GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RISCOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS*

Marcella Toigo Bittencourt[†**]

Resumo: O processo de gerenciamento de riscos no transporte rodoviário não consiste apenas no momento em que o produto está na estrada e conforme dados estatísticos colhidos pela Fundação SEADE (Sistema Estadual de Análise de Dados Estatísticos - 2002), o transporte rodoviário de carga no Brasil constitui um segmento estratégico da economia, que vem se intensificando e, portanto, cada vez mais necessário a realização de estudos e pesquisas voltados para as questões de gestão, gerenciamento do projeto, eficiência, segurança, redução de acidentes até a sua implantação definitiva. O objetivo deste trabalho é adaptar uma metodologia de gerenciamento de riscos no transporte rodoviário através do guia de fundamentos do DNIT e do guia do conhecimento em gerenciamento de projetos (Guia PMBOK). As adaptações deste trabalho sintetizam a utilização de uma estrutura para o gerenciamento de projetos, mais especificamente para os procedimentos de gerenciamento de riscos, onde fornece uma visão de alguns processos para a interação com o transporte rodoviário. Nesse intuito, pode-se analisar que a pesquisa sintetizada propõe resultados como a minimização de riscos, a mínima probabilidade de acidente e o menor custo operacional para o transporte rodoviário.

Palavras-chave: Projeto. Gerenciamento de riscos. Segurança. Transporte Rodoviário.

1 INTRODUÇÃO

As organizações têm sua importância no desenvolvimento econômico do país, mas é o governo o responsável por dar suporte e infraestrutura adequada, criando condições para crescimento e desenvolvimento. No entanto, as estratégias e iniciativas governamentais na área de gestão da informação ainda enfrentam a falta de integração e baixa qualidade da informação. Por sua vez, a tecnologia da informação é fundamental para o desenvolvimento das instituições públicas e privadas (PEREIRA, 2011).

Tem-se empresas como NASA, DNIT, Fiat, Ford, entre outras, que utilizam o gerenciamento de projetos para desenvolver processos inovadores, planejar, organizar e controlar estratégias e adaptações, monitorar desempenho de empreendimentos, analisar divergências significantes e prever seus impactos em projetos e organizações. Devido a isso, a aplicação dos princípios de gerenciamento de projetos permite aos gestores estabelecer medidas estratégicas, proporcionar o foco no cliente, aperfeiçoar recursos, incorporar

---

[†]* Trabalho apresentado ao curso de Especialização em MBA em Gestão de Obras e Projetos da Universidade do Sul de Santa Catarina – Unisul. Orientado pelo prof. José Humberto Dias de Tolêdo, Ms.

[**] Graduada em Engenharia Civil. E-mail: marcellatbittencourt@hotmail.com.

princípios de qualidade e segurança e assegurar a atualização da empresa referente ao mercado (PEREIRA, 2011).

O gerenciamento de projetos, em destaque o gerenciamento de riscos projetos, inclui ferramentas de planejamento, identificação, análise, plano de respostas e controle de riscos de um projeto. São ferramentas que irão aumentar a probabilidade e o impacto para eventos positivos e consequentemente, diminuir a probabilidade e o impacto de eventos negativos para todo o projeto (PEREIRA, 2011).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Adaptar uma metodologia voltada em uma pesquisa que fora realizada pelo órgão DNIT (2013) e PMBOK (2013), onde é possível ter contato com uma base de informação confiável e ser integrado em sistemas corporativos do Estado, visando suporte e gestão dos serviços gerenciados.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

De acordo com a metodologia da pesquisa, destaca-se neste artigo elementos para a identificação do gerenciamento de riscos rodoviários, como:

- Estudar os modelos existentes de avaliação de risco para as rodovias (transporte rodoviário);
- A estruturação do gerenciamento do risco a ser avaliado por meio da estratégia em identificação dos riscos dispostos em matrizes com sua categorização;
- A identificação prévia da rodovia para realização do diagnóstico em função das características da via;
- Mapeamento de vulneráveis e identificação de perigos;
- Recomendação das ações preventivas e corretivas, juntamente com a exemplificação do plano de ação de emergência;
- Munir empresas, órgãos públicos e a sociedade como um todo, de uma forma de como avaliar os riscos expostos em rodovias.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 RODOVIA

O termo rodovia é definido como qualquer estrada pública asfaltada, ou seja, são vias de rodagem pavimentadas, o que corresponde a uma via de transporte interurbano de alta velocidade, que podem ou não proibir o seu uso por parte de pedestres e ciclistas (DNIT, 2007).

A função de uma rodovia é o tipo de serviço que a via proporciona, como mobilidade e acessibilidade, além do desempenho da via para a finalidade do deslocamento. Assim, as rodovias permitem acesso barato e rápido de pessoas e mercadorias aos pontos mais remotos de uma nação (FREITAS, 2010).

3.2 DIFERENÇAS ENTRE PROJETOS E PROCESSOS

Projeto é designado como um plano para a realização de um esforço temporário na qual, servirá para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo. Por sua vez, o termo expressado como esforço ou natureza temporária, significa que possui um início e um término definido (permanentes e repetitivos), e portanto, não denota necessariamente que seja de curta duração (NUNES, 2014)

O objetivo do projeto consiste em organizar conjunto de ações, que devem estar voltadas para uma única resultante, sendo o produto do projeto. O produto do projeto é o resultado final, ou seja, aquilo que será entregue ao cliente e pode ser designado como materiais, equipamento, materiais processados, informações, bens e serviços (NUNES, 2014).

De acordo com Nunes (2014), um processo é determinado como uma série de atividades relacionadas onde quando são executadas produzem resultados esperados, ou seja, a transformação de insumos (entrada) e produtos (saída) em resultados com o propósito de atender necessidades e expectativas da população.

3.3 GERENCIAMENTO DE PROJETOS

O gerenciamento de um projeto, segundo o guia PMBOK (2013), integra a aplicação do conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto para atender aos

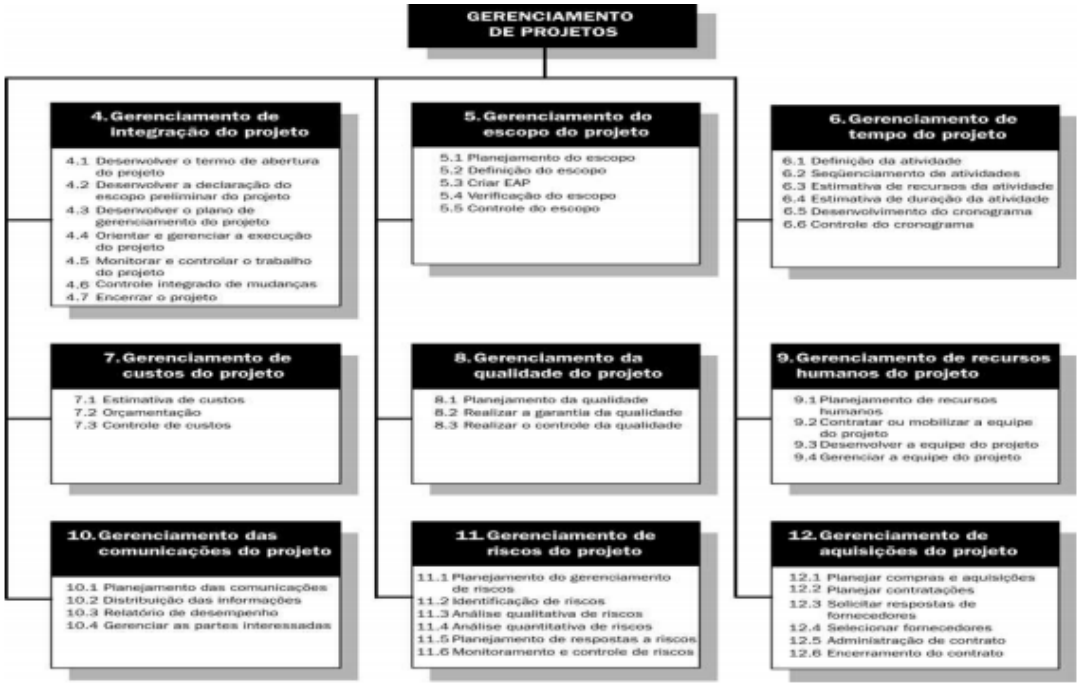
seus requisitos. Para a realização do gerenciamento de projetos se faz necessário a integração de cinco grupos de processos, onde são:

- Iniciação;
- Planejamento;
- Execução;
- Monitoramento e controle, e;
- Encerramento.

De acordo com PMBOK (2013), o gerenciamento de um projeto inclui, além dos cinco grupos de processos, a:

- Identificação dos requisitos;
- Abordagem de necessidades, preocupações e expectativas das partes interessadas no planejamento e execução do projeto;
- Estabelecimento, manutenção e execução de comunicações ativas;
- Gerenciamento de partes interessadas visando o atendimento a requisitos do projeto e a criação das suas entregas, e;
- Equilíbrio das restrições conflitantes do projeto, como: escopo, tempo do projeto, custo, qualidade, cronograma, orçamento, recursos e riscos (Figura 1).

Figura 1: Fluxograma de Gerenciamento de Projetos



Fonte: Nunes, 2014.

Nessa dinâmica, vale expor que os fatores apresentados estão relacionados de tal forma que se algum deles mudar, pelo menos um outro fator provavelmente será afetado. Um exemplo pode ser apresentado, como: se o cronograma for abreviado, muitas vezes o orçamento precisará ser aumentado para incluir recursos adicionais a fim de concluir a mesma quantidade de trabalho em menos tempo (NUNES, 2014).

Devido a isso, deve-se ter em mente que a mudança dos requisitos ou objetivos do projeto podem criar riscos adicionais e portanto, a equipe do projeto precisa ser capaz de avaliar a situação e equilibrar as demandas, com a manutenção qualitativa e quantitativa do projeto e das partes interessadas a fim de proporcionar um projeto bem sucedido (NUNES, 2014).

Com as características e circunstâncias apresentadas, ou seja, ao potencial de mudanças de um projeto, o desenvolvimento do plano de gerenciamento do projeto é uma atividade iterativa elaborada de forma progressiva ao longo do ciclo de vida do projeto, a qual irá assegurar que os recursos disponíveis sejam alocados da maneira mais eficiente e eficaz, permitindo assim aos administradores e gerentes planejarem de maneira mais segura, o futuro das organizações (PMBOK, 2013).

Vale ressaltar que a elaboração e/ou forma progressiva envolve a melhoria contínua, detalhamento de um plano conforme informações mais detalhadas, específicas e estimativas mais exatas possíveis, e proporciona que a equipe responsável defina e gerencie o trabalho com um número maior detalhes, à medida que o projeto evolui (PMBOK, 2013).

3.3.1 Gerente de Projetos

Define-se como um Gerente de Projetos, um profissional capacitado para realizar, aplicar, controlar, planejar e coordenar atividades e eventos simultâneos que possam acontecer ao conhecimento do gerenciamento de projetos (NUNES, 2014).

Com as habilidades em mostra, o Gerente de Projetos, exerce e comanda uma equipe que irá gerenciar os trabalhos envolvidos no projeto, sendo o balanceamento de conflitantes do escopo, tempo, custo, risco, qualidade do projeto e alcance dos requisitos estabelecidos (NUNES, 2014).

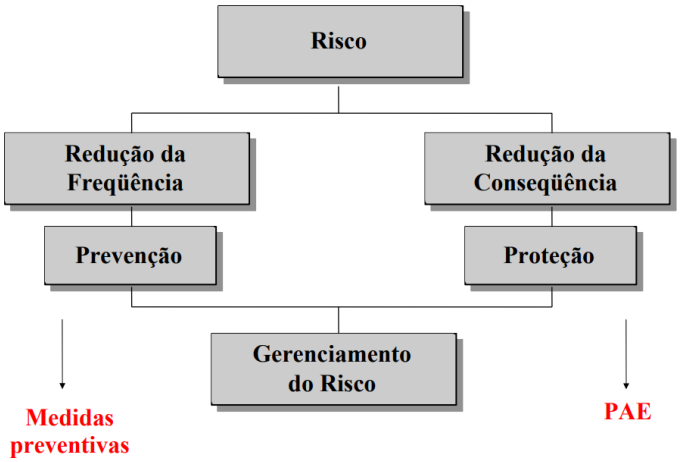
3.3.2 Gerenciamento de riscos do projeto

Risco pode ser definido com a possibilidade de que um evento ocorra, sem que seja previsto, e o impacto que podem ser gerados com sua concretização. Sob o ponto de vista do gerenciamento de projetos, é caracterizado pela sua probabilidade de ocorrência e pelo impacto sobre os objetivos do projeto (PMBOK, 2013).

Nesse conceito de risco, vale entender que o risco do projeto tem origem na incerteza existente em todos os projetos. Por sua vez, os riscos conhecidos são aqueles identificados e analisados, possibilitando o planejamento de respostas (DNIT, 2013)

Devido a esse conceito, entende-se, portanto, que o gerenciamento de riscos, sendo uma oportunidade ou ameaça, envolve etapas que visem minimizar ou eliminar os impactos expostos, através da: identificação, análise e desenvolvimento de estratégias (Figura 2) para aumentar as oportunidades e reduzir as ameaças aos objetivos do empreendimento (PMBOK, 2013).

Figura 2: Fluxograma de gerenciamento de riscos



Fonte: Lopes (2009) *PAE: Plano de Ação de Emergência

É necessária uma reserva de contingência, ou seja, uma reserva de gerenciamento, para os riscos conhecidos que não podem ser gerenciados de forma proativa. Nesta reserva de gerenciamento, em análise geral do gerenciamento de riscos, deverá ser previsto os objetivos do projeto como escopo, cronograma, custo e qualidade (LOPES, 2009).

3.3.3 Processos de gerenciamento de riscos do projeto

Sob o aspecto de PMBOK (2013), um processo é designado como um conjunto de ações e atividades relacionadas e executadas a fim de originar um produto, serviço ou resultado pré-especificado.

De acordo com PMBOK (2013), os objetivos do gerenciamento dos riscos do projeto são aumentar a probabilidade e o impacto de eventos positivos e reduzir a probabilidade e o impacto dos eventos negativos no projeto. Portanto, para que seja possível realizar o gerenciamento de riscos, deve-se incluir os processos de gerenciamento, que são:

- Planejar o gerenciamento dos riscos: processo de definição de como conduzir as atividades de gerenciamento dos riscos de um projeto;
- Identificar os riscos: processo de determinação dos riscos que podem afetar o projeto e de documentação das suas características;
- Realizar a análise qualitativa dos riscos: processo de priorização de riscos para análise, com avaliação e combinação de sua probabilidade de ocorrência e impacto;
- Realizar a análise quantitativa dos riscos: processo de analisar numericamente o efeito dos riscos identificados nos objetivos gerais do projeto;
- Planejar as respostas aos riscos: processo de desenvolvimento de opções e ações para aumentar as oportunidades e reduzir as ameaças aos objetivos do projeto;
- Controlar os riscos: processo de implementar planos de respostas aos riscos, acompanhar os riscos identificados, monitorar riscos residuais, identificar novos riscos e avaliar a eficácia do processo de gerenciamento dos riscos durante todo o projeto.

4 METODOLOGIA DA PESQUISA

A pesquisa foi estrutura para ser desenvolvida a análise da literatura de dois grandes guias, sendo o guia de gerenciamento de riscos em obras rodoviárias do DNIT (2007) e referente ao guia do conhecimento em gerenciamento de projetos do PMBOK (2013).

4.1 SELEÇÃO DOS IMPACTOS

A linha-mestra desta etapa baseou-se na construção de um panorama geral (pesquisa) do tema proposto, buscando inserir os aspectos como: a identificação dos riscos, os procedimentos para o diagnóstico prévio das rodovias, o gerenciamento destes procedimentos e as ações preventivas e corretivas para a geração de um plano de emergência recorrente dos riscos gerados nas rodovias.

A importância desta etapa foi a busca de subsídio teórico (pesquisa) sobre a temática do trabalho, que serviu de parâmetro para a seleção dos "impactos" estudados.

Com base nos impactos identificados na literatura e também nos levantados a partir da análise de guias e normas pertinentes, o gerenciamento de riscos em rodovias trata-se, portanto, de um sistema relevante, capaz de proporcionar a conservação rodoviária, impactando no desenvolvimento socioeconômico quanto para o âmbito ambiental.

4.2 METODOLOGIA DO GERENCIAMENTO DE PROJETOS RODOVIÁRIOS

Os métodos, técnicas e ferramentas utilizados para atingir determinado objetivo são denominados metodologia. Dentro dessa análise, as metodologias de gerenciamento de projetos são os conjuntos de técnicas e ferramentas que visam orientar os gerentes de projetos no desenvolvimento de seus trabalhos.

Neste caso, o processo de pesquisa para a elaboração da metodologia foi materializada na produção do conhecimento do gerenciamento de riscos rodoviários, o que contribui para o avanço da ciência e para o desenvolvimento social. Nesse âmbito, entende-se, portanto, que o gerenciamento de projetos possui o desígnio de contribuir de maneira eficaz para o controle dos projetos que serão realizados.

5 IDENTIFICAÇÃO DE RISCOS

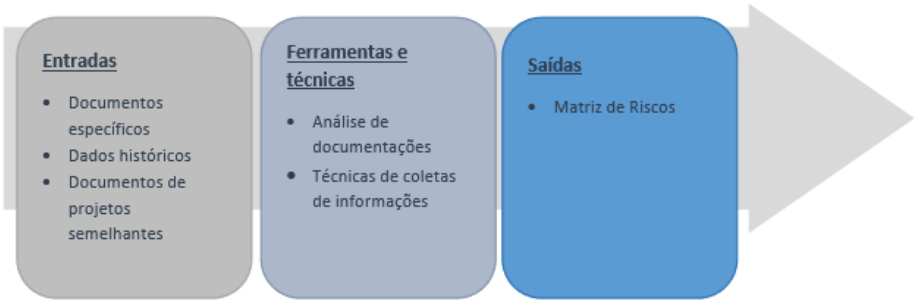
Segundo DNIT (2013), a identificação de riscos se faz necessário para definir quais serão os riscos que podem afetar o empreendimento e com isso, pode-se iniciar ao processo de tratamento de riscos do empreendimento.

Este trabalho de tratamento de riscos é realizado por meio de uma Matriz de Riscos, ou seja, um instrumento de gestão, onde registra-se os riscos identificados, documenta-se as suas características, determina-se as respostas de riscos, define-se as responsabilidades e

fornece comunicação, além de dar subsídios às demais etapas do gerenciamento de riscos (DNIT, 2013).

Para isso, a metodologia de identificação de riscos é realizada por meio da entrada de dados, como pode ser identificada na Figura 3, e demonstradas a seguir, como: estimativas de custos, estimativas de cronograma, documentos do projeto, estudos do setor, informações publicadas e estudos acadêmicos (DNIT, 2013).

Figura 3: Identificação de riscos



Fonte: DNIT, 2013.

Ainda em complemento da identificação de riscos, a atividade mínima em que a equipe responsável deve analisar são os documentos e informações específicas do empreendimento, os dados históricos de projeto similares e o conhecimento acumulado a partir de empreendimentos semelhantes. Essa análise por ser complementada por meio de técnicas que facilitam a identificação destes e demais riscos, como: brainstorming, entrevista e análise de premissas do empreendimento (DNIT, 2013).

As ferramentas e técnicas para a identificação de riscos podem ser analisadas no Tabela 1, na qual servem de apoio ao processo de identificação de riscos. No entanto, não se deve substituir o julgamento da Engenharia, que é necessário para um bom funcionamento deste processo (DNIT, 2013).

Tabela 1: Ferramentas e técnicas para identificação de riscos

Análise de documentações	**Técnicas de coletas de informações**
Documentos específicos do empreendimento	Entrevistas com especialistas e partes interessadas do empreendimento
Dados históricos	Brainstorming
Documento de projetos semelhantes	Análise de premissas do empreendimento
Estudos acadêmicos	

Fonte: DNIT, 2013.

5.1 MATRIZ DE RISCOS

De acordo com o Guia do DNIT (2013), deve-se mensurar o risco e suas características, como probabilidade de ocorrência e impacto. Dessa forma, é usual que seja estruturado seus elementos em partes, como realizar a descrição do risco separando claramente os riscos das suas causas e efeitos. Portanto, a matriz de risco expressará os seguintes itens:

- O evento de risco (descrição);
- As causas do risco (tipo do risco), que está associada à probabilidade de ocorrência;
- Os efeitos do risco (materialização), que está associado ao impacto do risco.

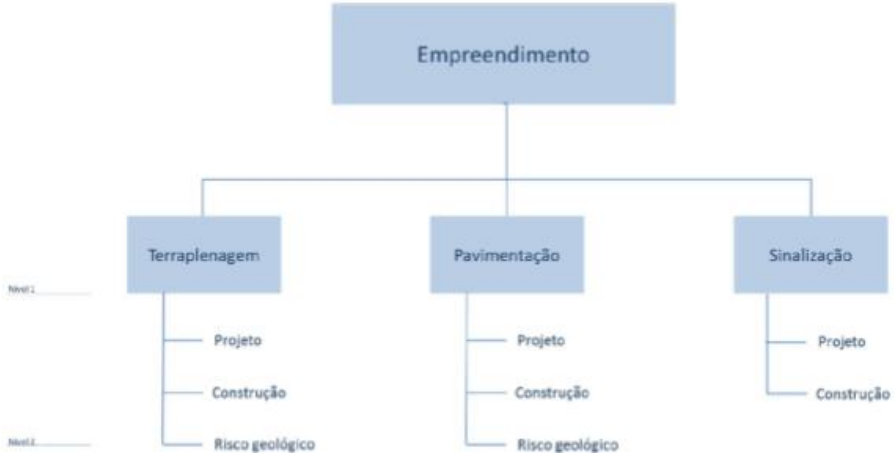
Além disso, deve-se prever na matriz a revisão, atualização e a mensuração dos riscos, que por sua vez, está intrinsecamente ligada aos dados disponíveis para se ter uma base de probabilidade de ocorrência e impacto. Ainda, deve-se registrar novos riscos que houverem, juntamente com a causa (tipo de risco), o efeito (materialização), as respostas potenciais aos riscos (mitigação) e responsabilidades potenciais do contratante e do contratado (alocação) (DNIT, 2013).

5.2 CATEGORIZAÇÃO DE RISCOS

Quando identificado os riscos, os mesmos podem ser categorizados, seja por agrupamento de afinidade ou tipo. Essa categorização é organizada por uma Estrutura Analítica de Riscos (EAR), que identifica uma representação hierárquica, ordenados por categorias (Nível 1) e subcategorias (Nível 2), onde irão depender do tipo e características do empreendimento (PMBOK, 2013).

O passo de categorização auxilia etapas posteriores do gerenciamento de riscos dos futuros empreendimento. O emprego de uma Estrutura Analítica de Riscos proporciona no estabelecimento de uma estrutura típica para empreendimentos de mesma natureza, como para empreendimentos rodoviários (Figura 4) (PMBOK, 2013).

Figura 4: Estrutura analítica de riscos: exemplo parcial de EAR para obras rodoviárias



Fonte: DNIT, 2013.

6 ANÁLISE DOS DADOS – GERENCIAMENTO DE RISCOS: TRANSPORTE TERRESTRE DE PRODUTOS PERIGOSOS (PP)

6.1 PRÉVIA PARA DIAGNÓSTICO DA RODOVIA E ENTORNO

6.1.1 Caracterização da via

Deve-se realizar a descrição da rodovia, a identificação e quantificação dos produtos perigosos na rodovia, a identificação dos elementos socioambientais vulneráveis na área de abrangência do Programa de Gerenciamento de Risco (PGR): áreas com ocupação humana, recursos hídricos e ambientes naturais e áreas protegidas (LOPES, 2009).

Além disso, deve ser levantada as características da rodovia como extensão, número de faixas e pistas, tipos de sinalização, quilometragens, municípios interceptados, pontos de apoio, obras de arte, praças de pedágio, balanças, pátios de estacionamento, acessos, interferências externas como dutovias, ferrovias, entre outras (LOPES, 2009).

6.1.2 Identificação e quantificação dos produtos perigosos transportados na rodovia

De acordo com Lopes (2009), as medições para o tráfego simples são realizadas conforme os levantamentos de:

- 30 amostragens em períodos de 4 horas ininterruptos;
- Amostragens realizadas durante um período de 90 dias;

- Amostragens contemplando classe, subclasse de risco;
- Evitar a realização de amostragens em dias/períodos atípicos e;
- Realizar as amostragens em horários alternados.

6.1.3 Identificação de elementos socioambientais

Para a realização da análise de dados é necessário identificar os elementos socioambientais, com a finalidade em conhecer o entorno do empreendimento considerando as principais e mais vulneráveis caraterísticas socioambientais (LOPES, 2009).

Um exemplo de identificação desses elementos, é a característica da rodovia, como a largura da pista de rolamento e a faixa de domínio da mesma (LOPES, 2009).

Além disso, segundo o Lopes (2009), o levantamento deve considerar a:

- Ocupação humana: moderada a elevada (por exemplo, será Elevada quando até 300 metros da via, à partir das margens das faixas de rolamento mais externas e Moderada quando em até 300 metros da via, à partir das margens das faixas de rolamento mais externas);
- Recursos hídricos: corpos de água classe especial, classes 1,2 3: classe segundo o CONAMA nº 357/2005 e Decreto nº 10755/1977 (Elevada quando há a presença de corpos de água classe especial, classes 1,2 e 3 com captação pública até 5 km à jusante e Moderada quando há a presença de corpos de água classes 1,2 e 3 sem captação pública à jusante) e;
- Ambientais naturais/áreas protegidas: presença de ambientes como matas, áreas alagadas, serras, pastagens, campos, bem como unidade de conservação (Elevada quando há áreas de serras e/ou unidades de proteção integral interceptadas pela rodovia e Moderada quando há áreas alagadas perenes, costeiras ou interiores, até 300 metros da via e unidades de conservação à exceção das de proteção integral).

6.1.4 Identificação dos trechos de maior incidência de acidentes

As estratégias de acordo com Lopes (2009) são realizar as identificações como a: análise histórica de acidentes (dos últimos 12 meses) envolvendo veículos comerciais → Obtenção do valor médio de acidentes por km da via → Identificação de trechos de maior incidência.

Para o trecho de maior incidência, é considerado o trecho em que o número de acidentes é igual ou maior que o valor médio da via e deve ser realizado para cada sentido da rodovia, tanto de pista simples quanto de pista dupla (LOPES, 2009).

Nesta etapa a área de influência também deve ser considerada e portanto é a área compreendida entre o primeiro e o último ponto de registro de acidentes, acrescido 300 metros nos sentidos longitudinal e transversal da via, a partir das margens das faixas de rolamento. Além disso, dentro dos limites da área de influência, identifica-se a presença de elementos socioambientais (ocupação humana, corpos d'água e ambientes naturais) categorizando-os de acordo com sua sensibilidade (LOPES, 2009).

6.1.5 Identificação de trechos críticos

Os trechos críticos são identificados como: trechos de maior incidência em complemento com a presença de elementos socioambientais vulneráveis (pelo menos um dos elementos: ocupação humana, recursos hídricos e/ou ambientes naturais/unidades de conservação) (LOPES, 2009).

6.2 AÇÕES PREVENTIVAS E CORRETIVAS

As ações preventivas e corretivas são avaliadas em função do trecho de maior incidência de acidentes e sob a presença de elementos socioambientais vulneráveis (ocupação humana e/ou corpos d'água e ambientes naturais) (LOPES, 2009).

Dessa forma, as ações preventivas e corretivas visam reduzir o número de acidentes envolvendo produtos perigosos bem como suas consequências ao homem e meio ambiente (LOPES, 2009).

Portanto, quanto maior a vulnerabilidade do trecho crítico, mais numerosas e imediatas serão as ações preventivas propostas e implantadas (LOPES,2009).

Segundo Lopes (2009), as ações preventivas administradoras a serem consideradas para se realizar são:

- Redução de velocidade;
- Otimização da sinalização;
- Campanha de educação preventiva;
- Instalação de sinalizadores;

- Telefones de emergência;
- Sistemas de retenção e retardo de vazamento de produtos perigosos.

6.3 GERENCIAMENTO DE RISCOS

De acordo com Lopes (2009), além das ações preventivas, o gerenciamento de riscos deve conter ações que visem manter o empreendimento operando ao longo do tempo, dentro de padrões de segurança aceitáveis.

Para o gerenciamento de riscos é importante estabelecer um conteúdo como um: programa de manutenção e conservação rodoviária, rotinas de inspeção de tráfego, gerenciamento de área de refúgio e retenção de veículos, investigação de acidentes, banco de dados de acidente, capacitação de recursos humanos, campanhas educacionais, auditorias e revisão do Plano de Gerenciamento de Riscos (LOPES, 2009).

6.4 PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA – PAE

O plano de ação de emergência deve se basear nas informações levantadas na caracterização do empreendimento, bem como em levantamento de hipóteses acidentais estabelecidas (LOPES, 2009).

6.5 MÉTODOS PARA DIAGNÓSTICO DA RODOVIA E ENTORNO

Com uma prévia da apresentação da gestão de riscos, sobre as propostas de ações preventivas e ações corretivas e uma base do plano de ação de emergência, é necessário a apresentação dos métodos para a realização desse processo de gerenciamento de rodovias, mais especificamente referente ao transporte (SILVA, 2017). Portanto as etapas são:

- 1ª Etapa: Estudo de Análise de Riscos – EAR
- 2ª Etapa: Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR;
- 3ª Etapa: Plano de Ação de Emergência;
- 4ª Etapa: Implantação.

6.5.1 Levantamento de dados

O levantamento de dados consiste em:

- Criação de GT;
- Definição das necessidades: infra, operação, rodante, entorno, etc.;
- Coleta de dados secundários: fontes oficiais e bibliografia;
- Coleta de dados secundários do empreendimento: reuniões temáticas;
- Análise dos dados secundários e imagens de satélite;
- Definição dos parâmetros e métodos de coleta em campo;
- Levantamento de dados primários;
- Análise, tratamento e geoprocessamento dos dados (SILVA, 2017).

6.5.2 Levantamento de dados secundários

- Histórico da rodovia, transportador e do processo de licenciamento;
- Divisão administrativa/operacional;
- Aspectos de via: faixa de domínio, dispositivos de segurança, rodovia (OAE, pista simples ou dupla, geometria da via, etc);
- Instalações fixas: rodovias (SAO, etc);
- Material rodante: especificação técnica – unidades de transporte (veículo de tração e unidade de acondicionamento);
- Controles operacionais: rastreamento de caminhões, licenciamento, sistemas de sinalização;
- Macro caracterização do entorno: demografia, economia, relevo, solo, hidrografia, clima, vegetação e fauna (SILVA,2017).

6.5.3 Dados primários

De acordo com Silva (2017), os dados primários a serem identificados são:

Empreendimentos – Principais aspectos construtivos e operacionais: extensão, tipo de pista, trechos duplicados, infraestrutura de apoio, drenagens, OAE, OAC, pátios de cruzamento, processos erosivos na faixa de domínio, frota, etc. (Figura 5);

Entorno – Principais elementos sociais ambientais: municípios, clima, pluviometria, área protegidas, recursos hídricos, relevo, vocação econômica, demografia, demais interferências ao longo do traçado (Figura 5).

Figura 5: Exemplo de caracterização da Rodovia - Áreas de interesse e abrangência



Fonte: SILVA, 2017.

6.5.4 Identificação de perigos

O autor Silva (2017), menciona alguns itens para a identificação de perigos:

- Análise de procedimentos;
- Análise “E se ...?” (What If...?);
- Checklists (Listas de Verificação);
- Técnica de incidentes críticos (TIC);
- Análise preliminar de perigos (APP);
- Análise de modos de falhas e efeitos (AMFE).

6.5.5 Mapeamento de vulnerabilidade

O mapeamento de vulnerabilidade é realizado em função do trecho crítico e segundo Silva (2017), é possível realizar esta etapa a partir de um modelo (Figura 6) com os indicadores necessários.

Figura 6: Modelo conceitual e indicadores

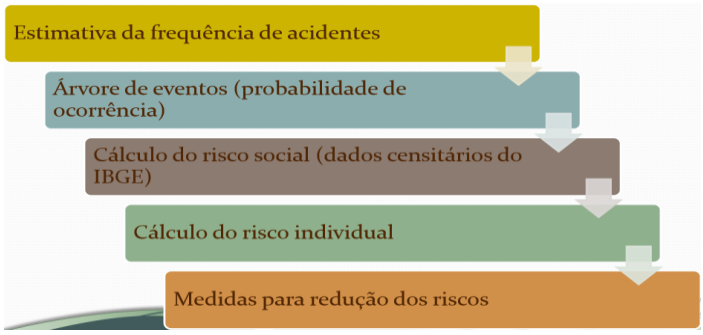


Fonte: SILVA, 2017.

6.5.6 Estimativa e avaliação do Risco

A estimativa e avaliação do risco pode ser guiada a partir do fluxograma apresentado na Figura 7 (SILVA, 2017).

Figura 7: Estimativa e avaliação do risco



Fonte: SILVA, 2017.

6.5.7 Programa de gerenciamento de riscos (PGR)

O programa de gerenciamento de riscos contém um conteúdo com ações que mantenham o empreendimento operacional, conforme pode ser verificado na sequência:

Estrutura organizacional:

1 – Operações/Tráfego → Coordenação do PGR → Manutenção do PGR: Inspeção de tráfego; Procedimentos operacionais →Análise de Risco: Investigação de acidentes → Gerenciamento de modificações: Treinamento e capacitação → Auditoria do PGR → Plano de Ação de Emergência → Revisão do PGR;

2 – Engenharia → Manutenção e Conservação Rodoviária: Análise de risco; Gerenciamento de modificações;

3 – Meio Ambiente → Levantamento do transporte de produtos perigosos → Mapeamento de vulnerabilidade: Análise de risco;

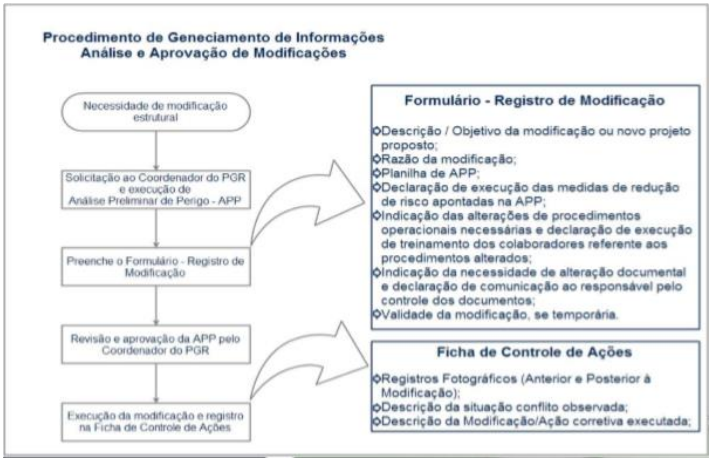
4 – Comunicação → Comunicação de riscos: Análise de risco;

5 – Informações de Segurança: Dispositivos de via, sistema de comunicação, manuais operacionais, sistemas de sinalização e sistemas de rastreamento (SILVA, 2017).

6.5.8 Gerenciamento de modificações

De acordo com Silva (2017), o gerenciamento de modificações (Figura 8) deve estar computado durante o processo de realização do gerenciamento do projeto, pois nesta etapa é importante relatar as alterações que ocorrem durante o projeto e/ou empreendimento.

Figura 8: Procedimento do gerenciamento de informações análise e aprovação de modificações

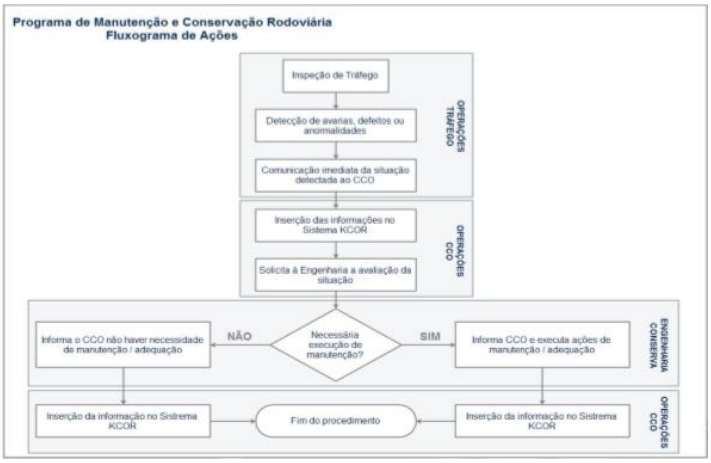


Fonte: SILVA, 2017.

6.5.9 Manutenção e conservação

De acordo com Silva (2017), o programa de manutenção e conservação rodoviário (Figura 9) propõe medidas para manter, conservar e reduzir a probabilidade de acidentes e mitigação de consequências em trechos que são mais propensos a impactos significativos.

Figura 9: Programa de manutenção e conservação rodoviário – Fluxograma de ações



Fonte: SILVA, 2017.

6.5.10 Plano de ação de emergência

De acordo com Silva (2017), no plano de emergência há a definição dos níveis, sendo eles:

Nível 1 – Emergências que podem ser contidas apenas com recursos locais da equipe de intervenção e cujos impactos ambientais ou socioeconômicos são de pequena monta. Os órgãos públicos são comunicados sobre o evento;

Nível 2 - Emergências que extrapolam a capacidade de atendimento local e cujos impactos ambientais ou socioeconômicos são significativos. Necessitam de acionamento da estrutura prevista no PAE, entretanto podem ser contidas com recursos regionais do empreendimento, empresas terceirizadas de atendimento emergencial e apoiados pelos órgãos públicos municipais ou estaduais;

Nível 3 - Emergências que extrapolam a capacidade regional e cujos impactos ambientais ou socioeconômicos são de grande magnitude. Recebem recursos corporativos do empreendimento, empresas terceirizadas de atendimento emergencial, bem como apoio de órgãos públicos municipais, estaduais e federais.

Além das especificações dos níveis, na Figura 10 tem-se a descrição do Plano de Ação de Emergência.

Figura 10: Plano de ação de emergência



Fonte: SILVA, 2017.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi desenvolvida pela equipe do DNIT, um guia de Gerenciamento de Projetos, mais especificamente um guia sobre o Gerenciamento de Riscos a fim de auxiliar, quantificar, aprimorar e prevenir impactos positivos e negativos que podem ser gerados em obras rodoviárias (PMBOK, 2013).

O Gerenciamento de Projetos por sua vez, envolve a coordenação de todas as interfaces e os processos que estruturam um projeto e/ou empreendimento, e que possibilita em realizar obras respeitando efetivamente prazo, custo e qualidade (LOPES, 2009).

Devido a isso, houve a necessidade de estabelecer um modelo de gerenciamento de riscos concentrado na identificação e quantificação de riscos em obras rodoviárias e assim, também promover a melhora estimada do orçamento para as mesmas (LOPES, 2009).

A aplicação desta pesquisa, com a análise de dados e um conteúdo que se possa ser seguido para a realização do gerenciamento, propicia um adequado, transparente modelo e um processo de conscientização de técnicas de gestão de riscos.

Portanto, vale ressaltar que este guia deve ser continuamente aprimorado, com vistas a melhor quantificar e remunerar os riscos que virão a acontecer e alcanças as demais perspectivas que se espera com o gerenciamento de riscos, como: incorporar a análise de risco que impactam as estimativas do cronograma da obra, viabilizar a “remuneração variável” prevista do Art. 10 da Lei 12.462/2011, implantar da "Engenharia de Valor" para explorar oportunidades, utilizar ferramentas de apoio à decisão: árvores de decisão; algoritmos

genéticos; redes neurais artificiais, e realizar a implantação do gerenciamento de riscos corporativos (LOPES, 2009).

MANAGEMENT AND RISK MANAGEMENT OF ROAD WORKS

The risk management process in road transport does not only consist of the moment the product is on the road and according to statistical data collected by the SEADE Foundation (State Statistical Data Analysis System - 2002), road freight transport in Brazil constitutes a a strategic segment of the economy, which has been intensifying and, therefore, it is increasingly necessary to carry out studies and research focused on the issues of management, project management, efficiency, safety and accident reduction until its definitive implementation. The objective of this work is to adapt a risk management methodology in road transportation through the DNIT fundamentals guide and the project management knowledge guide (PMBOK Guide). The adaptations of this work summarize the use of a structure for project management, more specifically for risk management procedures, which provides an overview of some processes for interaction with road transport. In this sense, it can be analyzed that the synthesized research proposes results such as risk minimization, the least accident probability and the lowest operational cost for road transportation.

Keywords: Project. Risk management. Safety. Road transport.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por estar sempre presente, me guiando pelos melhores caminhos.
À minha família, por me apoiarem em minhas escolhas, sendo meu refúgio e consolo em todos os momentos. São meus maiores exemplos e nunca desistiram de me ajudar e a me encorajar para os desafios da vida.
Aos professores da Universidade Sul de Santa Catarina, e em especial ao Professor José Humberto Dias de Tôledo, pelo seu apoio, competência e amizade, sempre auxiliando no desenvolvimento dos trabalhos e disponibilizando parte de seu tempo para esclarecimento de dúvidas.
A todos que, de uma forma ou de outra, colaboraram para que este trabalho fosse concluído.

REFERÊNCIAS

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Terminologias rodoviárias usualmente utilizadas**. Rio de Janeiro: DNIT, 2007. Disponível em: <http://www.dnit.gov.br/rodovias/rodovias-federais/terminologias-rodoviarias>. Acesso em: 18 mar. 2019.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Guia de Gerenciamento de Riscos de Obras Rodoviárias – Fundamento**. Rio de Janeiro: DNIT, 1ª ed. 2013. Acesso em: 15 mar. 2019.

FREITAS, Eduardo de. **Transporte rodoviário**. 2010. Disponível em: <http://www.brasilescola.com/geografia/rodovias.htm>. Acesso em: 10 mar. 2019.

LOPES, Carlos Ferreira. **Programa de gerenciamento de risco para administradores de rodovias para o transporte de produtos perigosos**. CETESB. 2009. Acesso em: 13 mar. 2019.

NUNES, Maria Lúcia. **Gerenciamento da integração na gestão de projetos - implantação do sistema integrado de gestão de infra - estrutura viária – SGIV no DER/MG**. 2014. Acesso em: 13 mar. 2019.

PEREIRA, Luiz Andrei Gonçalves. **O processo de planejamento e desenvolvimento do transporte rodoviário no Brasil**. 2011. Instituto de Geografia - UFU. Disponível em: <http://www.ig.ufu.br/revista/caminhos.html>. Acesso em: 10 mar. 2019.

PMBOK. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos**. 2013. Project Management Institute, Inc. 14. Campus Boulevard Newtown Square, Pennsylvania 19073-3299 USA. Acesso em: 13 mar. 2019.

SILVA, Ronaldo de Oliveira. **Transporte terrestre de produtos perigosos**. 2017. Diretor – TRM Ambiental. Disponível em: < https://www.institutodeengenharia.org.br/site/wp-content/uploads/2017/10/arqnot10287.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2019.