



**METODOLOGIA PARA GERENCIAMENTO DE RISCOS NO DESENVOLVIMENTO DE
PROJETOS DE INOVAÇÃO COMPLEXOS ATRAVÉS DA TRIZ: PESQUISA-AÇÃO EM UMA
INDÚSTRIA FARMACÊUTICA DE GRANDE PORTE**

Doi 10.21902/jhmreview.v1i1.327

Ricardo Leonardo Rovai¹
Sancha de Andrade Reis e Freitas²
Guilherme Ari Plonski³

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi adaptar e aplicar a metodologia TRIZ para o gerenciamento de projetos de inovação complexos e de alto risco. Realizada uma abordagem holística da teoria de Epstein sobre gestão de riscos em projetos complexos e a TRIZ. Utilizado método de pesquisa-ação para implementação do modelo proposto neste trabalho de gerenciamento de riscos em projetos, em uma indústria farmacêutica de grande porte. A coleta de dados para o diagnóstico foi realizada com 67 colaboradores. Dos resultados, o diagnóstico situacional apontou que embora utilizam a TRIZ, ela sozinha não melhorou seus indicadores em relação a redução do tempo de desenvolvimento de novos produtos, foi necessário planejar a customização de um software específico (desenvolvido de forma personalizada; com as necessidades cliente final e médicos prevista; com melhor explicitação dos fatores de complexidade integrados à TRIZ). Conclui-se que processos específicos de interfaceamento estruturados em processos com uma visão sistêmica de riscos devem ser assegurados através do desenvolvimento de um aplicativo ou ferramenta de software que assegurem maior efetividade ao processo de integração.

Palavras-chave: Gestão de Projetos; Gestão de Riscos; Pesquisa-ação.

¹ Doutor pela Universidade de São Paulo - USP, São Paulo (Brasil)

² Mestranda pela Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo (Brasil)
E-mail: sanchafreitas@ymail.com

³ Doutor pela Universidade de São Paulo - USP, São Paulo (Brasil)
Professor pela Universidade de São Paulo - USP, São Paulo (Brasil)
E-mail: aryrocco@gmail.com



ABSTRACT

The objective this study was adapted and applied the TRIZ methodology for risk management in complex projects. The methodology was action research to implement the new model proposed for risk management in projects specific for pharmaceutical industry. Data collection for diagnosis was carried out with 67 employees. From the results, the situational diagnosis pointed out that although the use TRIZ, it alone did not improve the indicators for the reduction of development time of new products. It was necessary to plan the customization of a specific software (custom-developed, with customer needs final and doctors expected, with better explanation of the complexity of factors integrated into TRIZ). We concluded that specific interfacing processes structured processes with a systemic risk should be ensured through the development of an application or software tool to ensure greater effectiveness in the integration process.

Keywords: Project Management; Risk Management; Action research



1. INTRODUÇÃO

As mudanças de enfoque das empresas competidoras que deixaram para trás o velho paradigma da engenharia, convergindo para a era do marketing, onde a preferência do consumidor determina a curva de oferta das empresas, provocou a busca constante por mudanças contínuas nas linhas de produtos, tem impulsionado a busca pela inovação (Levitt, 1991; Kotler; 2011).

Modelos tradicionais para o gerenciamento de projetos tais como as abordagens da família dos “Bok”, segundo, Shenhar (2011) estão ultrapassadas e já não dão conta das necessidades atuais do mercado, das empresas, dos gerentes de projetos e das demais partes interessadas.

O termo Inovação é um termo de cunho econômico-social, que não pode ser confundido com invenção e potencialmente pode mudar a produtividade dos recursos. A inovação tecnológica é a mudança que pode alterar ou gerar um novo produto, processo ou serviço e é o tipo de inovação mais conhecido (Drucker, 1994).

Muito embora, exista uma ampla tipologia da inovação, o senso comum entende a inovação apenas como mudança tecnológica. Esta visão é muito limitada, pois a inovação inclui também a pesquisa básica; invenção pura; inovação radical e expressiva em produtos e processos; lançamentos de novas linhas de produtos similares aos já estabelecidos; imitação de produtos já existentes; mudanças de engenharia e de processos; mudanças na implantação das linhas de produção e outros tipos de inovações friccionais (Freeman, 2003).

A tecnologia é um produto que as empresas detentoras do conhecimento utilizam como vantagem competitiva, segundo Grynzpan (1983) esta situação gera o risco da dependência tecnológica que poderá ter consequências positivas, impelindo às empresas dependentes ao processo de inovação.

Freeman (2003) afirma que as incertezas na inovação industrial ocorrem em três diferentes âmbitos: incerteza no modelo de negócios; incertezas técnicas e mercadológicas. Junto com estas incertezas combinadas, residem os riscos provenientes das mudanças geradas pelo processo de inovação tecnológica.

O grau de incerteza varia com o tipo de inovação, de modo que, quanto mais radical a inovação, mais arriscado é o projeto que objetiva seu lançamento, daí urge a necessidade de um modelo estruturado específico para reduzir às incertezas e riscos decorrentes e assim minimizar



as perdas financeiras, o desperdício de recursos, os problemas com prazos e escopo, dentre inúmeros outros decorrentes da ausência de uma abordagem sistêmica focada em riscos de projetos cujo objetivo é a inovação (Freedman, 1974).

Se há um tema para o qual se encontrará uma vasta literatura é o risco. Abordagens financeiras, das ciências atuariais, operacionais, matemáticas, estatísticas, de administração financeira, abordagens econômicas e econométricas, normas de segurança, legislação cível e tributária, etc.

O risco é o grau de incerteza que se tem em relação a um evento, conforme Solomon e Pringle (1984, apud Rabechini Junior, 2003). Onde há incerteza, sempre haverá risco, conforme Rovai & Toledo (2002). Markowitz (1959) define o risco como a medida de dispersão entre o possível retorno de um ativo e o que se espera efetivamente ganhar.

Alguns autores também caracterizam o risco como o desconhecido, a incerteza latente, segundo Bernstein (1997) o risco é a medida de nossa ignorância. Em sua obra, *Desafio aos Deuses – A Fascinante História do Risco*, Bernstein (1997) aborda a história do risco desde os primórdios da aventura humana, quando a esta ainda tinha muitas incertezas quanto a sua sobrevivência em função da coexistência num mundo totalmente desafiador, hostil, com recursos escassos e habitados por grandes feras. Para Bernstein (1997) o risco é inerente a natureza, humana e aceitar os riscos são próprio do *homo economicus*. O que diferencia o homem dos outros animais é a aversão calculada ao risco e não instintiva como dos outros animais. Krugman (1997) em seu “Vendendo a Prosperidade”, também trata o risco como inerente a história da humanidade e, sobretudo, ao estágio atual do capitalismo caracterizado pela extrema volatilidade.

Para Bernstein (1997), a história da matemática como ciência está diretamente associada à evolução do risco e à necessidade de algum tipo de planejamento para seu enfrentamento.

O mesmo autor ressalta que até o renascimento tinha uma atitude totalmente passiva em relação ao risco, só depois da era dos descobrimentos é que o risco passou a ser encarado como um desafio sistêmico, um fato concreto a ser enfrentado, um desafio permanente.

Os franceses também contribuíram imensamente neste período para a administração do risco, criaram a poderosa ferramenta da lei das probabilidades, na mesma linha de Galileu et al (1997), e aprofundaram a Teoria das Probabilidades, contribuindo assim para o processo de quantificação do risco, de acordo com Bernstein (1997).



O risco não é apenas caracterizado pelos seus aspectos quantitativos, pela visão e avaliação financeira. O risco pode ser associado a perdas e também a falhas, sendo caracteristicamente o grau de exposição a acontecimentos considerados negativos e suas respectivas consequências prováveis, conforme Miguel (2002). Os riscos possuem, inclusive, uma dimensão cultural: empresas que atuam em países de culturas radicalmente distintas podem enfrentar riscos culturais (Sennara, 2002).

O risco essencialmente envolve uma condição que gerará a probabilidade de uma consequência que poderá ser adversa ou não. As dimensões mais críticas dos riscos são a sua probabilidade de ocorrência associada ao seu grau de impacto, se acontecer, ou seja, se tal probabilidade efetivamente se concretizar, um contexto efetivo do risco capta necessariamente o quê, quando, onde, como e por que (National Aeronautics and Space Administration (NASA), 1999).

Os coeficientes de atrasos embutidos nas estimativas de realização de atividades, não são outra coisa senão risco associado (Goldratt, 1997).

O potencial competitivo da tecnologia de informação enfrenta o forte componente dos riscos para se viabilizar como atividade impulsionadora e, a partir daí, os riscos têm sido levados em consideração no planejamento estratégico das corporações, e o fato de terem sido negligenciados é em muitos casos o agente causador do desalinhamento estratégico (Nadler e Tushman, 1995 apud Sauso 2003).

A incerteza é um componente importante do risco, não há risco se não houver incerteza, porém poderá haver incerteza sem que haja risco (Morgan e Henrion, 1990).

Há duas componentes que influenciam nossa percepção do risco um relacionado ao fator medo (quanto se teme o impacto potencial) e outro sobre o fator controle (até que ponto se pode controlar os eventos) (Fransman, 2000).

Risco de Projeto é uma noção notavelmente sutil, é um evento ou condição incerta que, se acontecer, tem um efeito positivo ou negativo nos objetivos de um projeto (Hall e Hulett, 2002).

Um risco é um evento futuro que pode ou não acontecer. Muitas vezes, categorizam-se eventos passados como causados por problemas, ou crises. Considerando que estes eventos ocorreram no passado, eles não são exemplos de risco. Além de acontecer no futuro, um risco deve ser também um evento. Por isso, termos como custos, cronograma e qualidade não fazem



parte da definição adotada de risco que adotamos, porque eles não são eventos (Hall e Hulett, 2002).

Um evento futuro num cronograma ou um evento futuro que avalie a qualidade de um sistema poderá ser um risco. Também nenhuma pessoa ou lugar é um evento, tão pouco faz parte da definição de risco. Um evento que uma pessoa realize ou um evento que aconteça em um lugar em particular poderá ser um risco. Ao considerar risco, é necessário considerar um evento futuro, bem como alguns atributos essenciais do risco como a probabilidade (Hall e Hulett, 2002).

Desenvolver produtos com características inovadoras aumenta o grau de dificuldades no processo de desenvolvimento e isto gera riscos de alta severidade. Devemos distinguir dificuldade de complexidade. Difícil é algo para qual se tem um conhecimento insuficiente ou não existente, complexo é algo muito amplo, com vários atributos e componentes, o que também provoca riscos de alta severidade e com consequências avassaladoras para muitos projetos (Hall & Hulett, 2002).

Pensando nesta questão de como gerenciar os riscos de projetos de inovação complexos, buscou-se na literatura modelos para a gestão deste tipo de risco. Em 2001, Alquier & Tignol (2001) criaram o *Project management Technique to Estimate and Manage Risk of Innovative Projects* (PRIMA) o foco principal são as alternativas que apresenta em termos de *trade offs* entre riscos internos e riscos externos de um projeto.

Já em 2002 Epstein inovou criando um modelo específico envolvendo não só as dificuldades, mas a complexidade do risco chamado de *Early Detection of Complex Problems* (EDCP), sendo pioneiro neste aspecto. Refletindo neste modelo, observa-se que existem algumas lacunas que comprometem sua efetividade, sobretudo em projetos de complexidade média e alta, como a ausência de uma ferramenta de software dedicada, falta de critérios para integração das equipes envolvidas, excesso de etapas criando obstáculos para consolidação dos relatórios, além dos custos elevados, prazos muito longos e documentação inadequada à realidade das empresas brasileiras.

Outros modelos como o Modelo de Conrow (2003), Rovai (2005), embora, menos mecanicistas e mais focados na estratégia, também não dão conta do gerenciamento efetivo de projetos de inovação complexos. A abordagem contingencialista de Shenhar & Dvir (2007), especificamente o Modelo Diamante e a abordagem *Strategic Project Leadership* (SPL) de Shenhar (2011), também foram modelos interessantes em termos de gestão de risco em projetos



complexos de inovação, entretanto, nenhum deles conseguiu especificar e estruturar esses processos adequadamente, portanto, este trabalho buscou aplicar a Teoria da Resolução de Problemas Inventivos, também chamada metodologia TRIZ cuja a sigla vem do russo *Teória Rechénia Izobretátelskih Zadátchi*, para a gestão de riscos de projetos complexos na área de inovação, tentando preencher essa lacuna existente nos demais métodos até agora estudados e utilizados pelas empresas.

A escolha desta teoria se deu pelo fato de muitas empresas de base tecnológica a utilizarem por ser uma metodologia sistemática, orientada ao indivíduo, com foco no conhecimento para a solução inventiva de problemas. Apesar da utilização em escala ampla e global da TRIZ, não se percebe a utilização específica para a estimativa de riscos de projetos de inovação.

Nesse sentido agregar aos processos da TRIZ uma metodologia que possa dar conta dessa lacuna existente no seu próprio método, incorporando processos de gestão de riscos, direcionados à detectar antecipadamente eventos que possam comprometer o desenvolvimento de projetos de inovação complexos e de alto risco e ao mesmo tempo inovar, trazendo uma metodologia mais aprimorada, de todas que até o momento foram estudadas, será a contribuição deste trabalho.

2. OBJETIVOS

2.1 Geral

- Adaptar e aplicar a metodologia TRIZ para o gerenciamento de projetos de inovação complexos e de alto risco.

2.2 Específicos

- Entender o método utilizado para gestão de risco de projetos complexos em inovação e de alto risco.

- Estruturar um modelo para gerenciamento dos riscos onde tanto o nível estratégico como o tático e o operacional possam participar de forma integrada, garantindo o processo de monitoramento nos diversos níveis de gestão empresarial.

- Contribuir para a redução do tempo de desenvolvimento de projetos de inovação à partir da utilização de uma ferramenta de gestão dos riscos complexos.



3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Inovação e Desenvolvimento de Novos Produtos

A inovação é movida pela habilidade de estabelecer relações, detectar oportunidades e tirar proveito delas (Tidd, Pavitt e Bessant, 2008). Habilidade estas que são fontes de ideias externas ou internas nas organizações, conforme exemplos abaixo (Barbieri, Álvares e Cajazeira, 2009).

Fontes internas de ideias para inovação: pessoal P&D, engenharia de produto, engenharia de processo, equipes de planejamentos, auditores internos e empregados de qualquer área.

Fontes externas de ideias para inovação: clientes, fornecedores e subcontratados, documentos de patentes, revistas científicas, feiras de negócios, consultores e auditores, agentes de patentes, inventores isolados, instituições de pesquisas mercadológicas, empresas concorrentes atuais e entrantes, e empresas de engenharia consultiva.

A velocidade com que novos produtos, serviços e processos surgem é cada vez mais rápido. Por esta razão as organizações necessitam de modelos e ferramentas gerenciais para se adaptarem (Cunha e Santos, 2005). Os “atores” organizacionais, fontes de ideias ou não, podem interferir ou influenciar em projetos das organizações.

Na literatura pode-se encontrar fatores que condicionam a inovação, alguns são externos e outros internos. Fatores externos podem ser a estrutura de mercado (tamanho da empresa, grau de concentração e barreiras de entrada e saída) ou ainda, o ambiente nacional e as normas sociais e culturais de uma sociedade. Fator interno pode ser um modelo de gestão (motivação, liderança, gestão de projetos de inovação, clima inovador, etc) (Barbieri, 2007).

A julgar por Takahashi e Takahashi (2007), é importante frisar a diferença entre inovação de produtos ou desenvolvimento de novos produtos e a inovação tecnológica. A inovação de produtos é o resultado da aplicação de uma tecnologia que busca atender às necessidades do mercado. Logo, o plano de negócios da organização faz parte de um processo de inovação de produtos, e a tecnologia pode ser empenhada para a implementação de diversos produtos. Ainda assim, a tecnologia no contexto da inovação refere-se a um conjunto organizado de conhecimentos científicos, técnicos, empíricos e intuitivos empregados no desenvolvimento, na produção, comercialização e utilização de bens ou serviços.

O tema inovação foi discutido e definido por Schumpeter, no início do século XX, em sua teoria do desenvolvimento econômico. Ele caracterizou a inovação pela abertura de um



novo mercado ou a exploração bem-sucedida de boas ideias (Schumpeter, 1997). Neste caso, deve haver a introdução de novos produtos, tornando o ambiente competitivo. A teoria “*Schumpeteriana*” é usada para definir inovação como algo que destrói o modo de como se fazia determinada atividade (Santos, Fazon, e Menroe, 2011).

A inovação é a atividade essencial ligada à sobrevivência e ao crescimento, e o processo de inovação envolve as seguintes etapas (Tidd, Pavitt e Bessant, 2008): prospectar o ambiente para identificar e processar sinais relevantes sobre ameaças e oportunidades relacionadas às mudanças; decidir a quais destes sinais deve-se responder, com base no alinhamento estratégico; obter os recursos que possibilitem a resposta; implementar o projeto para responder efetivamente, desenvolvendo a tecnologia.

Inovação é a habilidade para modificar as “regras do jogo”, o que abre a oportunidade, para as organizações, de mostrar seu diferencial competitivo. Ela abrange novos mercados ou pode manter mercados já conquistados (Edison, Bin Ali e Torkar, 2013).

Inovação é a implementação de um novo produto, ou melhoria significativa em um produto existente. Podendo também ser um processo ou um novo método organizacional nas práticas do negócio (OECD, 2005).

Schumpeter (1997) separou a inovação em três fases: invenção, resultado de uma ideia com potencial econômico; inovação, a ideia explorada de forma comercial; difusão, quando se expande uma inovação comercialmente, por meio de novos produtos e processos. O autor argumenta que a difusão está no centro dos movimentos cíclicos da economia mundial.

Tigre (2009) explica que para a inovação ser representativa economicamente, a velocidade e abrangência da difusão desta inovação são muito importantes. Desta forma, mesmo que a inovação dê oportunidade para as empresas se desenvolverem, ou criarem um monopólio temporário, é a difusão que trará o impacto macroeconômico.

A inovação, em um contexto mais amplo, é classificada em alguns tipos. Jonash e Sommerlatte (2001) classificou as principais como inovação em produto ou serviços que está relacionada ao desenvolvimento, produção e comercialização de produtos ou serviços que nunca tenham existido antes, geralmente introduzidos ao mercado para satisfazer necessidades de clientes, empregando-se ou não novas tecnologias neste processo; inovação em processos e tecnologia diretamente ligada ao desenvolvimento de novos meios de fabricação, manufatura de produtos ou na distribuição ou prestação de serviços. Deve apresentar vantagens em termos



de custos ou maior agilidade em sua elaboração e inovação em negócios com foco no desenvolvimento de novos métodos de inserção e exploração do mercado, resultando em novos negócios que conduzem uma vantagem competitiva, imbatível pelos competidores, em um primeiro momento.

Takahashi e Takahashi (2007) afirmam a importância em diferenciar inovação de produtos e a inovação tecnológica. Quando há a implantação de uma tecnologia para atender às necessidades do mercado, isto é inovação de produtos. Neste caso, o plano de negócios da empresa faz parte de um processo de inovação de produtos, e a tecnologia é aplicada para o desenvolvimento de vários produtos. A inovação tecnológica é um conjunto de conhecimentos científicos, técnicos, empíricos e intuitivos que são usados no desenvolvimento, na produção, comercialização e utilização de bens ou serviços.

A inovação pode aparecer de formas diferentes, isto dependerá do nível de mudanças geradas na organização. A inovação é incremental, ou radical, quando a ela muda totalmente o negócio e torna serviços ou produtos obsoletos (Van de Ven, 1999). Complementando este pensamento, para Gallouj (2002), a inovação é, em sua base, um processo de variação de elementos estruturais, no que tange a economia, pois representa produtos ou serviços. Segundo este autor, há seis formas diferentes de ocorrer a inovação:

- Inovação Radical: Trata-se da criação de um novo conjunto de “vetores de características”, configurando assim, um novo produto. Este tipo de inovação engloba criações de novas características técnicas materiais e imateriais, cujo resultado não altera, de maneira significativa, as características finais do produto.
- Inovação de melhoria: São alterações, que não alteram a estrutura dos demais vetores, em determinados componentes de características do produto, resultando na melhoria da qualidade. A busca aqui é a melhoria do desempenho do produto.
- Inovação Incremental: Pode ser por meio da adição ou substituição dos componentes dos vetores, resultando assim, em novas características e melhoria nas características finais do produto.
- Inovação por Recombinação: Neste caso, os componentes dos vetores de características dos produtos ou serviços, são combinados ou dissociados para novo produto.



- Inovação por Formalização: Este tipo de inovação ocorre em associação ao modelo ad hoc e por recombinação, é a sistematização formal das características de um produto, desta forma o torna mais visível e padronizado.
- Inovação Ad hoc: O ponto de partida desta inovação é a busca de uma solução para o problema colocado pelo cliente, e por este motivo é criada em parceria com produtor ou prestador de serviços. Segundo o autor, devido à natureza interativa desse tipo de inovação, sua produtividade é limitada.

Gallouj (2002) aponta que a inovação em serviços, inicialmente foi influenciada por pesquisas de inovação industrial. Por este motivo ele diz que a inovação de serviços equivale a inovação tecnologia. No que tange a inovação em serviços, Sundbo e Gallouj (1988) descrevem que as inovações de mercado são relacionadas com a descoberta de novos mercados, com a identificação de segmentos em um mesmo mercado ou, ainda, com a mudança de comportamento da organização no mercado em que ela se insere.

Existem também segundo esses autores as inovações organizacionais ou gerenciais que estão vinculadas com a introdução de novas ferramentas gerenciais ou novos modelos de gestão; as produto que tem o foco no fornecimento de novo serviço, como, por exemplo, novo seguro, nova linha de financiamento, oferta por um hospital do atendimento de nova especialidade médica e ainda relatam sobre as inovações de processo que abrangem a modificação de procedimentos prescritos para a elaboração/produção de um serviço (*back office*) ou nos procedimentos de atendimento do usuário/cliente e de entrega do serviço (*front office*).

Alshuller (1969) propõe uma tipologia classificatória dos níveis da inventividade que é bastante útil para podermos entender os níveis de inventividade nos projetos de produtos inovativos, que basicamente divide nos níveis Trivial (32% do total das inventividades), Melhoria (45% do total das inventividades), Novidade dentro do paradigma atual (19% do total das inventividades), Novidade dentro do novo paradigma (4% do total das inventividades), Descoberta Científica (0,3 % do total das inventividades).

Na evolução do estudo tipológico, o modelo Diamante, conseguiu trazer quatro dimensões importantes na gestão de projetos: a inovação; incertezas nos objetivos e tecnológicas, e na complexidade do produto (Shenhar & Dvir, 2007).



Floriani, Beuren e Machado (2013) explicam que, inovação tecnológica é a implementação de ações inovadoras. Trata-se de formas das empresas se distinguirem de seus concorrentes, obtendo assim, novas expectativas e necessidades nos consumidores. Este tipo de inovação obteve uma evidente importância no desenvolvimento econômico (Zawislak, 2014).

Segundo Tigre (2009), pode-se dizer que hoje há um consenso relacionando os impactos das inovações tecnológicas e organizacionais na estrutura das indústrias e nas organizações das instituições.

Após uma revisão sistemática Silva e Gil (2013) identificaram os fatores gerenciais organizacionais e tecnológicos indicados como aptos no auxílio a uma maior celeridade e eficiência na inovação, sendo estes: Estratégia pautada no tempo, patrocínio da alta gerência, correta preparação, eficiência nas atividades indiretas, adotar uma estrutura horizontal com menores níveis hierárquicos, “campeões” de produtos e líderes de projetos empenhados e com poder, qualidade da especificação inicial do produto, empenho para o controle de qualidade, uso de tecnologia da informação para comunicação e distribuição de dados, proximidade com fornecedores, e acesso a conhecimento da tecnologia (*know-how*) externa.

Para Machado e Vancocellos (2007) existem muitos frameworks que propiciam maior organização e controle para o desenvolvimento de produtos de inovação dentre eles são citados os modelos de Ulrich e Eppinger (2004) e Rozenfeld *et al.* (2006). Para os autores, em ambos modelos é predominante o entendimento de que o processo de desenvolvimento de produtos necessariamente precisa ser implementado como um processo de negócios. No primeiro as fases ganham caráter mais genérico a fim de que o processo seja apenas um arcabouço. No segundo já existe um fluxo mais processo que abarca desde o alinhamento do produto com os objetivos estratégicos da organização, até a descontinuidade para chegada de um novo produto.

Outros métodos sistemáticos para desenvolvimento de produtos inovativos que originam projetos complexos de alto risco são apresentados para contemplar as necessidades dinâmicas dos mercados, quais sejam o método da busca direta, a análise do valor, o método morfológico, o método da análise e síntese funcional e o método da analogia sistemática (Carvalho, 2001).

Para Carvalho (2001) a busca direta consiste em processos internos das engenharias de desenvolvimento das empresas que buscam através de mecanismos de ação direta encontrar fontes de inovação diretamente na demanda dos usuários para abreviar o tempo de desenvolvimento.



A Teoria da Análise do Valor teve origem durante a segunda Guerra Mundial, como resultado dos trabalhos de Miles, na *General Electric* (Miles, 1961). De forma independente, Sobolev vinha desenvolvendo trabalho similar, com a Análise Função-Custo, na Rússia (Sobolev, 1987). Esta coincidência, como tantas outras no desenvolvimento da ciência e da tecnologia, provavelmente deve-se à existência de necessidades similares nas situações vivenciadas pelos dois autores: a escassez de recursos causada pelo esforço de guerra.

Nesta teoria, o valor é definido como o mínimo a ser gasto para adquirir ou produzir um produto com a utilidade, estima e qualidade requeridas. A utilidade corresponde às funções que podem ser realizadas pelo ou com o produto. A estima é relacionada à beleza, prestígio ou outro atributo que seja estimado pelo cliente (Carvalho, 2001).

Ainda segundo este autor, o método morfológico foi criado por Zwicky (1948) e consiste no desdobramento de um problema complexo em partes mais simples, na solução das partes mais simples e na recombinação das soluções numa solução completa. Inicialmente, o problema é definido de forma exata e, a seguir, subdividido em parâmetros.

Na etapa seguinte, busca-se formas alternativas para solucionar os parâmetros, as variantes de solução para os parâmetros. Sua obtenção pode ocorrer por meio da experiência, pesquisa, uso de catálogos de projeto (Roth, 1982) e métodos de criatividade. Em seguida, obtêm-se todas as combinações possíveis dos parâmetros.

Os parâmetros são definidos como critérios de avaliação. Finalmente, a melhor combinação dos parâmetros é adotada como solução para o problema. As dificuldades na aplicação do método morfológico estão em encontrar um conjunto de parâmetros que sejam essenciais para a obtenção de soluções, independentes entre si, que abranjam todo o escopo do problema e não sejam excessivamente numerosos, de modo a minimizar o tempo de busca (Carvalho, 2001).

3.2. Gerenciamento de Projetos de Inovação

Segundo Kendall e Rollins (2003), projetos são iniciados tão somente para prover benefícios para a empresa. Este benefício pode vir do crescimento ou criação de novas receitas (novos produtos ou serviços), da redução despesas meramente operacionais, ou da redução ou aumentando o retorno de alguns investimentos, sendo que no atual cenário de competitividade alta e clientes grandes, é cada vez mais importante o gerenciamento profissional de projetos nas



organizações para que os resultados estejam vinculados às estratégias de negócio e, desta forma, possam atingir resultados melhores (Almeida e Farias, 2010).

A estratégia de mudança e inovação das empresas é implantada por meio de projetos, assim, a propensão de implantar projetos com taxa de sucesso maior que seus concorrentes pode ser considerada uma competência fundamental de uma empresa (Silva e Gil, 2013). Já Massari e Sobral (2011) entendem que quanto maior for a harmonia entre o lançamento e o momento do mercado, maior será o lucro e retorno sobre o investimento do novo produto.

De acordo com Affonso e Cheutet (2012), não é necessário apenas efetuar o lançamento do produtos no mercado, esses deverão ter sua característica inovadora traduzida em forma de valor identificado pelo cliente. Barcellos e Nesello (2014) acreditam que num ambiente com maior complexidade, caracterizado por uma demanda crescente de produtos customizados e personalizados, a diminuição do tempo de ciclo para o lançamento de novos produtos torna-se um ponto importante para obtenção de um maior retorno do investimento nos projetos de desenvolvimento.

Por meio da aplicação de metodologia qualitativa bibliográfica, Barcellos e Nesello (2014) identificaram que existem resultados contraditórios no sentido da utilização de métodos prescritivos e adaptativos concluindo que a contribuição apresentada pelas práticas de gerenciamento de projetos para o desenvolvimento de produtos se dá com a verificação do cenário e o grau de inovação do projeto de produto que está sendo desenvolvido e com a utilização de metodologias adaptativas para projetos inovadores em ambientes complexos e metodologias prescritivas para projetos de concepção de rotina em ambientes simples.

Defendendo a implantação de um modelo ágil para implantação de novos produtos, Nonaka e Takeuchi (1986), propõe abordagem holística que possui seis características: produto construído em instabilidade, auto-organização de equipes de projeto, sobreposição de fases de desenvolvimento, multi aprendizagem, controle sutil e transferência de aprendizagem organizacional.

As limitações da abordagem tradicional de Gerenciamento de Projetos quando utilizada no Desenvolvimento de Produtos inovadores coopera para a disseminação da teoria de "Gerenciamento Ágil de Projetos". Além disso, existe uma lacuna quanto à existência de literatura específica que investiga a influência de alguns fatores no desempenho e uso de práticas e técnicas do método de gerenciamento ágil, sendo que são fatores críticos de sucesso para projetos de desenvolvimento de produtos que utilizam a metodologia ágil: Estrutura



Organizacional, aprendizado organizacional, ênfase em velocidade, times multifuncionais, apoio executivo forte e tomada de decisão descentralizada (Almeida *et al.*, 2012).

Veremos mais adiante que há uma importante lacuna para ser suprida quanto às limitações das abordagens tradicionais do gerenciamento de projetos para a gestão da dinâmica de desenvolvimento de projetos de inovação complexos e de alto risco e a TRIZ.

3.3 Metodologia TRIZ

Conforme apresentado por Pires (2014) em meados do século XX, o engenheiro russo Altshuller iniciou uma pesquisa sobre metodologias para a solução de problemas. Altshuller, que era um especialista em patentes da marinha soviética na época, analisou mais de 200.000 patentes procurando por problemas advindos da inovação e como estes foram solucionados. Altshuller (1956) definiu um problema inventivo como sendo um problema que não tem solução conhecida e pode conter requisitos contraditórios.

De acordo com Carvalho (2001) Altshuller (1956, 1986, 1999) estudou patentes de diferentes áreas, com o objetivo de buscar alternativas mais eficazes para os métodos para a resolução de problemas até então disponíveis – o brainstorming e o método morfológico. Esta abordagem diferenciou-se das anteriores por focalizar-se nos registros do produto criativo das áreas técnicas: as patentes. Altshuller e, posteriormente, seus colaboradores, procuraram definir quais os processos envolvidos na obtenção das soluções criativas contidas nas patentes. Assim, por meio do estudo das patentes foram sendo encontradas e colecionadas regularidades, com o intuito de uso para a solução de futuros problemas.

Mazur (1995) informa que das patentes pesquisadas apenas 40.000 possuíam soluções realmente inovadoras, sendo que os outros continham apenas melhoramentos na mesma linha. E o autor dá continuidade afirmando que os problemas de inovação são problemas cuja solução quase sempre leva ao surgimento de outro problema, como por exemplo, ao se aumentar a resistência de uma placa de metal, causa-se o aumento do seu peso.

Para Altshuller (1999), uma teoria de solução de problemas deveria ser: 1) Um procedimento sistemático e passo a passo; 2) Um guia por meio do universo das soluções conhecidas, para a solução ideal; 3) Repetível, confiável e não dependente de ferramentas psicológicas; 4) Permitir o acesso à base de conhecimento das soluções inventivas; 5)



Possibilitar a adição à base de conhecimento das soluções inventivas; e 6) Ser familiar aos inventores, permeando o processo normal de criação.

Segundo Pimentel (2013), Altshuller subdividiu as soluções de problema em cinco categorias: 1) Problemas de rotina onde a solução é advinda de metodologia já disseminado pela pessoa; 2) Melhorias de menor porte em sistemas que existe que pode ter sua solução por meio de conhecimento disseminado na empresa; 3) Melhorias imprescindíveis por meio de metodologias fora do ambiente empresarial; 4) Nova geração que utiliza um princípio novo encontrado por meio de pesquisas científicas; e 5) Rara identificação de descoberta por meio da ciência ou pioneirismo em invenção.

É relatado por Pires (2014) que com o trabalho de análise e organização por categorias das soluções, Altshuller desenvolveu uma teoria de projeto para produtos e invenções que tem como objetivo ajudar as empresas a encontrar soluções que não seriam consideradas utilizando os métodos tradicionais de projeto.

Segundo Pimentel (2013) inicialmente a TRIZ era apenas utilizada para solucionar problemas inventivos de engenharia, porém com o passar dos tempos e principalmente a partir dos anos 90 passou a ser utilizado como método de resolução de problemas para vários outros segmentos da indústria, sendo que não limita-se apenas a produtos, mas também para resolução de problemas quanto a oferta de serviços.

Savranski (2000) defende que podemos definir a TRIZ como uma metodologia sistemática, orientada ao ser humano, alicerçado no conhecimento para solucionar problemas inventivos. A TRIZ é conceituada como alicerçada em conhecimento, pois o conhecimento sobre heurísticas genéricas para solucionar problemas foi extraído de um número de patentes em diversos segmentos da engenharia. É classificada como sistemática, pois as heurísticas e procedimentos foram estruturados para a aplicação efetiva.

Rantanen (2000) explica que a TRIZ é orientada ao ser humano, por ser baseada em funções úteis e prejudiciais. Estas funções são distinguidas através da análise do problema em si e de circunstâncias sócio econômicas. Informa também que a TRIZ é baseada em alguns princípios básicos como: técnica, contradição, avanço, recursos e idealidade, sendo que estas concepções são fundamentais e é impossível usar a TRIZ com efetividade sem compreender de forma concisa estas concepções.



Savranski (2000) relata que o estudo sistemático das técnicas e suas funções são o sustentáculo e o fundamento para a TRIZ. A definição de técnica depende das definições de sistema técnico (TS) e processo tecnológico (TP). Qualquer objeto afetado, independente da sua natureza ou grau de complicação pode ser considerado um sistema técnico. Qualquer ação artificial ou consequência de procedimentos para realizar uma atividade assistida por um sistema técnico pode ser considerada um processo tecnológico.

O desenvolvimento de TS e o desenvolvimento de TP, frisa Savranski (2000), são muito parecidos e eles tem propriedades similares. Esta similaridade permite a possibilidade de agrupar os TS e os TP em um conjunto, chamado técnica. Uma técnica pode ser definida como uma divagação que representa este conjunto. Assim pode-se tratar de todos os TS e os TP relacionados como uma entidade única, permitindo uma visão geral do todo.

Uma técnica possui, segundo Navas (2013): 1) Entradas e saídas que se relacionam. 2) Subsistemas relacionados em tempo e espaço; 3) Conexões de forma individualizada e subsistemas que se foram por meio da operação e técnica; e 4) Processos técnicos e sistemas tecnológicos.

Savranski (2000) cita que contradições ocorrem quando a melhoria em um parâmetro ou característica de uma técnica afeta negativamente outros parâmetros ou características da uma técnica. Segundo Altshuller e Shapiro (1956), existem três tipos de contradições: a) Administrativas; b) Técnicas; e c) Físicas.

Segundo Barry *et al.* (2010) Altshuller mostrou que as contradições entre dois ou mais elementos, um dos conceitos básicos da TRIZ, encontram-se na essência de alguns problemas inventivos, tais como: "se queremos mais aceleração, precisamos de um motor maior, mas isso vai aumentar o custo de o carro ". Assim, obter mais de algo desejável também faz com que se obtenha mais de algo menos desejável, ou se obtenha menos de uma outra coisa também desejável. Estas são as chamadas contradições técnicas de Altshuller. Uma situação inventiva, que nos desafia a ser criativos, pode envolver várias dessas contradições. As soluções convencionais normalmente "negociam" um parâmetro contraditório com outro, mas para isso, nenhuma inventividade especial é necessária. Em vez de negociar, o inventor, segundo Altshuller (1999) deveria desenvolver uma abordagem criativa para resolver a contradição, como, por exemplo, uma máquina que produzisse mais aceleração, sem aumentar o custo do motor.



Outro princípio que integra a metodologia TRIZ é o princípio da idealidade que, conforme citado por Gomes (2010), é usado para que se possa ter um parâmetro de comparação para as soluções encontradas, que é a solução ideal. A idealidade para a TRIZ consiste em: uma máquina ideal, um método ideal, um processo ideal, uma substância ideal e uma técnica ideal. Basicamente, a obtenção dos efeitos desejados, sem massa, volume, gasto de tempo e espaço, gasto de energia, necessidade de manutenção ou custo.

Segundo Savranski (2000) nesse sentido, uma técnica ideal representa o resultado máximo, que, infelizmente, não pode ser atingido, mas que serve como parâmetro para se saber o quanto a solução adotada é boa. Existem equações para verificar o grau da idealidade, neste caso os fatores são as funções úteis sob as funções prejudiciais. Para Altshuller (1999) a idealidade pode ser definida como a razão entre a soma de todas as funções desejadas, pela soma das funções indesejadas. A idealidade desta forma tende ao infinito.

Conforme explanado por Zhang e Shang (2010) a TRIZ é uma metodologia para a solução dos problemas. Esta metodologia vem sendo estudada e seu processo sendo aperfeiçoado. Este processo segue basicamente as seguintes etapas: 1) Identificação do Problema; 2) Formulação o problema; 3) Procura por problemas bem resolvidos previamente; 4) Identificação da solução análoga e adaptação para a solução requerida.

A formulação do problema consiste basicamente, conforme explicado por Navas (2013) em descrever o problema em termos de contradições físicas e/ou técnicas. Entre outros pontos, verificar se a melhoria em uma característica pode piorar uma outra característica, resultando em outros problemas.

Os princípios inventivos são heurísticas, ou sugestões, de possíveis soluções para um determinado problema. Estes princípios emergiram a partir da generalização de soluções usadas em diferentes áreas. Altshuller selecionou patentes, a fim de descobrir que tipo de contradições foram resolvidas ou eliminadas pela invenção e como isto tinha sido alcançado. A partir delas, ele desenvolveu um conjunto de 40 princípios inventivos (veja na figura 1), posteriormente fez uma matriz de contradições. As linhas da matriz indicam as 39 características de um sistema que geralmente se deseja melhorar, tais como a velocidade, o peso, a precisão de medida e assim por diante. As colunas da matriz referem-se a resultados típicos indesejáveis. Cada célula da matriz mostra os princípios utilizados com mais frequência em patentes, para resolver aquela contradição (Carvalho, 2001).



Figura 1 - 40 princípios inventivos

1 Segmentação ou fragmentação	21 Aceleração
2 Extração	22 Transformação de prejuízo em lucro
3 Qualidade Local	23 Retroalimentação
4 Assimetria	24 Mediação
5 Consolidação	25 Auto-serviço
6 Universalidade	26 Cópia
7 Aninhamento	27 Uso e descarte
8 Contra-peso	28 Substituição de meios mecânicos
9 Compensação prévia	29 Construção pneumática ou hidráulica
10 Ação prévia	30 Uso de filmes finos e membranas flexíveis
11 Amortecimento prévio	31 Uso de materiais porosos
12 Equipotencialidade	32 Mudança de cor
13 Inversão	33 Homogeneização
14 Esferoidicidade	34 Descarte e regeneração
15 Dinamização propriedades	35 Mudança de parâmetros e propriedades
16 Ação parcial ou excessiva	36 Mudança de fase
17 Mudança para uma nova dimensão	37 Expansão térmica
18 Vibração mecânica	38 Uso de oxidantes fortes
19 Ação periódica	39 Uso de atmosferas inertes
20 Continuidade da ação útil	40 Uso de materiais compostos

Fonte: Adaptada de Carvalho (2001)

A matriz de contradições é uma ferramenta concebida por Altshuller (1999) para auxiliar a identificar os princípios de inovação que podem ser adotados na solução de um problema. Para usar a matriz de contradições, é necessária a identificação de uma contradição física. A contradição necessita ser confeccionada em termos dos parâmetros de engenharia. Os parâmetros de engenharia são as grandezas dos fatores envolvidos nos problemas. A contradição é caracterizada como a grandeza que é melhorada e a grandeza que piora em decorrência desta melhora.

Um exemplo segundo Pires (2014) de contradição física pode ser encontrada na engenharia como por exemplo no desenho de um avião. Encontramos requisitos conflitantes no



desenho das asas, pois estas precisam ser pequenas para poder voar em cruzeiro com velocidades mais altas e precisam também ser grandes no momento do pouso ou da decolagem para poder manter velocidades menores. A solução está na separação do problema em tempos diferentes, esta técnica é chamada de princípio da separação que induz a resolução de problemas a partir da separação destes no espaço do tempo.

Segundo Gomes (2010) outra técnica usada freqüentemente por inventores envolve a análise de substâncias, campos e outros recursos, que não estão sendo utilizados naquele momento e podem ser encontrados dentro do sistema ou em suas proximidades. A TRIZ usa definições não-padrão para as substâncias e campos. Altshuller desenvolveu métodos para analisar recursos; vários dos seus princípios da invenção envolvem a utilização de diferentes substâncias e campos que ajudam a resolver as contradições e aumentar a idealidade de um sistema técnico. Por exemplo, sistemas de videotexto usaram os sinais de televisão para transferir dados, aproveitando para isto os pequenos segmentos de tempo entre os "*frames*" transmitidos pela TV.

A análise campo-substância produz um modelo estrutural do sistema tecnológico inicial, expõe as suas características, e, com a ajuda das leis especiais, transforma o modelo do problema. Por meio desta transformação, revela-se a estrutura da solução que elimina os inconvenientes do problema inicial.

Pimentel (2013) revela que a análise campo-substância é uma linguagem especial de fórmulas, por meio da qual é possível descrever facilmente qualquer sistema tecnológico, em termos de um modelo estrutural específico. Um modelo produzido desta forma é transformado de acordo com as leis especiais e regularidades, revelando assim a solução estrutural do problema.

Gomes (2010) afirma que a análise Campo-Substância é uma das ferramentas originadas pela TRIZ com o intuito de moldar problemas correlacionados com tecnologias já existentes. A análise campo-substância possibilita o foco em subsistemas de interesse. Pode ser usado também em sistemas com maior complexidade e facilita o apontamento de falhas em processo.

Para definir um sistema técnico funcional são necessários, duas substâncias e um campo. Segundo REA (2002) existem quatro modelos básicos: sistema completo e efetivo; sistema incompleto; sistema completo e ineficaz; sistema completo e prejudicial.



Back *et al.* (2008) afirma que para efetuar uma avaliação no campo substância deve-se verificar os componentes, conceber o modelo e avaliar o modelo em comparação com a completude e eficiência. Se um componente faltar, é necessário identifica-lo. Para resolver esses problemas podem ser utilizadas as 76 soluções padronizadas.

Por meio de seu trabalho de análise em 40.000 patentes Altshuller (1999) conseguiu identificar padrões de resolução de problemas inovativos. Esta categorização resultou em 76 soluções padrão que podem ser consideradas soluções genéricas isto porque são utilizadas como parâmetro solucionador de problemas relacionados. Estas soluções contemplam um descritivo conciso que atende a situação generalistas e a informação de restrições. As soluções padronizadas são utilizadas de forma agrupada com a análise campo-substância (observe na figura 2).

Figura 2 - Categorias das soluções padrão

Melhoria do sistema com pouca ou nenhuma mudança	13 soluções padrão
Melhoria do sistema através de mudanças	23 soluções padrão
Transições do sistema	06 soluções padrão
Detecção e medidas	17 soluções padrão
Estratégias para simplificar e melhorar	17 soluções padrão
TOTAL	76 soluções padrão

Fonte: Adaptado de Altshuller (1999)

A TRIZ é uma abordagem algorítmica para encontrar soluções criativas, identificando e resolvendo contradições. Isto inclui o "sistema de soluções criativas padrão" substituindo os 40 princípios e a matriz de contradição. Ele consiste na modelagem da análise de campo-substância somado aos 76 padrões criativos. Uma série de programas de computador baseados em TRIZ foram desenvolvidos com o objetivo de auxiliar engenheiros e inventores a encontrar soluções criativas para problemas tecnológicos. Alguns desses programas também são projetados para aplicar outra metodologia TRIZ, cujo objetivo é revelar e prever situações de emergência, antecipando circunstâncias que possam levar a resultados indesejáveis (Altshuller, 1999).

Trata-se de uma lista de cerca de 85 procedimentos passo-a-passo, para resolver problemas complicados de invenção, onde outras ferramentas de TRIZ sozinhas, (análise



SuField, 40 princípios inventivos e outras), não são suficientes. Diversos softwares TRIZ são baseados neste algoritmo. Entre eles estão *Invention Machine's Goldfire*, *Ideation International*, *Guided Innovation Toolkit*, *TriSolver*, *Innovation Suite* e TRIZ GB (Altshuller, 1999).

4 METODOLOGIA

4.1 Tipo de Estudo

Estudo de caráter descritivo, exploratório. Classificado como descritivo, pois descreve a características de determinado fenômeno, revelando associações entre as variáveis em estudo. Para atingir tais objetivos são utilizadas técnicas de coleta de dados um questionário para estruturação do novo modelo de gestão de risco (Gil, 2002).

É exploratória pois têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito. Portanto, antes da construção do modelo foi feito o diagnóstico situacional do processo de gestão de risco de projetos complexos de inovação e alto risco. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias” (Gil, 2002, p. 41). Também pretende descrever, inicialmente e no contexto da pesquisa, como alguns fatores importantes se apresentam nos projetos.

O modelo proposto neste trabalho de pesquisa busca, através de uma abordagem holística, reunir as contribuições encontradas na teoria conforme Epstein (2002). São também incorporados os aspectos de relevante importância fornecidos pelas metodologias de gestão de riscos que foram apresentadas na revisão da literatura de Conrow (2003) e Rovai (2005). A partir daí inicia-se o processo crítico de abordagem de construção de um modelo para gestão de riscos de projetos de inovação complexos onde a metodologia TRIZ seja utilizada para o seu desenvolvimento através do método de pesquisa-ação.

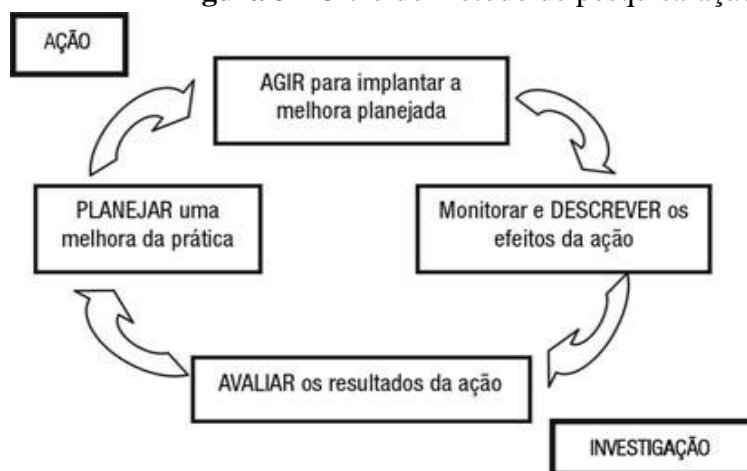
Este método é uma das diferentes formas de investigação-ação, definida como uma tentativa continuada, sistemática e empiricamente fundamentada de aprimorar a prática.

“É um termo genérico para qualquer processo que siga um ciclo que aprimora a prática pela oscilação sistemática entre agir no campo da prática e investigar a respeito dela. Planeja-se, implementa-se, descreve-se e avalia-se uma mudança para a melhora de sua prática, aprendendo mais, no correr do processo, tanto a respeito da prática quanto da própria investigação”(Tripp, 2005 p.445).



Observe o ciclo na figura 3.

Figura 3 - Ciclo do método de pesquisa-ação



Fonte: Tripp, 2005 pg. 446

Pode-se considerar esse ciclo de melhora continua na solução de problemas, visto que, identifica-se o problema, propõe-se uma solução e sua implementação. O monitoramento e a avaliação de sua eficácia também fazem parte desta proposta de gestão.

4.2 UNIVERSO DA AMOSTRA

4.2.1 *Unidade de Análise*

Conglomerado de capital nacional criado em 1954, composto de 03 empresas principais. Líder na produção de fármacos destinados às classes populares, os medicamentos similares (medicamentos desenvolvidos a partir de marcas de referência no mercado, cuja patente expirou), com participação de 39%. Atua também com destaque no mercado de genéricos (medicamentos comercializados a partir dos princípios ativos regulados pelas políticas públicas da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). A participação da empresa neste mercado é de 21,5% (ANVISA, 2013).

Embora a empresa se dedique predominantemente à produção de genéricos e similares, sua direção executiva criou uma área de inovação para o desenvolvimento de novos processos que possam assegurar à produção de genéricos menor custo, maior qualidade e menor tempo de adaptação e desenvolvimento. Ademais disso, existe efetivamente uma área de pesquisa e desenvolvimento dedicada a produção de vacinas para moléstias tropicais cujo escopo está fora da abrangência dos laboratórios oficiais da rede estatal e provada nacional.



A empresa tem experimentado forte crescimento nos 05 últimos anos em função de sua adesão às diretrizes políticas da ANVISA e está gradualmente aumentando a taxas consideráveis. Suas taxas de crescimento desse mercado vêm acompanhando a própria evolução do setor.

Segundo dados de 2013 da Associação Brasileira das Indústrias de Medicamentos Genéricos (Pró Genéricos), os genéricos registraram no quinto mês do ano 15,37% de participação de mercado em unidades, enquanto em igual período do ano anterior, a categoria respondia por 10,07% do mercado farmacêutico brasileiro. No acumulado de janeiro a maio de 2013, os fabricantes de genéricos comercializaram 67,9 milhões de unidades contra 59,6 milhões de unidades no mesmo período de 2012. O faturamento nos cinco primeiros meses de 2013 alcançou a marca de US\$ 289 milhões. Esses dados revelam que esse setor vem crescendo em importância estratégica no Brasil.

Outro fato interessante consiste no crescimento das participações estrangeiras no setor. Ao contrário do senso comum as empresas multinacionais aumentaram suas participações na área de produção de genéricos e similares em mais de 120% nos últimos 10 anos, através da compra de laboratórios nacionais de médio e grande porte.

A linha de produtos desta empresa são: Acebrofilina, Aceclofenaco, Acetato de Dexametasona, Acetato de Megestrol, Acetato de Hidrocortisona, Acetato de Prednisolona, Acetilcisteína, Acetonido de Fluocinolona, Acetonido de Triancinolona, Acetonido de Triancinolona, Aciclovir, Ácido Acetilsalicílico, Adapaleno, Albendazol, Alendronato Sódico, Alopurinol, Alprazolam, Aminofilina, Amoxicilina, Amoxicilina, Ampicilina, Anastrozol, Anfotericina B, Atenolol, Atenolol, Axetil Cefuroxima, Aztreonam, Azitromicina, Benzilpenicilina, Benzatina, Benzilpenicilina Potássica, Besilato de Anlodipino, Besilato de Atracurio, Betametasona, Bezafibrato, Bitartarato de Vinorelbina, Bromazepam, Brometo de Ipratropio, Brometo de N-butilescopolamina, Brometo de N-butilescopolamina, Bromidato de fenoterol, Bromoprida, Captopril, Captopril, Carbamazepina, Carbidopa/Levodopa, Carbocisteína, Carboplatina, Carvedilol, Cefaclor, Cefadroxil, Cefalotina Sódica, Cefazolina Sódica, Cefotaxima Sódica, Cefoxitina Sódica, Cefpodoxima Proxetil, Ciclosporina, Ciclopirox olamina, Cinarizina Cisplatina, Cloridrato de Amiodarona, Cloridrato de Amitriptilina, Cloridrato de Anfepirama, Cloridrato de Azelastina, Cloridrato de Benazepril, Cloridrato de Terazosina, Cloridrato de Terbinafina, Cloridrato de Tetraciclina, Cloridrato de Ticlopidina, Cloridrato de Tramadol, Cloridrato de Venlafaxina, Cloridrato de Verapamil,



Cloridrato de Vancomicina Clortalidona, Clotrimazol, Clotrimazol, Cloxazolam, Cromoglicato Dissódico, Deflazacorte Desonida, Dexametasona, Diazepam, Diclofenaco Colestiramina, Diclofenaco Dietilamônio, Diclofenaco Potássico, Diclofenaco Resinato, Diclofenaco Sódico, Dimeticona, Dipropionato de Betametasona, Fumarato de Cetotifeno, Furoato de Mometasona, Furosemda, Gabapentina, Ganciclovir sódico, Genfibrozila, Hidróxido de Alumínio, Ifosfamida, Imipenem + Cilastatina, Metotrexato, Metronidazo, Micofenolato mofetil, Midazolam, Nitrato de Oxiconazol, Nitrazepam, Nitrendipino, Norfloxacino, Ofloxacino, Omeprazol, Oxacilina Sódica, Oxaliplatina, Oxcarbazepina, Paclitaxel, Propofol, Ramipril Rifamicina, Risperidona, Roxitromicina, Secnidazol, Sinvastatina, Succinato Sódico de Hidrocortisona, Tobramicina + Dexametasona, Valerato de Betametasona e Valerato de Betametasona + Sulfato de Neomicina.

A missão da empresa é dar saúde para todos, busca-se ajustar plenamente às diretrizes da ANVISA, produzindo medicamentos para as classes menos favorecidas, reduzindo custos e aumentando o volume de produção. Devido ao seu rápido crescimento, a empresa tem procurado profissionalizar sua gestão e vem aumentando significativamente o ingresso de profissionais não farmacêuticos em seus quadros.

Sua receita operacional bruta anual é de R\$ 5.400.000.000,00, crescendo a taxas de cerca de 7% ao ano. Possui mais de 4.000 pontos de vendas distribuídos por todo o Brasil, concentrando-se nas regiões Sudeste e Sul (68%).

A empresa está buscando um maior nível de profissionalização em sua direção executiva, colocando pessoal especializado e não farmacêutico e isso tem levado a implantação de algumas iniciativas estratégicas:

- Transformação de algumas de suas unidades em unidades estratégicas de negócio, por exemplo, os laboratórios de testes de equivalência e bioequivalência (obrigatório para produtores de similares e genéricos, segundo as diretrizes da ANVISA);
- Consignação a um operador logístico para a distribuição e gestão de seus 4.000 pontos de vendas;
- Implantação de um sistema *lean* de manufatura imprescindível devido aos “gargalos” gerados pelas altas taxas de crescimento que comprometeram sua capacidade restrita;
- Implantação de um sistema de indicadores de performance, fundamentado nos princípios do *Balance Score Card*.



Todas esses projetos tem feito com que a organização pensasse em desenvolver um método de gestão de risco formal, entretanto, pouco se tem implementado, devido aos picos de produção e às altas taxas de crescimento enfrentadas. Outro ponto é a falta de profissionais para o gerenciamento de projetos tratando especificamente dos riscos de suas atividades inovativas, o que tem causado erros e falhas nos processos, além de atraso na entrega dos cronogramas propostos.

4.2.2 Sujeitos da Pesquisa

O perfil do cargo dos entrevistados foi constituído de 25 colaboradores que estavam envolvidos com o desenvolvimento de projetos nas áreas de pesquisa e desenvolvimento de medicamentos e/ou do laboratório de testes de equivalência e bioequivalência, área de marketing, vendas, atendimento ao cliente e 42 profissionais da engenharia de desenvolvimento cuja principal função consiste no desenvolvimento de novos fármacos e melhoria do portfólio existente. Foi selecionado pessoas que comprovadamente se utilizam da abordagem da TRIZ. Pode-se comprovar esse fato através da observação direta.

As entrevistas estruturadas com questões semi abertas foram realizadas através de um workshop com duração de 8 horas realizados em duas manhãs no centro de treinamento da empresa, cujo objetivo foi coletar informações da maneira como utilizam a TRIZ e se vinculam o método ou utilizam outro para a gestão do risco em projetos de desenvolvimento de novos fármacos.

Posteriormente, a construção do modelo de gestão de riscos foi desenhado para ser aplicado junto a um *software*. Reunimos os colaboradores para apresentação desta ferramenta de gestão e validação das propostas.

Solicitada a customização do sistema, sendo que, o monitoramento e controle dos processos para a implementação foi realizada continuamente, o trabalho teve um período de 90 dias.

4.3 Construção do Modelo de Gestão de Risco para Projetos Complexos de Inovação

A partir de uma matriz de contradições atualizada, análise semântica, subcategorias de princípios inventivos e listas de efeitos científicos, algumas novas aplicações interativas foram



realizadas na tentativa de simplificar a fase de formulação do problema e a transição de um problema genérico para um conjunto de soluções específicas.

A TRIZ não contempla um enfoque de riscos, logo, foi construído um modelo para gestão de riscos em projetos complexos de inovação podendo utilizar de maneira a complementar a TRIZ, minimizando os riscos e incertezas decorrentes desse tipo de projeto.

Nosso modelo foi incorporar componentes teóricos, práticos e aplicados para ser utilizado no planejamento da gestão de risco em projetos complexos de inovação. Inicialmente foi feita a revisão teórica do modelo, posteriormente sua arquitetura a qual foi validada por especialistas engenheiros e técnicos em desenvolvimento de novos produtos farmacológicos e testada na prática, na organização objeto deste estudo, em condições objetivas de desenvolvimento.

Para fins da construção do modelo proposto nesta pesquisa foram definidos os conceitos de riscos e incertezas, gestão da efetividade e apoiado nas quatro dimensões dos projetos do modelo Diamante: 1) inovação, 2) incertezas nos objetivos; 3) incertezas tecnológicas; 4) complexidade que mede a complexidade do produto, tarefa e organização; ritmo ou passo que avalia o grau de urgência ou prioridade pelo cliente ou mercado (Shenhar e Dvir, 2007).

O Modelo preconizado por Rovai (2005) incorpora, além do fator efetividade proposto por Conrow (2003), outras variáveis para que esta seja assegurada, como, por exemplo, a gestão da efetividade do próprio modelo por métricas que avaliem seus níveis de eficiência e eficácia. Ele considera, também, as estratégias de implantação e avaliação do alinhamento estratégico dos projetos ao modelo de negócios.

O modelo PRIMA de Alquier e Tignol (2001), o modelo Diamante de Shenhar e Dvir (2007) e a abordagem SPL de Shenhar (2011), são modelos referenciais os quais terão alguns de seus componentes absorvidos pelo modelo estruturado proposto neste artigo.

Outro modelo bastante útil na construção do modelo criado neste trabalho foi o modelo EPSTEIN (2002), que tem como objetivo específico detectar problemas complexos em projetos de inovação, antecipando os principais problemas e desenvolvendo um plano de ação mitigatório ou até mesmo abortar o projeto, evitando o desperdício de recursos e/ou de projetos cuja inviabilidade é intrínseca ou estrutural.

É importante destacar que o modelo proposto foi utilizado de forma auxiliar à abordagem da TRIZ, devido essa abordagem não avaliar os riscos e as incertezas, variáveis imprescindíveis para gestão de risco em projetos de inovação complexos.



4.3.1 Representação Gráfica do Modelo Proposto

O modelo foi dividido em camadas com o objetivo de facilitar seu entendimento conceitual e viabilizar a sua operacionalização em termos práticos. Duas camadas compõem o modelo. A camada alta e camada baixa.

A camada alta e/ou estratégica é o nível do negócio, do portfólio de projetos, é o locus onde os riscos são gerenciados corporativamente ao nível do negócio. Subcamadas em cada camada foram estabelecidas para maior entendimento dos componentes que compõem o modelo.

Na parte alta do modelo situa-se no seu nível mais elevado, a equipe de gerenciamento do projeto, que pode ser formada por um comitê composto pelos principais gerentes funcionais e ou diretores que representam as principais unidades de negócio da corporação, os suas principais áreas de negócio. Sua principal função é a tomada de decisão sobre o portfolio de projetos corporativos. É distinta da equipe do projeto que tem seu poder em relação a um projeto determinado e enfoque operacional.

A equipe de gerenciamento tem poderes para tomar decisões em relação ao nível do portfolio do projeto e também em relação à metodologia que será utilizada.

O componente “Gestão da Criatividade” está vinculado diretamente a equipe de gerenciamento, pois, na literatura a gestão da criatividade tem posição de destaque como motor impulsionador da inovação, Epstein (2002), Alquier e Tignol (2001), Shenhar (2011).

A camada estratégica é a camada cognitiva do modelo onde às decisões são tomadas no nível corporativo, onde a metodologia é definida e a abordagem a ser utilizada é relativizada em função da tipologia do projeto.

A camada baixa é a camada operacional onde as atividades e tarefas são executadas, é o nível de gerenciamento do projeto, onde os riscos são tratados ao nível das atividades e tarefas e não dos eventos estratégicos como na camada alta.

O componente “características da inovação pretendida” tem como principal função classificar as principais características de projetos de inovação, a teor Shenhar (2011), para quem as características de um projeto de inovação são: os níveis de eficiência pretendida, impacto no cliente, impacto na corporação e na equipe do projeto, os resultados para o negócio e as perspectivas para o futuro.



O componente “tipologia e nível de complexidade” tem como principal função estabelecer o tipo específico de projeto associado ao seu nível de complexidade, de acordo com Hass (2009). Ambas as perspectivas são típicas da abordagem da teoria contingencial. A complexidade é um dos mais importantes fatores de risco e por isto deve ter um gerenciamento estruturado e aplicado de forma eficiente para evitar os riscos com maior severidade.

O componente “necessidades do mercado/clientes” tem por objetivo identificar, analisar, entender, compreender, fomentar as necessidades específicas do cliente, inserindo-as como requisitos do projeto que terão atributos para satisfazê-los (Crawford e Cabanis-Brewin, 2006).

O componente “requisitos do produto” é onde a demanda do cliente ou mercado é detalhada analiticamente para que os atributos sejam desenvolvidos e se possa enfim chegar-se aos “atributos do produto”. Na literatura os requisitos tem tido um tratamento especial e destacado devido aos riscos de escopo que podem gerar (Alquier e Tignol, 2001).

O componente “atributos do produto” é a contrapartida do componente “requisitos do produto” tem por principal função explicitar as características do produto que irão moldar o seu “conceito”.

O componente “conceito efetivo do produto” é atinente à junção dos componentes “requisitos do produto” e “atributos do produto” que precisamente formam o “conceito do produto”. Conforme Hass (2009) a complexidade é fator de alto risco e deve ser objeto de gerenciamento de alto nível para que o fator risco seja controlado de forma apropriada.

O componente “conhecimento técnico disponível” representa os conhecimentos técnicos e tecnológicos disponíveis que se traduzem em competências de projeto que devidamente aplicadas geraram os entregáveis do projeto (Alquier e Tignol, 2001; Epstein, 2002; Moore e Weatherford, 2005).

O componente “recursos de pessoas” constitui-se no fator crítico de sucesso mais importante, pois se o processo de seleção, contratação, treinamento, desempenho dos profissionais não atingirem os resultados previstos o fracasso do projeto será inevitável e os riscos mais severos irão impactar de forma avassaladora (Crawford e Cabanis-Brewin, 2006).

O componente “recursos sistêmicos” também é de fundamental importância e sua principal função consiste no suporte sistêmico integrado a metodologia ao nível estratégico e operacional, ou seja, nas duas camadas principais do modelo. Os recursos sistêmicos são vitais



para minimizar os riscos de complexidade, que tem seus principais riscos devidamente mitigados em função da abordagem sistêmica (Crawford e Cabanis-Brewin, 2006).

O componente “recursos financeiros” tem como principal função a organização ao nível da estrutura de fundos para o projeto, bem como para o seu planejamento orçamentário, que também é peça importante e fator crítico de sucesso (Moore e Weatherford, 2005).

Por último o componente “requisitos contratuais” vinculado ao processo de gestão contratual, também é fator crítico de sucesso para a gestão dos projetos de inovação complexos, pois a teor de Epstein (2002), o contrato é uma das maiores fontes de risco, sobretudo, quando se trata de inovação.

Descrevemos as principais funções e atributos dos principais componentes da estrutura básica do modelo proposto e agora iremos apresentar os resultados do Estudo de Caso onde o modelo foi analisado por especialistas da Engenharia de Desenvolvimento de uma empresa de produtos farmacêuticos que utilizam a metodologia TRIZ para o desenvolvimento de seus produtos e da gestão de projetos complexos de inovação e de alto risco.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em relação ao diagnóstico inicial para obtenção de dados na criação e aplicação do modelo proposto neste trabalho, pode-se caracterizar 03 categorias de projetos de desenvolvimento: projetos rotineiros de desenvolvimento de produtos (A) para sustentar suas linhas de produtos similares (os quais representam 45% do faturamento) e representam 50% de sua carteira de projetos; projetos de pesquisa para a realização de testes de bioequivalência (B) que representam 13% de sua carteira e os outros projetos remanescentes são projetos de ampliação de capacidade e reparos (C), envolvem altos recursos (relativamente ao porte da empresa).

Observou-se que a governança do projeto de inovação, independente da categoria (A, B ou C), obedece critérios bem simples de gestão do risco. A Abordagem para gestão de riscos nos projetos não é efetuada, porém os profissionais que estão diretamente envolvidos com tais atividades têm ciência do potencial de seus efeitos negativos e reconhecem que a situação atual é muito difícil e até mesmo insustentável a longo prazo.

Não existem quaisquer mecanismos de planejamento e controle, os projetos de pesquisa e desenvolvimento de testes de bioequivalência são efetuados sem qualquer ferramenta de



gestão: são executados a partir de uma sequência lógica de testes que, muitas vezes, gera muito retrabalho devido à falta de controles de gestão adequados. Os riscos são muitos elevados e os profissionais só tem consciência deles quando se tornam problemas ou graves crises, e em muitos casos os projetos são cancelados e os recursos perdidos.

Verificou-se que a cultura da empresa quanto aos riscos é de inconsciência e aversão, que os processos de gestão de riscos e gestão de projetos inovativos, complexos e de alto risco são incipientes e ou inexistente. A experiência dos profissionais em gestão de riscos e gestão de projetos é principiante e a empresa não consegue reter as competências devido ao alto nível de rotatividade e, finalmente, que as aplicações simplesmente não existem. Observou-se que o conhecimento e as competências dos profissionais se encontram otimizadas quanto à utilização da TRIZ, porém, quando se trata de gestão de riscos é incipiente ou falha ou ainda inexistente.

A organização praticamente ignora os riscos e tem com isto muitas perdas e problemas de acordo com o depoimento de seus principais executivos, os quais confirmam que embora utilizam a TRIZ, ela sozinha não melhorou seus indicadores em relação a redução do tempo de desenvolvimento de novos produtos, ela realmente não contribuiu para reduzir os riscos que ao se tornar dano, ocasionam perdas que seriam perfeitamente evitáveis e ou mitigáveis, se houvessem um processo efetivo de gestão dos riscos.

Os próprios profissionais farmacêuticos são os responsáveis pela realização dos testes de equivalência e bioequivalência e estão agregados em um núcleo, que está sendo transformado em um instituto de pesquisa. Embora a empresa não considere o lançamento de novos produtos como atividades contínuas e sim como projetos, o tratamento ao nível da gestão de risco não possuía qualquer acompanhamento através de metodologias de gestão de projetos.

Os farmacêuticos recebem as solicitações do Departamento de *Marketing* e iniciam o desenvolvimento dos fármacos a partir de formulações, como se fosse uma farmácia de manipulação que mistura os componentes e princípios ativos. Posteriormente, os testes são realizados. Quando se trata de genéricos faz-se os testes de bioequivalência e para similares, os testes são mais simples, parecem mais com atividades repetitivas. A diferença principal entre os testes de equivalência e bioequivalência é que no primeiro, em geral, não há necessidade de se repetir várias vezes para confirmações, porém no segundo, a repetição, a utilização de seres humanos e os equipamentos ultrassofisticados fazem com que sejam tratados como projetos especiais, entretanto, mesmo como projetos especiais não se faz uma gestão de risco adequada.



Outro ponto observado no diagnóstico é o fato dos orçamentos dos projetos não seguirem nenhum padrão de aprovação, sendo encaminhados pelas respectivas áreas ao diretor de operações que aprovará ou não. Projetos com orçamentos negativos e com o rótulo de "estratégico" podem ser aprovados dependendo do clima organizacional e do faturamento. O orçamento dos projetos do tipo A oscila, em geral, de R\$ 85.000 a R\$ 600.000,00 por projeto. Os projetos do tipo-B variam em suas necessidades de recursos, que podem oscilar de R\$ 1.500.000,00 a R\$ 5.000.000,00. Os projetos do tipo C são bastante oscilantes em seu orçamento, pois podem se tratar de uma simples atualização de um equipamento de produção até a substituição de uma linha de produção ou ainda da construção de um galpão para expandir a produção de antibióticos (e neste caso o orçamento pode ser elevado devido à instalação de áreas de descontaminação, câmaras de proteção especial, dentre outros).

Após o diagnóstico inicial deste trabalho, foi utilizada a matriz da TRIZ e adaptada conforme descrito na metodologia. Retirado do modelo PRIMA (Alquier e Tignol, 2001) os pressupostos da classificação de projetos de inovação no que tange o grau de inovação, complexidade, tecnologia e passo; estratégias de *trade-offs* entre riscos internos e externos na gestão de riscos de projetos de inovação; foco na detecção prévia dos riscos e incertezas, desde o início na fase do estabelecimento dos requisitos; caráter estratégico com visão de alto nível, focada no retorno dos investimentos, nos trade offs entre os riscos internos (de processos) e externos (de mercado), focada ainda no alinhamento estratégico dos projetos com os objetivos do negócio; sistema de avaliação do impacto dos custos de forma integrada aos riscos do projeto; visão holística e contingencial ou seja, de acordo com a tipologia e complexidade do projeto a abordagem é diferente; caráter antimecanicista e foco no replanejamento contínuo das ações mitigatórias em função de seus resultados.

Dos componentes “*PRIMA TOOLKIT*”, os subsistemas *Risk Management Corporate Memory* (RMCM) ou sistema de memória corporativa de gestão de riscos onde toda a metodologia e dados de riscos de projetos foram organizados e armazenados de forma sistêmica. O *Decision Support System* (DSS), que tem como principal função o suporte sistêmico ao RMCM, adequados à memória interna e externa dos riscos foi implementado, bem como um sistema efetivo de indicadores de gestão de risco bem como controle dos custos dos projetos.

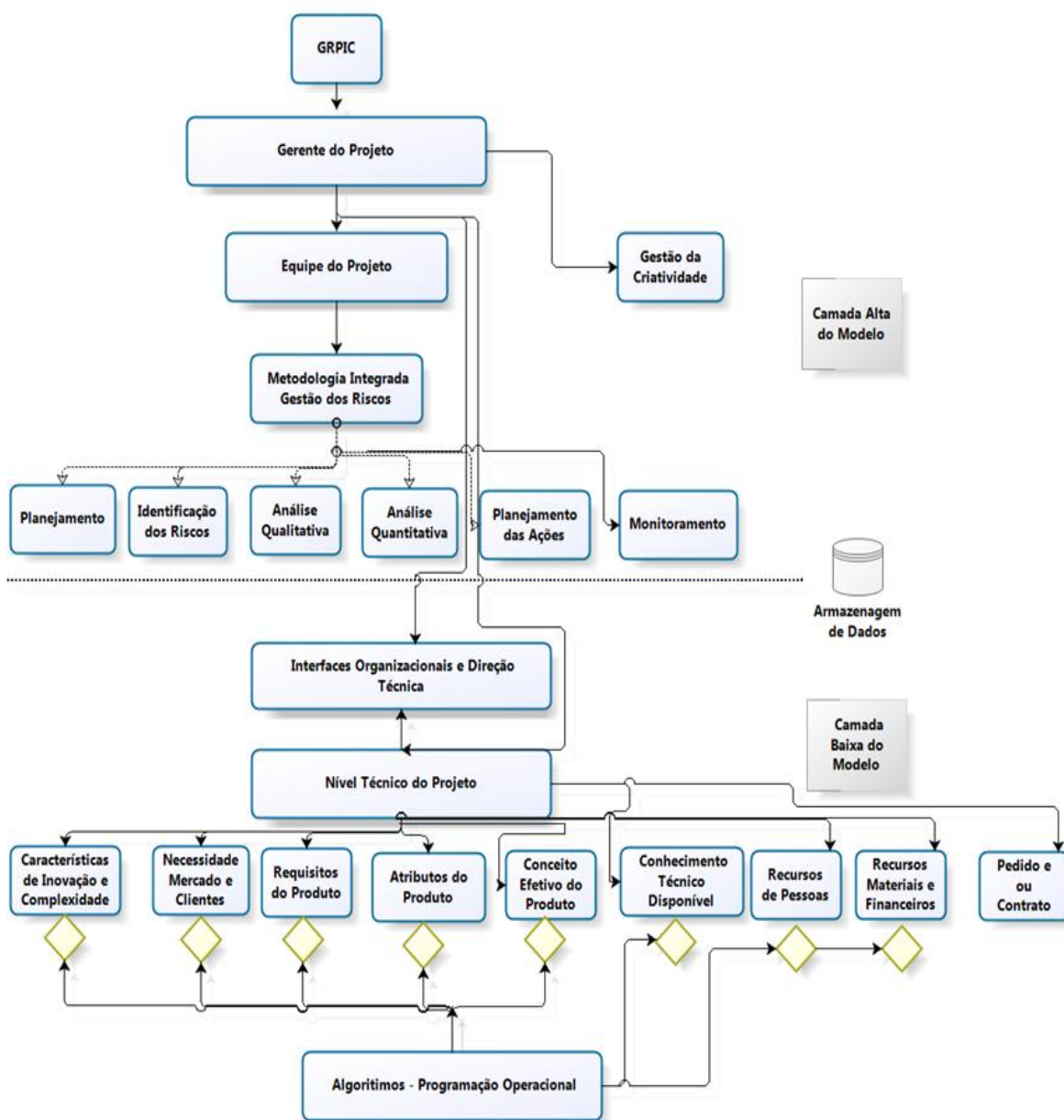
Para a implementação desse modelo “TRIZ” adaptado, a direção executiva da empresa patrocinou um programa de implantação junto com a área de Desenvolvimento de Produtos que



custo em torno de R\$ 10.000.000,00 devido a sua amplitude (que envolveu todos os setores que estão diretamente ligados à novos produtos: envolvidos com o desenvolvimento de projetos nas áreas de pesquisa e desenvolvimento de medicamentos e/ou do laboratório de testes de equivalência e bioequivalência, área de marketing, vendas, atendimento ao cliente e engenharia de desenvolvimento, com duração de 90 dias para a finalização da implementação, sendo que o monitoramento e avaliação foi sugerido ser contínua.

Veja o modelo desenvolvido para a Gestão de Risco de Projetos de Inovação Complexos (GRPIC) na figura 4.

Figura 4 - Estrutura básica do modelo proposto



Fonte: Desenvolvidos pelos autores.



5.1 Contribuições das Evidências das Práticas Percebidas para o Modelo Proposto

Como contribuições das práticas percebidas para o modelo proposto, destacam-se:

- **Quanto aos princípios inventivos da TRIZ:** houve unanimidade quanto à eficácia do uso dos princípios inventivos da TRIZ para o desenvolvimento da ideação dos novos produtos, porém os profissionais recomendaram um maior aprofundamento no uso do princípio da Assimetria, do Aninhamento, da Retroalimentação, do Auto Serviço, da Mudança para uma nova dimensão e da substituição de meios mecânicos nas linhas por meios eletrônicos.

- **Quanto à Matriz de Contradições:** a principal recomendação é que no processo de falseabilidade das funcionalidades do fármaco o cliente final e o cliente responsável pela prescrição (os médicos) fossem mais diretamente envolvidos para que determinadas funcionalidades do fármaco fossem incorporados de forma antecipada, contribuindo assim para a redução do tempo de desenvolvimento.

- **Quanto ao Modelo de Riscos proposto e sua integração à TRIZ:** As observações quanto ao modelo proposto para gestão de riscos e incertezas no desenvolvimento de projetos de produtos complexos de inovação de alto risco foram bastante positivas, reforço da metodologia de gestão da criatividade com foco na ideação holística, integração da metodologia de riscos à TRIZ através de software específico a ser desenvolvido de forma personalizada; desenvolvimento de uma ferramenta para gestão dos requisitos do cliente (cliente final e médicos); melhor explicitação dos fatores de complexidade integrados à TRIZ e a metodologia de riscos; maior integração do algoritmo ARIZ da TRIZ e o software a ser desenvolvido; desenvolvimento de maior controle no compartilhamento de recursos de pessoas e recursos técnicos e tecnológicos; monitoramento dos riscos e do plano de contingências.

Os resultados obtidos nesta pesquisa revelam que a adaptação e implementação desse novo modelo TRIZ para a gestão de risco de projetos complexos de inovação, foi bem aceito entre os colaboradores desta unidade de análise, relatando que a redução do tempo de desenvolvimento e lançamento de novos produtos reduziu, melhorando a qualidade do processo.. Os resultados revelam também que embora muito necessário, não é nada fácil integrar os princípios inventivos e processos da TRIZ à essa metodologia robusta, principalmente pelo fato de contar-se com um sistema integrado, informatizado, para acompanhar, validar e avaliar cada etapa do projeto e conseqüentemente da gestão de risco e



isso requer comprometimento e vontade de todos os colaboradores em fazer com que a ferramenta realmente agregue valor as suas atividades.

5.2 Contribuições Esperadas

A principal contribuição esperada desse artigo foi possibilitar as bases teóricas e práticas para a incorporação e integração de uma metodologia para gerenciamento de riscos de projetos de inovação complexos e de alto risco ao desenvolvimento de produtos que se utilizam da abordagem da TRIZ.

Como observado, a TRIZ não incorpora uma visão de riscos e esse processo provoca na maior parte dos casos, perdas decorrentes do fato de os riscos se transformarem em problemas e demandarem gestão de crises que retardam o processo de desenvolvimento de produtos inovativos no mercado.

O fato de termos proposto um novo modelo integrando a gestão de riscos ao processo de desenvolvimento que se utilizam da metodologia TRIZ de forma efetiva e integrada, poderá no futuro ser replicado para outras áreas e criar a oportunidade real de preencher uma lacuna da TRIZ, além poder contribuir de forma efetiva para o processo de redução do tempo de desenvolvimento e lançamento desses novos fármacos melhorando à saúde da população e no caso do Brasil auxiliando no abastecimento de áreas carentes.

6 CONCLUSÃO

Conclui-se que a utilização da TRIZ é essencial como metodologia para assegurar ao processo de ideação, inventividade e inovação, entretanto, incorporar processos de gestão de risco junto a essa teoria possibilitou maior robustez, velocidade e acuracidade nos projetos acompanhados.

Os processos específicos de interfaceamento estruturados em processos com uma visão sistêmica de riscos devem ser assegurados através do desenvolvimento de um aplicativo ou ferramenta de software que assegurem maior efetividade ao processo de integração, uma vez que sem um aplicativo as dificuldades de integração surgem, dado ao fato de que se trata da integração de vários componentes, matérias primas, processos, serviços, pesquisas, pessoas, tecnologias, patentes, legislação, processos burocráticos dentre outros. Sem um aplicativo robusto há impacto na curva de atraso na entrega do projeto e as falhas são inevitáveis.



Ademais desses fatos é necessário também criar mecanismos de popularizar e facilitar o acesso ao conhecimento e uso aplicado dos processos da TRIZ e da metodologia de riscos para gerar competências e tornar mais produtivo e efetivo esse processo de desenvolvimento como um todo.

Deixa-se para sugestão de futuros trabalhos, validar a proposta de delineamento da arquitetura inteligente do sistema, analisando a agilidade da ferramenta, restrições significativas e/ou se o processo de gestão de risco em projetos de inovação complexa e de alto risco é dinâmico.

A construção do modelo de gestão de riscos foi desenhado para ser aplicado junto a um *software*, conseguiu-se validar a proposta e implementar inicialmente, mas cabe uma análise contínua, propondo melhorias do processo e do sistema como um todo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Affonso, R. C.; Cheutet, V. (2012). Processo de desenvolvimento de produto sob uma perspectiva lean. *Mundo Project Management*, Junho-Julho 2012, p. 58-66.

Almeida N. O.; Farias J. R. (2010). Definindo sucesso em projetos. *Revista de Gestão e Projetos - GeP*, São Paulo, v. 1, n. 2, p 68-85.

Almeida, L. F. M.; Conforto, E. C.; Silva, S. L.; Amaral, D.C. (2012). Fatores críticos da agilidade no gerenciamento de projetos de desenvolvimento de novos produtos. *Produto & Produção*, vol. 13 n. 1, p. 93-113.

Alquier, A.M., Tignol, M.H. (2001). Project management to estimate and manage risk of innovative projects. *IPMA International Symposium and NORDNET*. 31 May - 1 June. Stockholm, Sweden.

Altshuller, G. S. (1986). *To Find an Idea*. Novosibirsk, Russia: Nauka.

Altshuller, G. S. (1999). *Innovation Algorithm*. Worcester: Technical Innovation Center.

Altshuller, G. S.; Shapiro, R. B. (1956). About Psychology of Inventiveness. *Problems of Psychology*, v. 6, n. 37.

Back, N., et al. (2008). *Projeto integrado de produtos: planejamento, concepção e montagem*. Florianópolis: Manole.

Barbieri, J. C. (2007). Organizações Inovadoras Sustentáveis: uma reflexão sobre o futuro das organizações.



Barbieri, J. C., Álvares, A. C. T., & Cajazeira, J. E. R. (2009). *Gestão de ideias para inovação contínua*. Bookman.

Barcellos, P. F. P.; Nesello, P. (2014). A contribuição do gerenciamento de projetos no processo de desenvolvimento de produtos. *Revista GEINTEC – ISSN: 2237-0722*. São Cristóvão/SE.

Barry, Katie; Domb, Ellen and Slocum, Michael S. (2010). Triz - What is Triz? The Triz. *Journal Real Innovation Network*.

Bernsterin, P.L. *Desafio dos deuses: a fascinante história do risco*. Rio de Janeiro: Campus, 1997. 369p.

Carvalho, M. A. (2001). Uso de conceitos fundamentais da TRIZ e do método dos princípios inventivos no desenvolvimento de produtos. In: 3o. Congresso Brasileiro de gestão de Desenvolvimento de produto. Florianópolis, SC.

Conrow, E. (2003). *Effective Risk Management*. Barnes & Noble. N.Y.

Crawford, J., Cabanis-Brewin, J. (2006). Optimizing human capital with a Strategic Project Office. *Auerbach publications*. NW: 2006.

Cunha, N., Santos, V. (2005). As práticas gerenciais e a inovação empresarial. *RAE*, 12(13), 353–372.

Edison, H., Bin Ali, N., Torkar, R. (2013). Towards innovation measurement in the software industry. *Journal of Systems and Software*, p. 1390–1407.

Epstein, M. (2002). Risk Management of R&D Project. Development of Analysis Model. A Systematic Approach for Early Detection of Complex Problems – (EDCP) in R&D. Projects in Order to Increase Success to Enterprise. Helsinki School of Economics. *Hese Prints*.

Floriani, R., Beuren, I. M., Machado, D. D. P. N. (2013). Processo de inovação em empresas brasileiras de capital aberto. *Revista de Administração da UFSM*, 6(4), 783–802.

Freeman, C. *Critical survey: the economics of technical change*. Cambridge Journal of Innovation: London. 2003.

Gallouj, F. (2002). *Innovation in the service economy: the new wealth of nations*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing Limited.

Gil, C. A. (2002). *Como Elaborar Projetos de Pesquisa* (4 ed.). São Paulo: Atlas.

Gomes Filho, A. C. (2010) *Inovação sistemática com responsabilidade social nos empreendimentos de base tecnológica: o modelo MCNSTRIZ*. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. 296 p.: il. Florianópolis, SC.



Hass, K. B. (2009). Managing a complex projects; A New Model. Management Concepts. *Management Concept* Editions: Vienne.

Hall, T., Hulett, D. T. (2002). Project Schedule Risk Assessment", *Project Management Journal*.

Jonash, R. S., Sommerlatte, T. (2001). *O valor da inovação: como as empresas mais avançadas atingem alto desempenho e lucratividade*. Rio de Janeiro: Campos.

Kendall, G.; Rollins, S. (2003). Advanced Project Portfolio Management and the PMO—Multiplying ROI at Warp Speed. 1° edition. Rio de Janeiro: *J. Ross Publishing*.

Machado, D. D. P. N., Vasconcelos, M. A. (2007). Organizações inovadoras: existe uma cultura específica que faz parte deste ambiente? *Revista de Gestão USP*, 14(4), 15–31.

Markowitz, H. M. (1959). *Portfolio selection: efficient diversification of investments*. New York: Wiley, 344p.

Massari, R., Sobral F. (2011). Corrente crítica aplicada em projetos de inovação e desenvolvimento de produtos. *Mundo Project Management*, Junho-Julho 2011, p. 50-59.

Mazur, G. (1995). Theory of Inventive Problem Solving. *Project management: a managerial approach*. 3. ed. New York.

Miguel, A. (2002). *Gestão do risco e da qualidade no desenvolvimento de softwares* FCA. Lisboa: Editora de Informática.

Moore, J. H.; Watherford, L. R. (2005). *Tomada de decisão em administração com planilhas eletrônicas*. 6. Ed. Porto Alegre: Bookman. 643p.

Morgan, M.G., Henrion, M. (1990). Uncertainty: A Guide to Dealing with Uncertainty in Quantitative Risk and Policy Analysis. *Cambridge University Press*, N.Y.

Navas, H. V. G. (2013). TRIZ: Design Problem Solving with Systematic Innovation, Advances in Industrial Design Engineering, Prof. Denis Coelho (Ed.), ISBN: 978-953-51-1016-3, *InTech*, DOI: 10.5772/55979.

Nonaka, I.; Takeuchi, H. (1986). The new new product development game. *Harvard Business Review*. January-February: 1986. p.137-146.

OECD – Organization For Economic Co-Operation And Development. (2005). Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data. (3 ed.) *European Comission*: OECD.

Pimentel, A. R. (2013). *Considerações sobre a TRIZ e sua aplicação no desenvolvimento de software*. Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná.



Pires, J. G. C. (2014). Metodologia Triz uma Opção para Solução de Problemas Orientada Ao Ser Humano e Estruturada para Inovação. *XI Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia*.

Rabechini, Junior, R. (2003). *Competências e maturidade em gestão de projetos: uma perspectiva estruturada*. 274f. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica de Engenharia de produção, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

Rantanen, K. (2000). A personal view on Savranskys book. *The TRIZ Journal*. The Altshuller Institute Conference.

Rovai, R. L. (2005). *Modelo Estruturado para Gestão de Riscos de Projetos: Estudo de Múltiplos Casos*. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de S.Paulo. Departamento de Engenharia de Produção. S.Paulo.

Santos, B. A., Fazon, C. B., Menroe, G. P. S. (2011). Inovação: um estudo sobre a evolução do conceito de Schumpeter. *Caderno de Administração*, v(1).

Savranski, S. D. (2000). *Engineering of Creativity*. Boca Raton, Flórida, EUA: CRC Press.

Schumpeter, J. A. (1997). *Teoria do Desenvolvimento Econômico: uma investigação sobre lucros, capital, credito, juro e o ciclo econômico*. São Paulo: Nova Cultura.

Sennara, M., Hartman, F. (2002). Managing cultural risks on international projects. Project Management Institute. PMI. San Antonio. Proceedings Newtown Square: *Project Management Institute*.

Shenhar, A. J., DVIR, D. (2007). *Reinventing project management: The Diamond Approach to successful growth and innovation*. Boston, MA.

Shenhar, A. J. (2011). What is really project strategy: the Fundamental Building Block; *Project management journal*.

Silva, E. C; Gil, A. C. (2013). Inovação e Gestão de Projetos: Os Fins Justificam os Meios. *Revista de Gestão e Projetos - GeP*, São Paulo, v. 4, n. 1, p 138-164.

Sundbo, J., Gallouj, F. (1988). Innovation in services in seven European countries: the results of packages 3-4 of the SISS. *Research Report*, (Université Lille 1).

Takahashi, S., Takahashi, V. P. (2007). *Gestão de inovação de produtos: estratégia, processo, organização e conhecimento*. Rio de Janeiro: Elsevier.

Tidd, J., Pavitt, K., Bessant, J. (2008). *Gestão da Inovação*. Bookman - Grupo A.

Tigre, P. B. (2009). Paradigmas tecnológicos e teorias econômicas da firma. *Revista Brasileira de Inovação*, 4(1), 187–223.

Tripp, H. (2005). *Metodologia científica*. Books.



Van de Ven, A. H. (1999). *The Innovation Journey*. Oxford University Press.

Zawislak, P. A. (2014). Gestão da inovação tecnológica e competitividade industrial: uma proposta para o caso brasileiro. *Organizações & Sociedade*, 1(1).

Zhang, J.; Shang, J. (2010). Research on developing environmental protection industry based on TRIZ theory. *Procedia Environmental Sciences*, v. 2, p. 1326-1334.