c. Definição de metas de monitoramento
- 3) Definição de Perfil de Risco

**Fase Tática**

- 4) Identificação e Análise de Risco
  - a. Identificação de eventos de riscos
  - b. Estimação de Probabilidade e impacto por risco
  - c. Priorização de riscos
- 5) Avaliação de Riscos
  - a. Avaliação Qualitativa – Mapa Cognitivo
  - b. Avaliação Quantitativa – Avaliação Financeira
- 6) Resposta ao Risco
  - a. Identificação de alternativas de resposta aos riscos
  - b. Avaliação das respostas aos riscos
  - c. Definição do plano de resposta ao risco
  - d. Complemento: Mapa Cognitivo

**Fase Operacional**

- 7) Monitoramento e Controle
  - a. Controle
  - b. Comunicação
  - c. Monitoramento