



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) BR 102019009481-8 A2



(22) Data do Depósito: 09/05/2019

(43) Data da Publicação Nacional: 17/11/2020

(54) **Título:** PROCESSO DE TRATAMENTO DE RISCOS DE SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

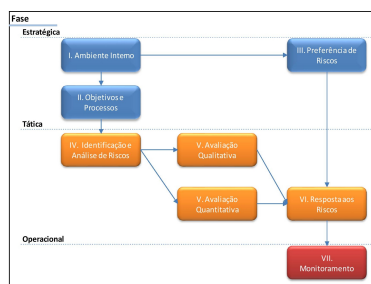
(51) **Int. Cl.:** G06Q 10/06.

(52) **CPC:** G06Q 10/06; G06Q 10/0635; G06Q 10/0637.

(71) **Depositante(es):** UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL.

(72) **Inventor(es):** RICARDO GONÇALVES DE FARIA CORRÊA; FRANCISCO JOSÉ KLIEMANN NETO; JOANA SIQUEIRA DE SOUZA.

(57) **Resumo:** PROCESSO DE TRATAMENTO DE RISCOS DE SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA. Processo para incorporar os riscos dos Sistemas Integrados de Produção Agropecuária (SIPA) de forma holística à gestão do negócio para aumentar a mediana do desempenho financeiro e reduzir sua variabilidade. O processo permite identificar, quantificar, avaliar, responder e monitorar eventos de riscos que afetam fazendas que combinam lavoura, pecuária e/ou floresta. Baseado na abordagem da Enterprise Risk Management, o processo permite, através de ações sequenciadas, receber dados, processá-los e sistematizá-los de modo a reduzir o impacto negativo de riscos e explorar oportunidades dos SIPA.



PROCESSO DE TRATAMENTO DE RISCOS DE SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

Campo de aplicação

[001] Processo para incorporar os riscos dos Sistemas Integrados de Produção Agropecuária (SIPA) de forma holística à gestão do negócio para aumentar a mediana do desempenho financeiro e reduzir sua variabilidade. SIPA também é conhecido como Integração Lavoura, Pecuária e Floresta (ILPF) ou como uma combinação par-a-par desses três termos. Invento destinado ao setor agropecuário, especificamente às propriedades rurais que desenvolvem mais de uma atividade agrícola, pecuária e/ou florestal com o objetivo de integrá-las para intensificar a produção de forma sustentável. Dado esse objetivo, os SIPA possuem potencial sustentável para alimentar as demandas futuras por alimentos no mundo, segundo a FAO (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura) em 2010.

[002] Diante da complexidade da integração de diferentes atividades agropecuárias, o invento propõe um processo para gerir os diferentes riscos que afetam o SIPA e a propriedade rural na qual ele está inserido. Essa gestão ocorre de forma holística e tem como objetivo aumentar a possibilidade de sucesso do SIPA ao mesmo tempo em que reduz suas ameaças.

[003] Embora desenvolvido com o foco na implantação de SIPA, o processo pode ser utilizado por outras formas de produção agropecuária, inclusive por aquelas que possam vir a atuar de forma vertical na cadeia de suprimentos do agronegócio.

Antecedentes da Invenção

[004] US20160162996A1, How to model risk on your farm, é uma patente que sintetiza variáveis financeiras e gera um modelo econométrico para avaliar o risco financeiro em fazendas. A patente se destaca por apresentar uma técnica econométrica mais precisa e com maior nível de significância que outras

técnicas que analisam o risco de preços a partir de uma pequena quantidade de informações. Em relação ao invento proposto, essa técnica se aplica apenas à etapa de avaliação do risco. Sendo assim, o primeiro diferencial observado em relação ao invento proposto é que ele trata o risco na fazenda de uma forma integrada, contemplando etapas anteriores e posteriores à avaliação do risco, distinguindo os riscos relevantes e orientando o que fazer com as informações de saída da etapa de avaliação. Além disso, o invento diferencia-se por tratar de mais de um tipo de risco, não somente o financeiro.

[005] CN202819292U, Comprehensive planting and breeding system for agriculture and livestock and fishery, é uma patente que propõe a integração de pecuária, lavoura e aquicultura. A finalidade dessa integração é reduzir o impacto ambiental da produção agropecuária ao mesmo tempo em que eleva os lucros. Todavia, essa patente não aborda os riscos desta integração, tampouco apresenta um processo para geri-los. Assim, o invento proposto se diferencia por, contemplando os benefícios da integração da lavoura e pecuária, propor um processo para gerir os seus riscos.

[006] US20140278731A1, System and Method for Agricultural Risk Management, é uma patente que propõe um método que utiliza a análise de riscos para definir a variedade ótima para ser cultivada em uma área de campo considerando características ambientais, de solo e de manejo de cultura. Por tratar com a definição do portfólio ótimo de cultivares agrícolas, o método não contempla a pecuária e atua de forma restrita à avaliação e resposta ao risco. Assim, o invento proposto se diferencia por contemplar a pecuária na gestão de riscos, bem como, por considerar etapas anteriores e posteriores a avaliação e resposta ao risco. Além disso, o invento proposto propõe a consideração de riscos que vão além das características ambientais e das técnicas de gestão do cultivar.

[007] US5897619A Farm management system AGRILPERIL SOFTWARE, é uma ferramenta que gere dados da fazenda com objetivo de atender questões governamentais e também para garantir a veracidade das informações quando

for necessário assumir o seguro. Assim, esse invento trata dos dados da fazenda com foco em apenas uma alternativa de resposta ao risco, a transferência. O invento proposto diferencia-se dessa patente por ter como usuário principal e final o produtor rural. Além disso, o invento destaca-se por contemplar etapas posteriores e anteriores à resposta ao risco.

Sumário da Invenção

[008] 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 uma perspectiva positiva quanto negativa. 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. No caso específico do risco positivo, a gestão de uma colheita com produtividade acima do esperado é importante para poder desfrutar ao máximo desse desempenho, sem esbarrar em limitações não previstas.

[009] 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 céu aberto. Como todo negócio, não é afetada por apenas um tipo de risco. 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. No entanto, 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).

[0010] Tratando do caso específico dos SIPA, a aplicação da ERM torna-se inovadora e questiona um dos atributos dos SIPA que é a redução de riscos. Dentre as vantagens biológicas da integração agropecuária, o SIPA se destaca por reduzir o risco financeiro, uma vez que aumenta o portfólio de produto, o que possibilita uma maior liquidez para o fluxo de caixa. Junto a isso, o maior compartilhamento de recursos permite reduzir o custo comum alocado a cada produto, contribuindo também para reduzir o risco financeiro. Apesar dessas vantagens serem consideradas riscos positivos segundo à perspectiva da ERM, há uma série de pressupostos técnicos do SIPA que podem gerar riscos negativos para a sua implementação e prática. Por exemplo, o compartilhamento de recursos e o maior portfólio aumentam a complexidade operacional do sistema, exigem um maior conhecimento técnico e uma mão de obra mais capacitada. Esses riscos negativos e os positivos vinculados ao SIPA, revelam-no como um sistema de produção onde a gestão de riscos deva ocorrer, e de forma holística e integrada para assegurar a produção sustentável e intensificada de alimentos. Assim, o invento propõe identificar, mensurar, avaliar, analisar, mitigar e monitorar os riscos negativos e positivos vinculados ao SIPA.

[0011] A fim de adaptar o ERM ao agronegócio e orientar o produtor rural a gerir seus riscos de forma holística é proposto o Processo de Gestão Integrada de Riscos para Sistemas Integrados de Produção Agropecuária. Esse processo 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, controle e monitoramento das ações definidas na fase anterior.

[0012] O invento resolve o problema de como gerir riscos de um sistema integrado de produção agropecuária de forma integrada, sistemática e estratégica. Um dos benefícios dos entusiastas dos SIPA é a redução do risco, mas pouco é falado sobre os riscos desse sistema e menos ainda se fala sobre como geri-los. Os riscos que esse sistema de produção tende a reduzir são o financeiro e o ambiental, mas não são tratados riscos como de introdução de novas tecnologias, risco de processo, de mão de obra e outros. Assim, o invento além de jogar luz a esses outros riscos, apresenta um processo para geri-los.

[0013] A gestão de riscos no agronegócio tende a ocorrer de forma isolada. Trata-se um risco sem verificar o impacto dessa ação nas áreas adjacentes a ele. Por vezes se desconhece o impacto da resposta ao risco em outras áreas. Por vezes esses impactos e a interação entre os riscos são ignorados devido à complexidade da sua consideração. Nesse sentido o invento propõe um passo a passo para gerir os riscos de forma integrada e considerando suas inter-relações.

[0014] A gestão de riscos é um processo longo e que normalmente tem etapas suprimidas por desconhecimento da sua existência ou por desconhecimento da sua importância. Não é raro resumir a gestão de riscos a apenas a compra de um seguro, ou a uma outra forma de resposta ao risco. Entretanto, antes e após a essa etapa do processo de gestão de riscos, existem ações que melhor direcionam as respostas aos riscos, bem como garantem a sua efetividade. O invento apresenta, contextualiza e justifica essas ações anteriores e posteriores à resposta ao risco. Assim, resolve o problema de compreensão e entendimento do processo de gestão de riscos.

[0015] Relacionado às etapas iniciais do processo de gestão de riscos e com o entendimento da inter-relação dos riscos, há ainda o problema de os riscos serem geridos com pouca ênfase na estratégia do sistema de produção agropecuária. Desta forma, tomam-se decisões com embasamento estratégico insuficiente ou fraco, o que pode levar a ações, respostas aos riscos, que não

contribuam para o atingimento dos objetivos do negócio. A fim de suprir essa fragilidade, o processo contempla em suas etapas iniciais a orientação estratégica da empresa e a considera no decorrer do processo de gestão de riscos.

[0016] As principais vantagens do invento são: (i) sistematizar a gestão de riscos em SIPA através de um processo; (ii) reduzir o impacto negativo dos riscos em sistemas integrados de produção agropecuária; (iii) aumentar a exploração de oportunidade que eventos de riscos podem trazer consigo. Em termos práticos isso significa reduzir a probabilidade de um produtor rural ter prejuízo financeiro e aumentar a probabilidade de ele ter lucro.

Breve descrição das Figuras

[0017] A Figura 1 apresenta de forma esquemática e sintética as fases, suas etapas e a sequência com que devem ocorrer.

[0018] A Figura 2 mostra o processo de gestão integrada de riscos de sistemas integrados de produção agropecuária e suas ações.

[0019] A Figura 3 mostra a tipologia de riscos vinculada aos SIPA.

[0020] A Figura 4 mostra um exemplo do mapa cognitivo de riscos com seus eventos de riscos relacionados aos impactos e objetivos do SIPA. 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.

[0021] A Figura 5 mostra um exemplo de mapa cognitivo de riscos com eventos de riscos, impactos, alternativas de resposta ao risco e objetivos do SIPA. 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 aos riscos.

Descrição detalhada da Tecnologia

[0022] O processo apresentado tem como base a gestão de riscos corporativos (ERM – *Enterprise Risk Management*), uma abordagem que visa integração e está oficializada na norma ISO 31.000. Entretanto, a ERM é apresentada de forma muito abrangente na norma, o que torna sua operacionalização em SIPA imprecisa e sem amparo em ferramentas de aplicação.

[0023] Adicionalmente, quando se trata de gestão de riscos em sistemas integrados de produção agropecuária, sugere-se que ela seja feita separadamente para cada setor ou cultura de produção da propriedade rural. Todavia, nos casos onde há mais de um setor ou mais de uma cultura, fazer a gestão de riscos isoladamente pode resultar em sobreposição ou conflito de respostas ao risco; desconhecimento de riscos oriundos da interseção entre setores e culturas; subestimação de impactos negativos de riscos e superestimação de impactos positivos da redução de risco proveniente do SIPA. Com a abordagem da ERM para gerir riscos, essas fragilidades são superadas através da gestão integrada dos riscos que também considera aspectos estratégicos.

[0024] Dessa forma, este invento apresenta uma sistemática de operacionalização do ERM em sistemas integrados de produção agropecuária, de modo a integrar ferramentas de aplicação adequadas a esse sistema e que apresentem uma relação clara de dependência e ordem entre elas. Além disso, busca-se reduzir as desvantagens de gerir riscos de forma isolada.

[0025] Adicionalmente, o invento contribui para o desenvolvimento e avanço do uso dos SIPA, uma vez que apresenta um processo e um sistema computacional para operacionalizar a gestão de riscos. Com isso, obtém-se um sistema de produção de alimentos mais robusto.

[0026] O invento está compreendido em sete módulos: módulo de identificação do ambiente interno, módulo de definição de objetivos e processos, módulo de declaração de preferência ao risco, módulo de identificação e análise de riscos, módulo de avaliação de riscos, módulo de definição de resposta ao risco e módulo de monitoramento de riscos. Esses módulos são agrupados em três

fases: estratégica (módulo de identificação do ambiente interno, módulo de definição de objetivos e processos e módulo de declaração de preferência ao risco), tática (módulo de identificação e análise de riscos, módulo de avaliação de riscos e módulo de definição de resposta ao risco) e operacional (monitoramento de riscos). A fase estratégica apresenta o contexto do SIPA na propriedade rural e organiza as informações para orientar a gestão de riscos. Na fase tática é desenvolvida a identificação, análise, avaliação e definição de resposta ao risco. Na fase operacional os elementos desenvolvidos na etapa anterior são organizados para apoiar a condução do monitoramento de riscos na propriedade rural. A Figura 1 apresenta a relação entre fases e módulos.

[0027] Assim, o processo inicia-se no módulo de identificação do ambiente interno que é subdividido em dois submódulos: (i) identificação do sistema integrado de produção agropecuária e (ii) identificação dos elementos estratégicos. O primeiro submódulo (item 1.1, Figura 2) tem por finalidade caracterizar o SIPA, através da identificação do contexto onde ele está inserido (atividades produtivas precedentes ao SIPA, recursos naturais, laborais e produtivos) e das atividades a serem integradas (método de produção, área agricultável). Essa ação visa contextualizar a gestão de riscos em seu ambiente de aplicação.

[0028] A segunda ação (item 1.2, Figura 2), abrangida pelo submódulo de identificação dos elementos estratégicos, busca apontar as vantagens e desvantagens da propriedade rural adotar o SIPA e quais contribuições e potenciais perdas esse novo sistema pode trazer. Ao apontar vantagens e desvantagens, deve-se avaliar a propriedade rural em si, suas características físicas, naturais e gerenciais e como elas colaboram ou não para adoção do SIPA. Ao apontar as contribuições e potenciais perdas, deve-se avaliar o que o SIPA pode trazer para a propriedade rural. Essa reflexão estratégica tem como objetivo identificar pontos chave do negócio. Tais identificações são úteis para a identificação dos riscos e para a definição de objetivos.

[0029] As próximas ações estão contidas no segundo módulo, definição de objetivos e processos, que é subdividido nos submódulos: (i) definição e priorização de objetivos e (ii) mapeamento dos principais processos. Uma vez compreendido o contexto produtivo e estratégico do local onde o SIPA está inserido, passa-se à definição dos objetivos da propriedade rural (item 2.1, Figura 2). Os objetivos podem ser relacionados à 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 ação é orientar a gestão de riscos à estratégia da empresa.

[0030] Uma vez definidos os objetivos, eles devem ser priorizados (item 2.2, Figura 2) através da quantificação da importância de cada um deles para o negócio. Essa quantificação pode resultar em objetivos com mesma ordem hierárquica, ou seja, com mesmo peso para a estratégia da empresa. Esta classificação visa auxiliar à tomada de decisão. Riscos que afetam objetivos prioritários ganham relevância frente a riscos que afetam objetivos com menor importância.

[0031] O submódulo de mapeamento dos principais processos propõe segmentar a propriedade rural primeiro em unidades de negócio e na sequência definir os processos que permeiam essas unidades (item 2.3, Figura 2). O objetivo dessa ação é simplificar a identificação dos riscos através do foco nas atividades dos processos. Utilizam-se fluxogramas para mapear os processos e identificar as atividades.

[0032] Uma vez mapeados os processos, o impacto de cada atividade nos objetivos é mensurado (item 2.4, Figura 2). Essa avaliação permite identificar quais atividades são mais relevantes para o alcance dos objetivos. A quantificação do impacto das atividades nos objetivos é uma forma de tornar mais integrada as ações do processo de gestão de riscos à estratégia. Além

disso, essa quantificação simplifica a mensuração do impacto dos eventos de riscos.

[0033] O módulo de declaração de preferência ao risco pertence à fase estratégica, mas não precisa ser realizado necessariamente após as etapas anteriores. Seu objetivo é identificar a propensão ou aversão ao risco da propriedade rural. Usualmente, decisões anteriores, dentro do contexto da tomada de decisão, revelam a preferência ao risco da propriedade rural, que é fortemente influenciada pelos tomadores de decisão. Há cinco tipos de postura (preferência) frente aos riscos: Muito propenso, Propenso, Indiferente e Averso e Muito averso ao risco. Uma delas melhor representa a postura do produtor frente aos riscos. O objetivo dessa classificação subjetiva é apoiar a seleção das alternativas de resposta ao risco.

[0034] A fase estratégica é concluída com a realização das ações descritas até então. Como resultado tem-se para a gestão de riscos um contexto bem definido, a visão por processos do negócio da propriedade rural e sua relação com o SIPA, objetivos declarados e relacionados de forma quantitativa com as atividades dos processos, e a declaração de preferência ao risco. Esses produtos servem de base às ações desenvolvidas na fase tática.

[0035] Assim, a primeira ação, está contida no módulo de identificação e análise de riscos (item 4.1, Figura 2). Essa ação consiste em identificar eventos de riscos com impacto positivo ou negativo. A identificação de riscos é o primeiro estágio para evitar o seu efeito negativo e para explorar oportunidades. Resultados das ações anteriores podem apoiar a identificação dos eventos de riscos. Os riscos aos quais os SIPA estão expostos são sintetizados por categorias na Figura 3. Os eventos de riscos podem ter origem no ambiente interno ou externo à propriedade rural.

[0036] A ação seguinte (item 4.2, Figura 2) consiste em associar os eventos de riscos às atividades dos processos. Para cada atividade haverá um ou mais eventos de riscos. E um mesmo evento de risco pode incidir sobre mais de uma atividade.

[0037] Para cada evento de risco, na ação posterior (item 4.3, Figura 2) deve-se mensurar a probabilidade de ocorrência do evento em um horizonte de dez anos (tempo suficiente para implementar um SIPA até que ele estabilize seus resultados). Uma vez estimada a probabilidade, por padrão, ela será a mesma para todas as atividades que o evento afeta, apesar da possibilidade de seu impacto variar em função da atividade. Para casos específicos, um mesmo evento pode ter probabilidades de ocorrência diferente para atividades diferentes. A fim de facilitar futuras avaliações, deve-se registrar a frequência que a probabilidade de um evento deve ser atualizada.

[0038] De forma semelhante, o impacto de cada evento de risco para cada atividade deve ser mensurado (item 4.4, Figura 2). Esse impacto deve revelar o quanto o evento de risco pode comprometer ou beneficiar a execução de uma atividade.

[0039] A última ação do módulo identificação e análise de riscos (item 4.5, Figura 2) consiste em priorizar os eventos de riscos de acordo com o seu impacto, probabilidade e importância da atividade. Essa priorização é calculada e permite comparar os eventos de riscos de modo a identificar aqueles que possuem maior impacto (positivo ou negativo) nos objetivos da propriedade rural. Além disso, permite categorizar os eventos de riscos 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 qualitativa e quantitativa. O objetivo dessa ação é selecionar quais riscos serão avaliados.

[0040] Os eventos de riscos priorizados são expressos (item 5.1, Figura 2) em um diagrama de causa e efeito, intitulado mapa cognitivo dos riscos. Essa ferramenta conecta eventos de riscos, efeitos e objetivos de forma gráfica, proporcionando 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 ação anterior (item 4.5, Figura 2) e os objetivos destacados na fase estratégica (item 2.2, Figura 2). A Figura 4 apresenta um exemplo de mapa de risco para uma unidade de negócio do SIPA. 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 e a interdependência dos objetivos do negócio aos riscos, destacando aqueles em que essa relação não foi evidenciada na priorização de riscos. Essa ação apresenta um panorama geral da relação dos riscos com os objetivos do negócio. Tanto o processo de construção do mapa de riscos quanto seu produto final permite que sejam percebidos riscos, oportunizando sua gestão e implicando em uma interação com o módulo de identificação e análise de riscos. Como produto dessa ação, selecionam-se os riscos que serão quantificados na ação seguinte.

[0041] Os riscos selecionados na etapa anterior são avaliados quantitativamente (item 5.2, Figura 2). O objetivo dessa ação é identificar o impacto financeiro dos riscos e registrar aqueles com maior impacto negativo ou positivo. Esses impactos financeiros são mensurados em termos de fluxo de caixa e de lucratividade. Esses resultados são obtidos através do desdobramento dos eventos de riscos em funções de distribuição de probabilidade, compiladas e operacionalizadas através da Simulação de Monte Carlo.

[0042] Para cada um dos riscos selecionados e considerados de maior relevância através dos itens 5.1 ou 5.2 da Figura 2, são propostas alternativas de resposta ao risco (item 6.1, Figura 2). As alternativas de resposta ao risco

podem ser redução, mitigação, transferência ou aceitação. O objetivo dessa ação é criar alternativas para reduzir impactos negativos ou aproveitar oportunidades dos eventos de riscos. Um único evento pode ter mais de uma alternativa de resposta ao risco, que são avaliadas (item 6.2, Figura 2) segundo os objetivos priorizados no item 2.2 da Figura 2 e segundo o impacto financeiro mensurado através dos procedimentos do item 5.2 da Figura 2. A ação de avaliação combinada com o produto da ação de identificação da preferência do risco (item 3.1, Figura 2), dão origem à seleção das alternativas de resposta aos eventos de risco. Assim, o plano de resposta ao risco (item 6.3, Figura 2) é composto por alternativas de resposta ao risco selecionadas mediante critérios definidos anteriormente. A fim de validar esse plano, na última ação (item 6.4, Figura 2) do módulo de resposta ao risco, são identificadas lacunas, interferência e sobreposições de resposta aos eventos de riscos através de representação gráfica das respostas aos eventos de riscos no mapa cognitivo de riscos (item 5.1, Figura 2). Com isso é possível ajustar o plano de resposta de modo a reduzir gastos desnecessários e a aproveitar sinergias entre alternativas de resposta ao risco e torna-lo menos dispendioso e mais eficiente. A Figura 5 apresenta um mapa cognitivo completo, após ter o plano de resposta ao risco validado.

[0043] A fase Operacional inicia-se com a ação subsequente à conclusão do mapa cognitivo compreende, e compreende a execução do plano de resposta ao risco através do seu controle (item 7.1, Figura 2). Para tanto, para cada alternativa de resposta ao risco seleciona-se um responsável, data de início, local, escopo, justificativa, modo e orçamento para executar a resposta ao risco selecionada para cada risco. Combinado com esse plano de execução e com o mapa cognitivo de riscos completo, comunica-se (item 7.2, Figura 2) para os colaboradores da propriedade rural os produtos intermediários do processo de gestão de riscos integrado do SIPA. Essa comunicação é importante para garantir a efetividade e execução das ações das fases anteriores do processo de gestão. Por fim a ação de monitoramento (item 7.3, Figura 2) define metas

de 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.

[0044] A realização dessas ações resulta em um deslocamento da mediana para a direita do gráfico de densidade da distribuição de probabilidade que representa o desempenho financeiro da propriedade rural. Isso resulta em uma curva assimétrica à direita, o que reflete uma maior probabilidade de resultados positivos ocorrerem, quando comparados com o cenário anterior à realização do processo de gestão de riscos.

REIVINDICAÇÕES

1. PROCESSO DE GESTÃO INTEGRADA DE RISCOS PARA SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA, **caracterizado por** integrar Enterprise Risk Management (ERM) e Sistemas Integrados de Produção Agropecuária (SIPA), através da identificação, análise, avaliação, tratamento e monitoramento de eventos de riscos vinculados aos SIPA, compreendido pelos seguintes módulos sequenciais:

- a. Módulo de identificação do ambiente interno;
- b. Módulo de definição de objetivos e processos;
- c. Módulo de declaração de preferência ao risco;
- d. Módulo de identificação e análise de riscos;
- e. Módulo de avaliação de riscos;
- f. Módulo de definição de resposta ao risco;
- g. Módulo de monitoramento de riscos.

2. PROCESSO DE GESTÃO INTEGRADA DE RISCOS PARA SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** módulo de identificação do ambiente interno ser constituído pelos seguintes submódulos:

- a. Submódulo de identificação do sistema integrado de produção agropecuária;
- b. Submódulo de identificação dos elementos estratégicos;

3. PROCESSO DE GESTÃO INTEGRADA DE RISCOS PARA SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA, de acordo com as reivindicações 1 e 2, **caracterizado pelo** submódulo de identificação do sistema integrado de produção agropecuária compreender atividades agropecuárias realizadas antes da integração, atividades a serem integradas, área agricultável e métodos de produção.

4. PROCESSO DE GESTÃO INTEGRADA DE RISCOS PARA SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA, de acordo com as reivindicações 1 e 2, **caracterizado pelo** submódulo de identificação dos

elementos estratégicos compreender possibilidades de ganhos e possibilidades de perdas advindas do SIPA, e vantagens e desvantagens do negócio onde o SIPA está ou será inserido.

5. PROCESSO DE GESTÃO INTEGRADA DE RISCOS PARA SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** módulo de definição de objetivos e processos ser constituído pelos seguintes submódulos:

- a. Submódulo de definição e priorização de objetivos;
- b. Submódulo de mapeamento dos principais processos.

6. PROCESSO DE GESTÃO INTEGRADA DE RISCOS PARA SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA, de acordo com as reivindicações 1 e 5, **caracterizado pelo** submódulo de definição e priorização de objetivos compreender objetivos profissionais e pessoais com a propriedade rural e por fornecer uma priorização entre eles através de pesos.

7. PROCESSO DE GESTÃO INTEGRADA DE RISCOS PARA SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA, de acordo com as reivindicações 1 e 5, **caracterizado pelo** submódulo de mapeamento dos principais processos compreender unidades de negócio, atividades agropecuárias, administrativas e comerciais, e por mensurar o impacto de cada uma delas para atingir os objetivos mensurados de acordo com a reivindicação 6, esse impacto é denominado importância.

8. PROCESSO DE GESTÃO INTEGRADA DE RISCOS PARA SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** módulo de declaração de preferência ao risco compreender o grau de propensão ou aversão ao risco, ações passadas que denotem a propensão ou aversão ao risco.

9. PROCESSO DE GESTÃO INTEGRADA DE RISCOS PARA SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** módulo de identificação de riscos compreender eventos de riscos com impacto positivo ou negativo,

probabilidade de ocorrência de cada evento, impacto de cada evento em cada atividade definida na reivindicação 7, a importância de cada atividade conforme definido na reivindicação 7, classificação e priorização dos eventos de riscos. O produto da probabilidade, impacto e importância é denominado intensidade do evento de risco.

10. PROCESSO DE GESTÃO INTEGRADA DE RISCOS PARA SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** módulo de avaliação de riscos ser constituído pelos seguintes submódulos:

- a. Submódulo de avaliação qualitativa;
- b. Submódulo de avaliação quantitativa.

11. PROCESSO DE GESTÃO INTEGRADA DE RISCOS PARA SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA, de acordo com as reivindicações 1 e 10, **caracterizado pelo** submódulo de avaliação qualitativa compreender diagrama de causa e efeito relacionando eventos de riscos com consequências através de setas que indiquem a intensidade do evento de risco definida na reivindicação 9, seu contexto nos processos definidos na reivindicação 7 e sua relação com os objetivos definidos na reivindicação 6.

12. PROCESSO DE GESTÃO INTEGRADA DE RISCOS PARA SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA, de acordo com as reivindicações 1 e 10, **caracterizado pelo** submódulo de avaliação quantitativa compreender a modelagem quantitativa do impacto dos riscos priorizados na reivindicação 9, o desdobramento das probabilidades e impactos dos eventos de riscos em funções de distribuição de probabilidade, a compilação dessas informações através da Simulação de Monte Carlo, a mensuração do impacto dos eventos de riscos em termos financeiros.

13. PROCESSO DE GESTÃO INTEGRADA DE RISCOS PARA SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** módulo de definição de resposta ao risco compreender a identificação de alternativas de resposta aos riscos priorizados

e avaliados através das reivindicações 9, 11 e 12; a avaliação das alternativas de resposta ao risco em função do impacto financeiro (avaliado através da reivindicação 12) e estratégico (analisado através da reivindicação 6); a definição do grau de propensão ou aversão ao risco de cada alternativa de resposta ao risco; a definição do plano de resposta ao risco a partir da declaração de preferência ao risco (reivindicação 8) que orienta a seleção das alternativas de resposta ao risco; inserção das alternativas de resposta ao risco selecionadas no diagrama de causa e efeito.

14. PROCESSO DE GESTÃO INTEGRADA DE RISCOS PARA SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** módulo de monitoramento de riscos compreender o acompanhamento da evolução dos eventos de riscos, o controle e a comunicação das medidas tomadas para reduzir o impacto negativo dos riscos e para aumentar a possibilidade de ocorrência de impactos positivos.

FIGURAS

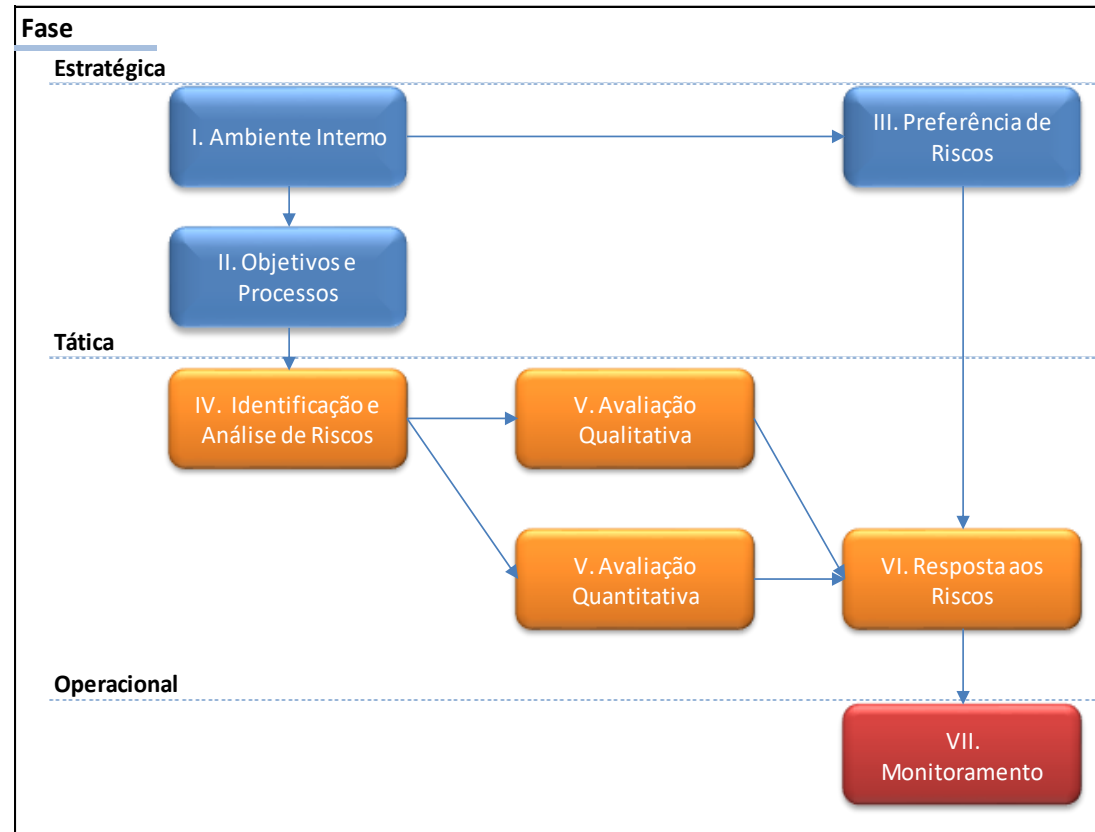


Figura 1

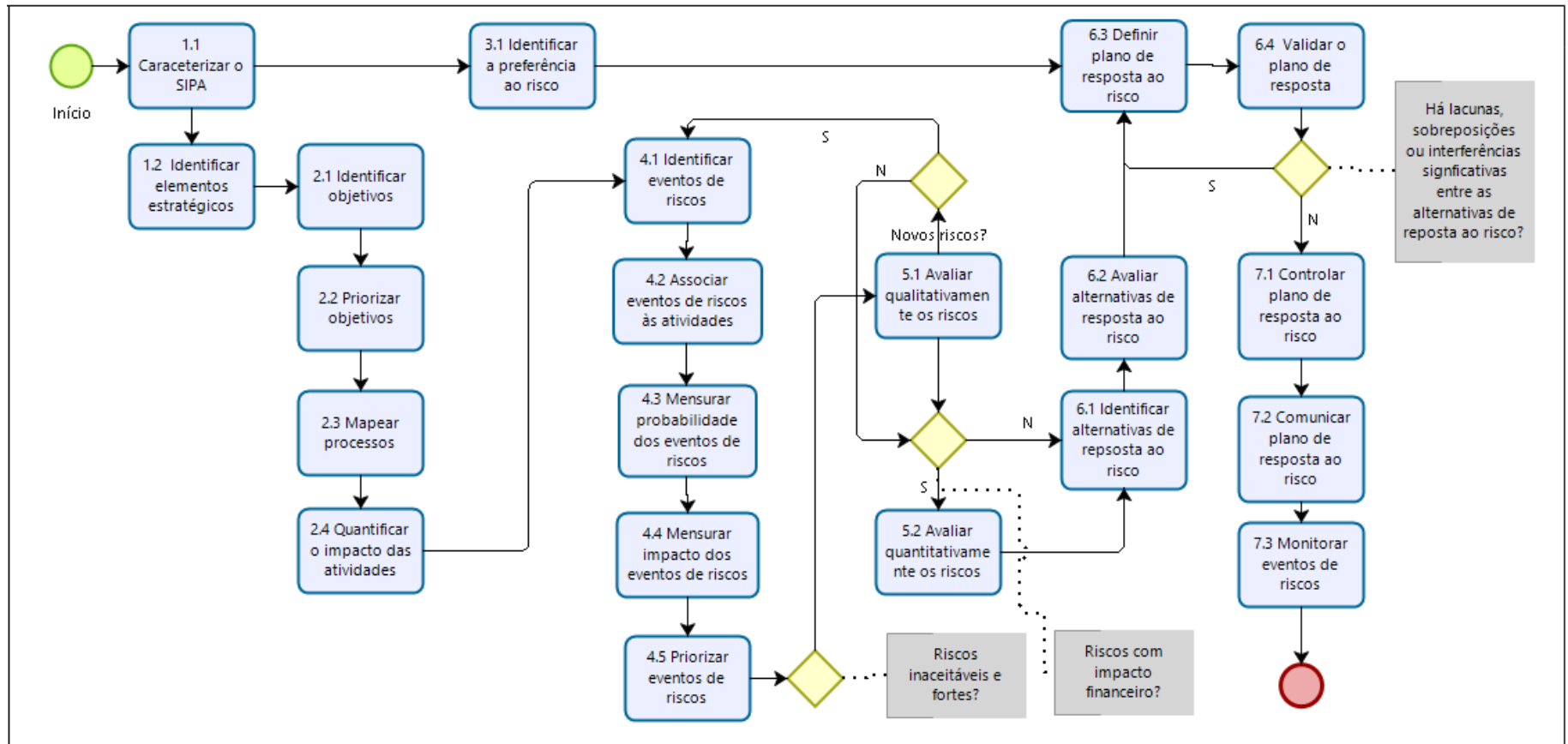


Figura 2

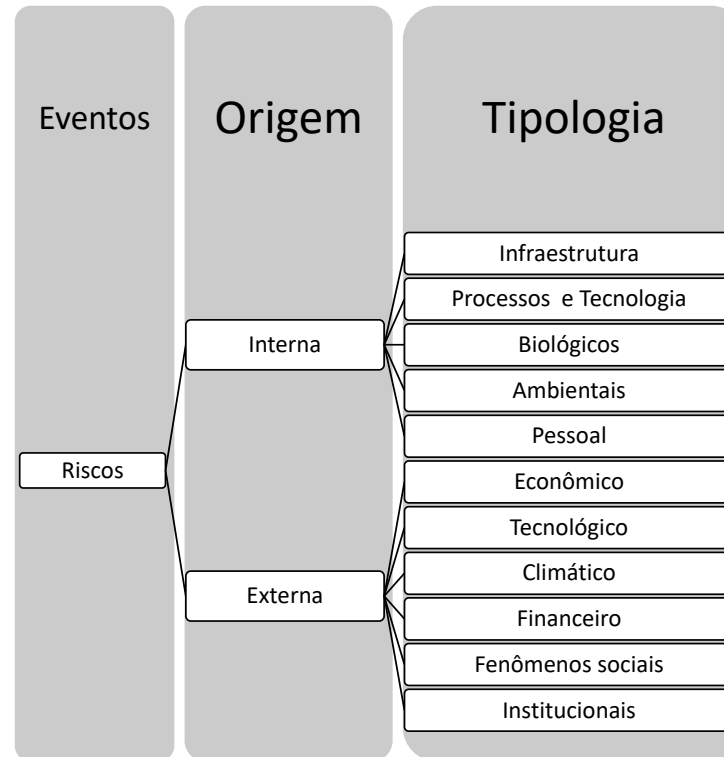
**Figura 3**



Figura 4

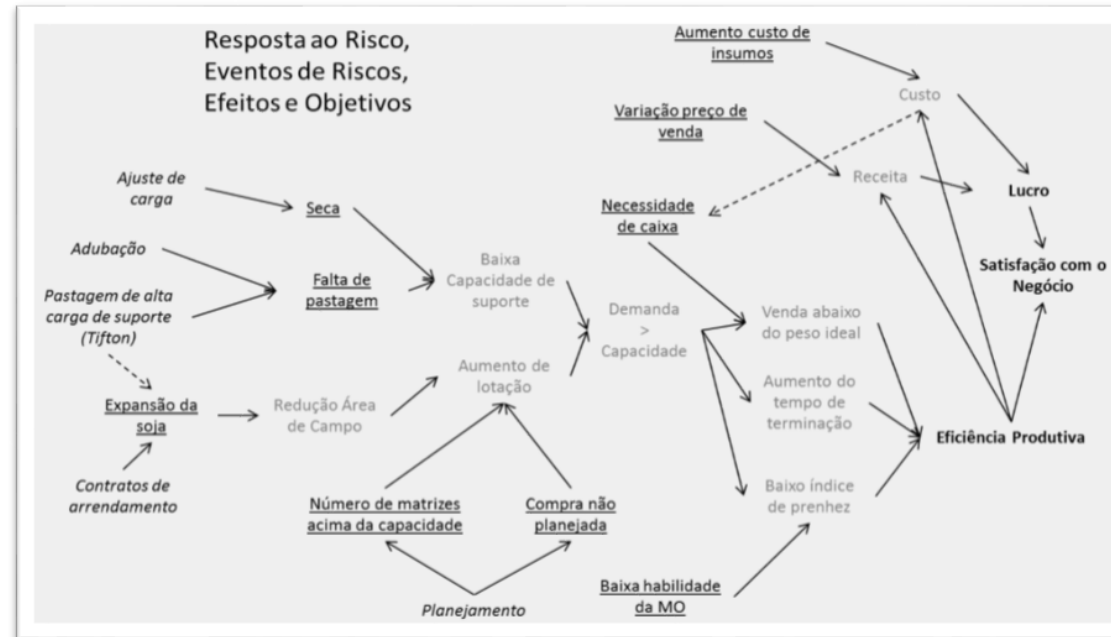


Figura 5

RESUMO**PROCESSO DE TRATAMENTO DE RISCOS DE SISTEMAS INTEGRADOS
DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA**

Processo para incorporar os riscos dos Sistemas Integrados de Produção Agropecuária (SIPA) de forma holística à gestão do negócio para aumentar a mediana do desempenho financeiro e reduzir sua variabilidade. O processo permite identificar, quantificar, avaliar, responder e monitorar eventos de riscos que afetam fazendas que combinam lavoura, pecuária e/ou floresta. Baseado na abordagem da Enterprise Risk Management, o processo permite, através de ações sequenciadas, receber dados, processá-los e sistematizá-los de modo a reduzir o impacto negativo de riscos e explorar oportunidades dos SIPA.