

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS NO DESMONTE DE ROCHA DURANTE A EXECUÇÃO DE UMA OBRA RODOVIÁRIA

Nayara Rafaela de Mendonça Pavan (Unicentro) nayarapavan@alunos.utfpr.edu.br

Tatiana Israel (Unipar) tati_israel@hotmail.com

Hugo Sefrian Peinado ((Prof. M.Sc., UEM) hspeinado2@gmail.com

Gabrielli Riboli Nava (Unipar) gabrielliribolinava@gmail.com

Resumo:

A indústria da construção civil apresenta grande influência no desenvolvimento econômico e social do Brasil, principalmente no que diz respeito a grande absorção de mão de obra. Essa alta capacidade de geração de empregos, associada ao baixo grau de qualificação profissional e a exposição constante a situações de riscos, vem resultando em um alto número de acidentes de trabalho. O subsetor de infraestrutura que envolve a construção e ampliação de estradas de rodagem, absorve uma considerável parcela desses acidentes. Dentro deste contexto, o trabalho em questão teve como objetivo realizar a Análise Preliminar de Riscos (APR) da atividade de desmonte de rocha com utilização de explosivos durante a etapa de terraplenagem na ampliação de uma rodovia na região sudoeste do Paraná. Essa ferramenta é uma alternativa viável no gerenciamento de riscos nesse setor e se bem executada permite uma visão geral dos perigos envolvidos em determinadas atividades, possibilitando a identificação dos riscos de maior impacto para saúde e segurança dos trabalhadores. Resultando no grau de risco (4) – Sério, como o mais recorrente nesse processo, presente em 46,4% dos perigos encontrados, seguido do grau de risco (2) – Menor, apresentado em 25% dos perigos. Enquanto o grau de risco (3) – Moderado se fez presente em 21,4 % dos perigos, e os 7,2 % restantes apresentaram grau (5) - Crítico. Esses resultados evidenciam a importância de um efetivo controle das atividades quanto a saúde e segurança dos trabalhadores desse setor.

Palavras chave: Análise Preliminar de Riscos, Perigos, Obras em rodovias, Terraplenagem, Segurança do trabalho.

PRELIMINARY HAZARD ANALYSIS ON ROCK BLASTING DURING A ROADWAY CONSTRUCTION

Abstract

The industry construction has great influence on the economic and social development of Brazil, especially with regard to the great absorption of labor. This high job creation capacity, coupled with the low level of professional qualification and the constant exposure to risk situations, has resulted in a high number of occupational accidents. The subsector of infrastructure that involves the construction and expansion of roadway, absorbs a considerable portion of these accidents. Within this context, the work in question had the objective of carrying out the Preliminary Hazard Analysis (PHA) of blasting of rocks with the use of explosives during the earthmoving stage in the expansion of a roadway in the southwestern region of Paraná. This tool is a viable alternative in the management of risks in this sector and if well executed allows an overview of the hazards involved in certain activities, allowing the identification of the risks of greater impact for health and safety of workers. The activity analyzed results the degree of risk (4) - Seriously, as the most recurrent in this process, present in 46.4% of the hazards

found, followed by the degree of risk (2) - Minor, presented in 25% of the hazards. While the degree of risk (3) - Moderate was present in 21.4% of the hazards, and the remaining 7.2% presented grade (5) – Critical. The results obtained demonstrate the importance of an activity control for the health and safety of workers.

Keywords: Preliminary Hazard Analysis, Risks, Roadways Construction, Earthmoving, Work Safety.

1. Introdução

A indústria da construção civil apresenta grande influência no desenvolvimento econômico e social do Brasil e do mundo, principalmente no que diz respeito a grande absorção de mão de obra. Essa alta capacidade de geração de empregos ocorre por diversas razões, dentre elas a grande gama de atividades envolvidas, o baixo grau de qualificação profissional exigido, além do baixo índice de mecanização, tornando as pessoas essenciais aos processos.

Esse cenário, associado à exposição constante a situações de risco resultantes da ausência ou fragilidade de práticas preventivas, vem resultando no comprometimento da saúde dos trabalhadores desse setor e na ocorrência de um alto número de acidentes. Segundo Silva & Bemfica (2015), a segurança do trabalho é um dos grandes desafios na construção civil.

Conforme apresentado por Santos et al. (2016), dentro do subsetor de infraestrutura, a construção e ampliação de estradas de rodagem, absorve uma considerável parcela desse elevado índice de acidentes. No Brasil as rodovias, são responsáveis por viabilizar a maior parte do transporte de pessoas e carga, sua execução de acordo com DNIT (2013), pode ser segmentada nas etapas de: terraplenagem, drenagem e obras de arte correntes, pavimentação, obras complementares, obra de arte especial, entre outras. Sendo que os riscos à saúde aos quais os trabalhadores encontram-se expostos variam de acordo com os diferentes serviços.

Nesse contexto, o trabalho em questão tem como objetivo realizar a Análise Preliminar de Riscos (APR) da atividade de desmonta de rocha realizada durante a etapa de terraplenagem na ampliação de uma rodovia na região sudoeste do Paraná. Esse diagnóstico tem enfoque na antecipação e visa apontar medidas de controle que possibilitem a neutralização/eliminação desses riscos ou minimização das consequências geradas por eles e, assim, promover melhoria na qualidade de vida dos trabalhadores ao desempenhar essas atividades.

2. Referencial Teórico

O acidente de trabalho é definido pela Lei Complementar nº 150, de 01/06/2015, como aquele que pode causar danos permanentes ou temporários ao trabalhador e ocorrer durante o desempenho de sua ocupação. Segundo a Lei nº 8.213, de 24/07/1991, as doenças profissionais e do trabalho constantes na relação do Ministério do Trabalho, também são consideradas acidentes de trabalho. Sendo a doença profissional, a desencadeada pelo desempenho específico de determinada atividade e doença do trabalho a desencadeada em consequência de condições especiais nas quais o trabalhador encontra-se exposto.

Para que uma doença do trabalho ou profissional seja desencadeada é necessário que o trabalhador esteja exposto a riscos ergonômicos, de acidente ou a riscos ambientais. Os riscos ambientais conforme a NR 9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - referem-se aos decorrentes da existência de agentes físicos, químicos ou biológicos, que devido sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição possam causar danos à saúde do trabalhador.

Apesar de o termo “acidente de trabalho” remeter a um fato não previsto, sua ocorrência pode ser sim prevista e, portanto, prevenida por meio da eliminação ou neutralização dos riscos

(BINDER & ALMEIDA, 1997). Assim, toda empresa ao contratar funcionário torna-se responsável pelas medidas de segurança a serem adotadas para evitar qualquer tipo de acidente.

A Legislação de Segurança do Trabalho brasileira é regida por Normas Regulamentadoras, leis complementares, como portarias e decretos, além de convenções internacionais da Organização Internacional do Trabalho (OIT), revalidadas no Brasil. Sendo segundo a Lei Nº 8.213, de 24/07/1991, o não cumprimento das normas de segurança e higiene do trabalho, considerado contravenção penal, punível com multa.

Segundo Gueths (2009), a ocorrência de acidentes de trabalho gera impactos negativos nos âmbitos sociais, econômico, e sobre a saúde pública brasileira. Conforme apresentado por Silva (2011), este envolve, a vítima que perde a capacidade de exercer suas funções de forma total ou parcial, temporária ou permanentemente; a família que pode ter sua rotina e padrão de vida afetado; a empresa que além dos custos diretos, encarece seus custos operacionais; e a sociedade com o crescente número de dependentes da Previdência Social.

Assim sendo, conforme afirmado por Gueths (2009), a prevenção da ocorrência de acidentes de trabalho, deve ser uma das prioridades estratégicas das empresas. O Brasil apresenta um dos piores índices de acidentes de trabalho no mundo. De acordo com o Anuário Brasileiro de Proteção 2017, atualmente o Brasil ocupa a quinta posição em número de acidentes, e a quarta no número de acidentes com morte. Assim como em vários países participantes da OIT, a indústria da construção civil apresenta-se como um dos setores com mais alto índice de acidentes de trabalho (MACHADO, 2015).

De acordo com Teixeira & Carvalho (2005), os investimentos em infraestrutura encontram-se diretamente relacionados com o crescimento econômico de um país, no Brasil a indústria da construção civil é um instrumento fundamental de política pública, devido seu alto grau de geração de emprego e renda. A grande gama de atividades envolvidas com intensiva utilização de mão de obra humana, e as peculiaridades de sua cadeia produtiva, faz com que o número de empregos gerados seja alto.

Outro setor fundamental para o desenvolvimento econômico do país é o setor de transportes, o qual segundo CNT (2017), possui seu desempenho diretamente relacionado com a existência de uma infraestrutura de qualidade. As obras de construção, ampliação e manutenção de estradas de rodagem, são uma das áreas dentro da construção civil de infraestrutura que mais cresceu nos últimos tempos. Conforme apresentado por Pêgo Filho (2016), o Programa de Investimentos em Logística anunciado em agosto de 2012 prevê o investimento de R\$ 42 bilhões em rodovias beneficiando cerca de 7,5 mil quilômetros.

2.1 Segurança do trabalho em obras de infraestrutura

Assim como os demais segmentos da construção civil, as obras rodoviárias caracterizam-se por salários menores do que em outras indústrias, falta de qualificação da mão de obra, não continuidade do processo industrial, com mobilização e desmobilização constante (SILVA & BEMFICA, 2015) e a consequente alta rotatividade de trabalhadores, contando ainda com o agravante de seu caráter itinerante. Essas características podem comprometer a saúde do trabalhador e aumentar a propensão de ocorrência de acidentes, sendo um dos grandes desafios do setor (SILVA & BEMFICA, 2015). Segundo Gomes (2007), as obras de infraestrutura, quase que em sua totalidade são financiadas pelo poder público, existindo exigências legais para a formalidade na contratação da mão de obra assim como restrições a terceirização. Em geral, conforme afirmado por Ribeiro et al. (2013), trabalhadores com registro formal contam com maior amparo da empresa que deve prever treinamento adequado a seus funcionários,

fornecer equipamentos de proteção individual e coletiva, favorecendo também uma menor rotatividade. Contudo, segundo Gomes (2007), as licitações pelo menor preço fazem com que muitas vezes as construtoras economizem com políticas voltadas à capacitação segurança da mão de obra.

A NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, traz as diretrizes a serem seguidas na indústria da construção civil, quanto a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança. Porém além dos riscos relacionados a própria atividade da construção civil, existem outros complicadores para a ocorrência de acidentes em obras rodoviárias, como por exemplo o fato de que as atividades são executadas em locais com baixa infraestrutura de apoio, pouca visibilidade e estão sujeitas às diversas condições climáticas (SANTOS et al. 2016). Além do agravante conforme apresentado por Silveira (2010), do fluxo do tráfego nem sempre se encontra interrompido. Nessas áreas, a sinalização, se bem elaborada é um dos mais importantes recursos uma vez que contribui tanto para segurança dos usuários da rodovia quanto para segurança dos trabalhadores no trecho (DNIT, 2010).

No que diz respeito às atividades de ampliação, manutenção ou mesmo abertura de novos trechos de rodovias, o processo produtivo conta com as seguintes etapas: terraplenagem, obras de artes especiais, pavimentação, além de várias atividades de apoio. Segundo Kossa (2014), a etapa de terraplenagem, onde ocorrem intervenções no terreno bruto no intuito de prepará-lo para as etapas posteriores da obra, pode ser considerada a fase mais complexa e perigosa.

2.2 Técnicas para Análise de Riscos

Para garantir eficiência nos trabalhos realizados, se faz necessária a identificação previa dos riscos presentes em cada função. As técnicas de análise de risco se dividem em qualitativas e quantitativas as quais podem se subdividir em probabilísticas e determinísticas (TIXIER et al., 2002). De acordo com Barros (2014), a melhor técnica a ser utilizada varia conforme cada situação, e ambas analisam as chances de ocorrência e consequências existentes.

Segundo Castro (2015), as análises desenvolvidas no setor da construção civil brasileira fazem maior uso de ferramentas de análise qualitativa de riscos, que são aquelas que se dão a partir da avaliação e combinação de sua probabilidade de ocorrência com a de suas consequências, tendo como exemplo: Lista de Verificação (Checklist); Análise Preliminar de Riscos (APR); Estudo de Operabilidade e Perigos (HAZOP); Análise de Modos de Falha e Efeitos (FMEA); Análise Histórica de Eventos; Análise de Árvore de Falhas (FTA); entre outras (BROWN, 1998).

2.2.1 Análise Preliminar de Risco (APR)

De acordo com Cicco e Fantazzini (2003), a APR consiste em um estudo a ser realizado durante a fase de concepção ou desenvolvimento de um projeto, no intuito de determinar os riscos que poderão estar presentes durante a etapa operacional. Essa técnica também pode ser utilizada como ferramenta de revisão, avaliando periodicamente riscos do processo que possam não ter sido levantados anteriormente (FARIA, 2011), ou devido a ocorrência de processos não previstos.

Segundo Loewe e Kariuki (2007), de um modo geral, uma APR compreende as seguintes etapas: (i) Identificação de perigos potenciais; (ii) Avaliação dos controles aplicáveis aos eventuais riscos do processo (incluindo a avaliação de erros humanos); (iii) Identificação das possíveis consequências das falhas do controle. Sendo, portanto, de fácil aplicação e tendo seu uso relevante para contribuir com a melhoria da qualidade de vida dos trabalhadores da construção civil, marcado pela ocorrência numerosa de acidentes de trabalho.

O desenvolvimento da APR propriamente dita é realizado através do registro de um formulário, o qual deve apresentar os perigos identificados, suas causas, seu modo de detecção, seus efeitos potência, suas categorias de frequência, severidade e riscos de suas consequências, as medidas corretivas/preventivas, e o identificador do cenário de acidente (AMORIM, 2010). O modelo de formulário utilizado encontra-se exemplificado no Quadro 1, o qual deve ser preenchido do modo descrito a seguir conforme indicado por Amorim (2010):

Atividade:						
Perigo	Causa	Consequências	Categoria			Recomendações
			Frequência	Severidade	Risco	

Fonte: Adaptado de Aguiar (2009).

Quadro 1 – Formulário preenchimento APR

1ª coluna – **Perigo**: eventos acidentais que têm potencial para causar danos às instalações, aos operadores, ao público ou ao meio ambiente;

2ª coluna – **Causas**: podem envolver tantas falhas intrínsecas de equipamento, bem como erros humanos de operação e manutenção;

3ª coluna – **Consequências**: são possíveis efeitos danosos de cada perigo identificado;

4ª coluna – **Frequência**: as classes de frequência fornecem uma indicação qualitativa esperada de ocorrência para cada cenários identificados e encontram-se apresentadas no Quadro 2;

Categoria		Descrição
A	Extremamente remota	Extremamente improvável de ocorrer durante a vida útil da instalação.
B	Remota	Não deve ocorrer durante a vida útil da instalação.
C	Improvável	Pouco provável que ocorra durante a vida útil da operação
D	Provável	Esperado ocorrer até uma vez durante a vida útil da operação
E	Frequente	Esperando ocorrer várias vezes durante a vida útil da operação

Adaptado de: DEFENSE - MIL-STD-882E (2012).

Quadro 2 – Categorias de Frequência dos cenários da APR

5ª coluna – **Severidade**: são as categorias as quais fornecem uma indicação qualitativa do grau de severidade das consequências de cada um dos cenários identificados e encontram-se apresentadas no Quadro 3.

Categoria		Descrição
I	Desprezível	A exposição não irá resultar em uma consequência maior ao trabalhador, nem irá produzir danos funcionais ou lesões, ou contribuir com um risco ao funcionário, no desempenho de suas funções.
II	Marginal ou limítrofe	A exposição irá afetar o trabalhador em uma certa extensão, porém, sem envolver danos maiores ou lesões, podendo ser compensado ou controlado adequadamente.
III	Crítica	A exposição irá afetar o trabalhador causando lesões, danos substanciais, ou irá resultar em um risco inaceitável, necessitando de ações corretivas imediatas.
IV	Catastrófica	A exposição irá produzir severa consequência ao funcionário, resultando em sua incapacidade produtiva total, lesões ou morte. É caracterizado pela urgência na prioridade, e eliminação quando identificado.

Fonte: Adaptado de Amorim (2010).

Quadro 3 – Categoria de Severidade

6ª coluna – **Riscos:** Combinando-se as categorias de frequência com as de severidade obtêm-se a Matriz de Riscos, apresentada no Quadro 4, o qual fornece uma indicação qualitativa do nível de risco de cada cenário identificado na análise. Onde: (1) – Desprezível; (2) – Menor; (3) – Moderado; (4) – Sério e; (5) – Crítico.

Frequência Severidade	A	B	C	D	E
IV	(2)	(3)	(4)	(5)	(5)
III	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
II	(1)	(1)	(2)	(3)	(4)
I	(1)	(1)	(1)	(2)	(3)

Adaptado de ELETRONUCLEAR (2014).

Quadro 4 - Matriz de Classificação de Riscos

7ª coluna – **Recomendações:** contém as medidas que devem ser tomadas, atenuar a frequência ou a severidade do acidente ou quaisquer observações pertinentes ao cenário de acidente em estudo (ELETRONUCLEAR, 2014).

3. Metodologia

Essa pesquisa foi desenvolvida na obra de execução de um contorno rodoviário que será responsável pela ligação das rodovias estaduais PR – 180 e PR - 483 localizado no município de Francisco Beltrão – PR. O trecho contará com 5,2 km de extensão e durante a fase acompanhamento da obra, se encontrava na etapa de terraplenagem.

Inicialmente, foram realizadas visitas ao canteiro de obras onde observou-se a execução dos serviços de terraplenagem e, então no mês de setembro de 2018 realizou-se um levantamento fotográfico das condições de trabalho durante a atividade de desmonte de rocha com utilização de explosivos, a qual foi escolhida para aplicação da técnica de APR.

O preenchimento do formulário apresentado no Quadro 1, foi realizado de modo a categorizar os tipos de risco, como sendo de acidentes, ambientais e ergonômicos, apresentando os perigos identificados, seus agentes e fontes geradoras, bem como suas consequências. A frequência de ocorrência dos mesmos foi determinada conforme o Quadro 2, enquanto sua severidade foi categorizada conforme o Quadro 3. Em seguida sua categoria de risco foi determinada a partir da matriz apresentada no Quadro 4.

Assim, partindo da identificação dos respectivos perigos, análise dos mesmos, desenvolveu-se a sugestão de possíveis medidas de prevenção para redução dos riscos e melhorias do conforto e das condições de trabalho dos operários.

4. Resultados e Discussões

A execução do contorno de ligação das rodovias estaduais PR – 180 e PR - 483, contará com dois viadutos, trechos de duas faixas com acostamentos com 2,5 metros de largura e mais de dois quilômetros de terceiras faixas. Requer assim, o emprego de técnicas de desmonte de maciço rochoso, tanto a partir do uso de perfuratriz, quanto contando com a utilização de explosivos. As atividades foram acompanhadas e o registro fotográfico encontra-se apresentado na Figura 1.



Figura 1 - Atividade de desmonte de rocha; (a) Desmonte com uso de explosivos; (b) Desmonte com o uso de peruratriz; (c) Interdição do fluxo durante o desmonte com explosivos. (d) Reparo de danos causados a vizinhança devido a fragmentos rochosos;

Durante o acompanhamento, observou-se que a atividade de desmonte envolve diversos riscos, os quais foram identificados e classificados como riscos ambientais (físicos, químicos e biológicos), ergonômicos e de acidente. E então, empregando a técnica de APR para a atividade de desmonte de rocha, foi possível a determinação da categoria de risco de cada uma dessas, e as recomendações indicadas para cada grupo. A análise dos de riscos de acidente encontra-se apresentada no Quadro 5, a de riscos ambientais no Quadro 6, e a de riscos ergonômicos no Quadro 7.

Atividade: Desmonte de Rocha (c/ uso de explosivos)							
Perigo		Causa	Consequências	Categoria			Recomendações
				F	S	R	
ACIDENTES	Explosão	Falha técnica, Erro humano;	Mutilação ou morte	E	II	(2)	Estudo geotécnico adequado, implantação de sinalização, barreiras, uso de abafamento sob a área a ser detonada (ex. sacos de areia, pneus) e anteparos, controle da carga máxima por espera, uso de cinto de segurança c/ talabarte em trabalhos onde haja risco de quedas.
	Estilhaços detonação	Falha Técnica	Perfurações e mutilações	D	II	(4)	
	Soterramen- to	Rompimento de taludes e deslizamentos;	Fadiga, lesões musculares	C	IV	(4)	
	Entrada não autorizada	Falha Técnica	Distração, situação inesperada	D	III	(4)	
	Queda em altura	Vento, imprudência, tontura	Traumas, Fratura, Morte	D	IV	(5)	
	Incêndio	Imprudência, Falha Técnica	Queimaduras	C	IV	(4)	

Fonte: os autores (2018)

Quadro 5 - Aplicação APR para os riscos de acidente no desmonte de rochas

Atividade: Desmonte de Rocha (c/ uso de explosivos)							
Perigo		Causa	Consequências	Categoria			Recomendações
				F.	S.	R.	
FÍSICOS	Radiação solar	O desmonte é realizado em local com exposição as condições climáticas	Insolação; Desidratação	D	III	(4)	Hidratação constante, uso de uniforme com mangas compridas, luvas de raspa de couro, creme protetor da pele, óculos ou viseira c/ filtro escuro.
			Sudorese elevada	E	I	(3)	
			Fadiga; Tonturas	D	I	(2)	
			Câncer de pele	C	IV	(4)	
	Ruído de Impacto	Ondas sonoras provocada pela detonação de explosivos	Perda Auditiva Parcial; Zumbido	D	III	(4)	Uso de EPIs (protetor auricular adequado), EPC's (barreira física); Medidas administrativas mudança de função, afastamento.
			Náuseas, tonturas	D	I	(2)	
			Cefaleia	E	I	(3)	
			Surdez	C	IV	(4)	
	Vibração	Ondas de choque provocadas pela detonação do explosivo	Fadiga; Irritação; Dores na coluna e/ou membros	D	II	(3)	Utilização de meios que atenuem as ondas mecânicas (sacos de areia, pneus, diminuição da carga máxima por espera etc.); Mudança de função e/ou afastamento; Monitoramento com sismógrafos;
			Contração muscular; Artrite	D	II	(3)	
			Lesões nível ósseo, tecidos moles e ligamentos	C	III	(3)	
			Náuseas, tonturas	D	I	(2)	
			Fibrilação atrial; Síndrome de Raynaud	C	IV	(4)	
QUÍMICOS	Introxi- cação	Inalação de Poeira	Silicose pulmonar	C	IV	(4)	Uso de EPI (mascará de proteção adequada p/ cada substância), aguardar a dissipação dos gases para a atmosfera; Aspersão de água, isolamento da fonte de emissão e instalação de coletores de pó na perfuratriz.
			Alergias	C	II	(2)	
		Inalação de gases nitrosos	Cefaleia, náusea, tonturas	C	II	(2)	
			Problemas neurológicos; Impotência	C	IV	(4)	
BIOLÓGICOS	Contami- nação	Contato com fungos e bactérias; Picada de inseto (vírus).	Doenças contagiosas	B	III	(2)	Uso de EPIs (bota de cano longo, calça comprida, camisa de manga longa); Manter o local de trabalho organizado e limpo; Treinamentos sobre higiene pessoal e não compartilhamento de EPIs, copos e talheres;
	Envene- namento	Contato c/ animais peçonhentos (ex. cobras, escorpiões)	Envenenamento, lesões, ferimento	C	III	(3)	

Fonte: os autores (2018)

Quadro 6 – Aplicação APR para os riscos ambientais no desmante de rochas

Atividade: Desmonte de Rocha (c/ uso de explosivos)						
Perigo	Causa	Consequências	Categoria			Recomendações
			F	S.	R	
ERGONOMICOS	Postura inadequada	Fadiga, Dores nas costas	E	II	(4)	Estudo ergonômico, treinamentos, pausa para alongamentos e descanso, revezamento, mudança de posição, caminhadas; Mudança de função e/ou afastamento
	Repetitividade	Fadiga, Dores nas costas e membros	E	II	(4)	
	Excesso de esforço físico	Fadiga, lesões musculares	D	III	(4)	

Fonte: os autores (2018)

Quadro 7 - Aplicação APR para os riscos de acidente no desmonte de rochas

Quanto aos riscos de acidente com a matriz de classificação de riscos, 66,66% foram classificados como riscos de categoria (4) - Sério, 16,66% categoria (5) – Crítico e 16,66% de categoria (2) - Menor. No que diz respeito aos riscos ambientais, nestes 5,2% foram classificados como de categoria de risco (5) - Crítico, 31,6% categoria de risco (4) - Sério, 31,6% categoria (3) - Moderado, 31,6 % categoria (2) – Menor. Os riscos ergonômicos, foram classificados em sua totalidade como categoria (4) - Sério.

5. Considerações Finais

A obras de execução e ampliação de rodovias são de primordial importância para o desenvolvimento da economia brasileira. No entanto diversos fatores fazem com que o setor ainda apresente um número elevado de acidentes de trabalho. Assim sendo, a implementação de técnicas que estabeleçam medidas de segurança é de grande relevância para modificar esse cenário. Em muitos casos as medidas que levam a neutralização/eliminação desses riscos ou a minimização de suas consequências são de simples solução.

A Análise Preliminar de Riscos é uma ferramenta de fácil implantação e custo relativamente baixo, que quando corretamente aplicada permite uma visão geral dos perigos envolvidos implicados por determinadas atividades, possibilitando a identificação dos riscos de maior impacto para saúde e segurança dos trabalhadores. Essa metodologia se apresenta como uma alternativa viável no gerenciamento de riscos da atividade de execução e ampliação de rodovias.

Durante o acompanhamento da obra de construção do contorno rodoviário em análise, foram identificados os principais riscos associados a execução da atividade de desmonte de rocha com utilização de explosivos durante a etapa de terraplenagem. Dentre os processos analisados o grau de risco mais recorrente foi o de grau (4) – Sério, presente em 46,4% dos perigos encontrados, seguido do grau de risco (2) – Menor, apresentado em 25% dos perigos. O grau de risco (3) – Moderado se fez presente em 21,4% dos perigos, e os 7,2% restantes apresentaram grau (5) – Crítico. Nesse contexto, verifica-se a importância de um efetivo controle das atividades quanto a saúde e segurança dos trabalhadores do setor.

O desenvolvimento prévio da análise permite que, nos próximos empreendimentos, ocorra um maior planejamento das atividades, processos e etapas de risco, uma padronização das tarefas e atribuições de responsabilidades e um sistema de identificação de controle das não conformidades.

Para uma efetiva utilização dos resultados dessa pesquisa, a empresa que executar esse tipo de obra de infraestrutura deve extrapolar o conteúdo das legislações vigentes, buscando melhores condições de saúde e segurança para seus trabalhadores e, assim, melhorar seus resultados.

Referências

AGUIAR, Laís Alencar de. Metodologias de Análise de Riscos APP & HAZOP, 20109. Disponível em: <http://files.visaosegura.webnode.com/200000056-584dc5947a/APP_e_HAZOP.pdf>. Acessado em 28/09/2018.

AMORIM, E. L. C. de. Ferramentas de Análise de Risco. Apostila do curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Alagoas, CTEC, Alagoas: 2010. Disponível em: <<http://www.ctec.ufal.br/professor/elca/Apostila%20de%20ferramentas%20de%20an%C3%A1lise%20de%20risco.doc>>. Acesso em: 27/09/2018.

ANUÁRIO BRASILEIRO DE PROTEÇÃO, Edição 2017. Edição especial da Revista Proteção. São Paulo, 2017.

BARROS, A. M. T. C. Análise Preliminar de Riscos na Atividade de Pavimentação Asfáltica. Revista Cognitio, v. 1 São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://revista.unilins.edu.br/index.php/cognitio/article/view/177>> Acesso em: 20/09/2018.

BINDER, M. C. P.; ALMEIDA, I. M. Estudo de caso de dois acidentes do trabalho investigados com o método de árvore de causas. Caderno de Saúde Pública, Oct./Dec. 1997, vol. 13, nº4, p. 749-760.

BRASIL. LEI COMPLEMENTAR Nº 150, DE 1º DE JUNHO DE 2015. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp150.htm>. Acesso em 22/09/18.

BRASIL. Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991. Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8213cons.htm> Acesso em 23/09/18. 2009.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho. NR 09 – Programa de Prevenção a Riscos Ambientais. Brasília: 2017.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho. NR 18 – Condições do Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção. Brasília: 2015.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho. NR 04 – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho. Brasília: 2017.

BROWN, Anthony. Análise de Risco. Boletim Técnico da GSI. Grupo de Pesquisa em Segurança contra Incêndio do Núcleo de Pesquisa em Tecnologia da Arquitetura e do Urbanismo da Universidade de São Paulo – GSI/NUTAU/USP. Ano III, nº1, janeiro/fevereiro-1998. Disponível em: <<http://www.lmc.ep.usp.br/grupos/gsi/wp-content/boletim/3-1.pdf>>. Acesso em: 26/09/2018.

CASTRO, M. D. Aplicação de técnicas de análise quantitativa de risco para subsidiar processos decisórios em projetos do segmento da construção civil no estado de Goiás. In: Revista Especializa – IPOG jul./2015. Goiás, 2015. Disponível em: <<https://www.ipog.edu.br/download-arquivo-site.sp?arquivo=aplicacao-de-tecnicas-de-analise-quantitativa-de-risco-para-subsidiar-processos-decisorios-em-projetos-do-segmento-da-construcao-civil-no-estado-de-goias-1755810.pdf>> Acesso em: 20/09/2018.

CNT - Confederação Nacional Do Transporte (Brasil). Transporte rodoviário: desempenho do setor, infraestrutura e investimentos. – Brasília, DF: CNT, 2017. Disponível em: <http://cms.cnt.org.br/Imagens%20CNT/PDFs%20CNT/Estudos%20CNT/estudo_transporte_rodoviario_infraestrutura.pdf> Acesso em: 20/09/2018.

De CICCIO, Francesco e FANTAZZINI, Mario Luiz. Maio. Tecnologias Consagradas de Gestão de Riscos, 2003.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT. Guia de Gerenciamento de Riscos de Obras Rodoviárias – Fundamentos. Ministério dos Transportes, 1ª EDIÇÃO – Brasília, 2013..

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT. Manual de Sinalização de Obras e Emergências em Rodovias. Brasília: 2.ed. - Rio de Janeiro, 2010. 218 p. Disponível em: <http://ipr.dnit.gov.br/normas-e-manuais/manuais/documentos/738_manual_sinalizacao_obras_emergenciais_rodovias.pdf> Acesso em: 20/09/2018.

DEPARTMENT OF DEFENCE. MIL-STD-882E (2012). United States of America.

ELETRONUCLEAR. Estudo de Impacto Ambiental – EIA da Unidade 3 da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto. Volume 6 – Análise e Gerenciamento de Risco e de Emergência, cap. 12.2.7.2, 2014. Disponível em: <http://www.eletronuclear.gov.br/hotsites/eia/v06_12_analise.html#12272> Acesso em 27/09/2018.

FARIA, Maila Teixeira. Gerência de riscos: apostila do curso de especialização em engenharia de segurança do trabalho. Curitiba: UTFPR, 2011

GOMES, R. C. G. A Postura das Empresas Construtoras de Obras Públicas da Grande Florianópolis em Relação ao PBQP-H. Florianópolis, 2007. 173 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

GUETHS, Eduardo. O Impacto Econômico dos Acidentes de Trabalho na Indústria da Construção Brasileira entre 2002 e 2006; 2009; Dissertação (Mestrado em Economia) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2009.

KOSSA, C. P. Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho na Construção de Rodovias. Estudo de caso com foco na atividade de terraplenagem. Dissertação (Mestrado em Trabalho, Saúde e Ambiente.) – FUNDACENTRO, São Paulo, 2014. Disponível em <<http://www.fundacentro.gov.br/arquivos/pos-graduacao/2%20Dissertacao%20Final%20Cesar%20Penteado%20Kossa.pdf>> Acesso em: 20/09/2018.

LOEWE, Katharina e KARIUKI S.G. Integrating human factors into process hazard analysis. Reliability Engineering and System Safety, Technische Universität Berlin, Institute of Process and Plant Technology. Berlin, Germany, n. 92, p. 1764-1773, 2007.

MACHADO, Daniela Bastian. Segurança do trabalho na construção civil: um estudo de caso. 2015. 63 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

PÊGO FILHO, B. . Logística e transportes no Brasil: uma análise do programa de investimento 2013-2017 em rodovias e ferrovias. Rio de Janeiro: Livraria Ipea, 2016. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7420/1/RP_Log%C3%ADstica_2016.pdf> Acesso em: 20/09/2018.

RIBEIRO, T. D.; SIGNORETTI, V. T.; MORAES, G. F. S. O custo social das más condições de trabalho na indústria da construção civil. R. Laborativa. v. 2, n. 1, p. 1-14, abr./2013. Disponível em <<http://ojs.unesp.br/index.php/rlaborativ>> Acesso em: 20/09/2018.

SANTOS, W. V. A. ; NOBREGA, M. J. R. ; MAGDALENO, A. C. R. M. . Estudo De Acidentes De Trabalho Na Construção De Rodovias Brasileiras. Projectus , v. 1, p. 71-81, 2016.

SILVA, A. A. R.; BEMFICA, G. C. Segurança no Trabalho na Construção Civil: uma Revisão Bibliográfica. Revista Pensar Engenharia, v.1, n.1, jan/2015. Disponível em: http://revistapensar.com.br/engenharia/pasta_upload/artigos/a144.pdf Acesso em: 20/09/2018.

SILVA, André Luís Cabral da. A Segurança do Trabalho como uma Ferramenta Para a Melhoria da Qualidade. 2011. 147 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

SILVEIRA, F. R. P. Trabalhos em rodovias sem interrupção de tráfego: segurança no trabalho vs segurança rodoviária. 2010. 108 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Segurança e Higiene Ocupacionais) – Universidade do Porto, Porto, 2010.

TEIXEIRA, L. P.; CARVALHO, F. M. A. A Construção Civil como instrumento do desenvolvimento da economia brasileira. Revista Paranaense de Desenvolvimento, Curitiba: IPARDES, n. 109, p. 9-25, jul./dez. 2005.

TIXIER, J.; DUSSERRE, G.; SALVI, O.; GASTÓN, D. (2002) Review of 62 risk analysis methodologies of industrial plants. Journal of Loss Prevention in the Process Industries. 15: 291-303.