

2.5

Comparação da Avaliação dos Riscos por Dois Métodos Correntemente Utilizados na Indústria Extractiva

Jacqueline Castelo Branco

João Santos Baptista

Miguel Tato Diogo

(CIGAR - Centro de Investigação em Geoambiente e Recursos)

¹ CIGAR - Rua Dr. Roberto Frias, s/n, 4200- 456 Porto, Portugal, jacquelinecastelobranco@gmail.com

² FEUP, Rua Dr. Roberto Frias, s/n, 4200- 456 Porto, Portugal, jsbap@fe.up.pt

³ UFP, Praça 9 de Abril, 349, 4249-009 Porto, Portugal, mtatod@ufp.pt

Resumo

Pretende-se, com este artigo, chamar a atenção para o problema da escolha dos métodos de análise de risco na indústria extractiva, através da apresentação dos resultados da aplicação de dois métodos semelhantes e de utilização frequente a um caso concreto. Os métodos escolhidos foram o “método simplificado” e um método matricial semi-quantitativo. A aplicação foi efectuada pelo mesmo avaliador que utilizou, intencionalmente, os mesmos critérios de julgamento na aplicação dos dois métodos. Foram analisados 62 acontecimentos potenciais em quatro zonas de trabalho previamente definidas e com características distintas. Da análise efectuada concluiu-se que em mais de 60% das situações as conclusões não eram equivalentes.

Palavras-chave – Análise de riscos, pedreiras, céu aberto.

A indústria

De acordo com a alínea b) do n.º 2 do artigo 213.º da Lei n.º 35/2004 de 29 de Julho - Regulamentação do Código do Trabalho, as actividades da indústria extractiva estão classificadas como de risco elevado. A atribuição deste estatuto a todo um sector industrial deve-se a uma série de características inerentes à própria actividade. A título de exemplo podemos referir a recorrente utilização de explosivos, os trabalhos realizados ao ar livre sob condições atmosféricas adversas, a produção de PM₁₀ intrínseca ao processo produtivo ou a movimentação de pessoas e equipamentos pesados em espaços comuns. Existe ainda a possibilidade de ocorrência de situações de emergência como resultado de explosões, derrocadas ou mesmo de incêndios.

Tendo em fundo este panorama encontra-se disposto na alínea b) do n.º 2 do artigo 273.º da Lei n.º 99/2003 de 27 de Agosto – Código do Trabalho, que uma das obrigações gerais das entidades empregadoras é a de “Integrar no conjunto das actividades da empresa, estabelecimento ou serviço e a todos os níveis a avaliação dos riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores, com a adopção de convenientes medidas de prevenção;...”

O caso em análise

O problema em análise decorre do facto de, face a este contexto legal, serem correntemente utilizados métodos de análise de risco generalistas de fácil aplicação. A sua utilização visa apenas obter, de forma expedita, uma valoração dos riscos para os diferentes contextos laborais.

Neste âmbito, o trabalho apresentado resultou da necessidade de verificar se seria indiferente a opção por um qualquer destes métodos.

O trabalho foi efectuada numa pedreira de granito de dimensão média/grande a nível nacional e com uma estrutura organizativa muito acima da média. Foram deste modo descartados os riscos inerentes às más práticas sob o ponto de vista técnico, centrando-se a análise nos riscos inerentes ao próprio sector.

Para uma melhor caracterização e identificação das actividades procedeu-se à definição de quatro zonas de trabalho que foram analisadas separadamente. A aplicação dos métodos foi efectuada sempre pelo mesmo avaliador que procurou, intencionalmente, aplicar os mesmos critérios para ambos os métodos. Pretendeu-se com esta metodologia minimizar o carácter subjectivo da avaliação e verificar até que ponto é que as condições inerentes ao local de trabalho teriam influência nos resultados,.

As quatro zonas definidas foram:

- Zona (1) activa da pedreira – corresponde genericamente à zona de trabalho que engloba: bancadas activas, caminhos de circulação dos equipamentos de transporte, bancadas que já atingiram o seu perfil final e áreas temporariamente inactivas;

- Zona (2) activa da pedreira – apenas difere da anterior no que diz respeito ao espaço útil de trabalho que é muito mais reduzido, tanto para as operações de desmonte como para as operações de carga e transporte;
- Zona (3) Administrativa/Oficinas – nesta zona estão situados o escritório, balneário, oficina do torneiro e serralharia, bem como o depósito de gasóleo;
- Zona (4) de transformação da rocha – trata-se da zona de produção de agregados, onde os equipamentos significativos são os de fragmentação, os de classificação e as telas de transporte dos produtos entre os diferentes equipamentos principais.

Ciclo de Produção

Ao contrário da generalidade das restantes actividades industriais, na indústria extractiva as matérias-primas não são adquiridas no exterior ao ritmo da produção, essa apropriação é efectuada de uma só vez antes do início de toda a actividade produtiva. Com o arranque da produção essa matéria-prima que se encontra no 'sub-solo' vai sendo paulatinamente disponibilizada através do seguinte um conjunto de operações gerais:

- Desmatagem e descuba das terras de cobertura;
- Desmonte da rocha;
- Carga e transporte do material desmontado e dos estéreis para as instalações de britagem e para a escombreira, respectivamente;
- Produção de agregados com diferentes granulometrias.

A análise de riscos efectuada centrou-se nos três últimos itens.

Desmonte

O desmonte realiza-se numa frente com uma altura média de 11 m e implica uma série de operações, todas elas potencialmente causadores de situações de risco, quer decorrentes da actividade normal, quer como resultado de uma execução menos cuidada. Dessas actividades destacam-se: a furação, o carregamento dos furos com explosivos e sua detonação, o saneamento (remoção dos blocos soltos) do talude (frente de desmonte) e a preparação da praça que consiste na reposição das condições de circulação e de segurança na plataforma de trabalho após a pega de fogo.

Carga e Transporte

Estas operações fazem-se com a utilização de pás carregadoras e dumpers, respectivamente, os quais removem o material da frente de desmonte para as centrais de britagem ou para o aterro.

Centrais de Britagem

A Pedreira dispõe de duas instalações de britagem, uma com capacidade para a produção de 150t/h e outra para 300t/h. Estas centrais transformam o granito proveniente da pedreira em várias classes de agregados normalizados com calibres entre 0 e 35mm

Postos de Trabalho

A Pedreira alvo deste estudo emprega 29 trabalhadores, distribuídos pelos seguintes postos de trabalho: 1 director de produção, 1 responsável técnico, 1 responsável pelo ambiente, 2 administrativos, 2 encarregados, 1 torneiro mecânico, 3 serralheiros, 12 manobreadores, 4 operadores centrais e 2 serventes de limpeza.

Metodologias aplicadas

A Avaliação de Riscos foi efectuada por um *método matricial semi-quantitativo* e pelo *método simplificado*.

Método matricial semi-quantitativo (MM)

Neste tipo de métodos, as classificações são efectuadas com base na definição de valores para a gravidade e para a probabilidade, com os quais se constrói a Matriz de Análise. O nível de risco é estimado cruzando os dois níveis (probabilidade e gravidade) reportados ao evento que se pretende analisar. Na matriz lê-se o valor correspondente ao respectivo produto. Dependendo do grau de risco obtido o método recomenda algumas medidas que visam a sua diminuição nas situações com maior probabilidade de originar acidentes.

A título de exemplo apresenta-se na tabela 1, para uma matriz 3X3, a avaliação efectuada para as *poeiras* e para a *perda de controlo do Dumper na descida*, dois problemas omnipresentes na indústria extractiva. No primeiro caso foi considerada uma gravidade de nível médio (*dano grave-2*), com um probabilidade *alta*, uma vez que são inevitavelmente produzidas pela própria actividade; No segundo caso temos um dano muito grave mas com uma probabilidade baixa, dado se tratar de uma ocorrência rara.

Tabela 1: Exemplos da avaliação do risco para a exposição às PM_{10} e deslizamentos – MM

Identificação dos Perigos	Acontecimento Perigoso	Gravidade	Consequências	Probabilidade	Risco
Poeiras (PM_{10})	Mov. de Equip. em pisos não prep., op. de desmonte, de carga e de transp.	Dano grave 2	Dificuldades respiratórias; Silicose	Alta 3	Importante 6
Perda de controlo do Dumper na descida	Fracturas; luxações; entorses; morte	Dano muito grave 3	Fracturas; entorses; traumatismos, esmagamentos; morte	Baixa 1	Moderado 3

Método Simplificado de Avaliação de Riscos (MS)

Este também é um método de raiz matricial (4X4), em que numa primeira fase se obtém o *nível de probabilidade* (NP) como função do *nível de deficiência* (ND) e da frequência ou *nível de exposição* (NE). Numa segunda fase obtém-se o *nível de risco* (NR) em função de NP e do *nível de consequências* (NC). Temos assim, o nível de risco dado pela seguinte expressão:

$$NR = ND \times NE \times NC$$

- Nível de Deficiência (ND) – é a magnitude da relação esperada entre o conjunto de factores de risco considerados e a sua relação causal directa com o possível acidente.
- Nível de Exposição (NE) - é uma medida da frequência de exposição ao risco e estima-se em função dos tempos de permanência nas áreas de trabalho, operações com máquinas, etc.
- Nível de Probabilidade (NP) - expressa-se como o produto do Nível de Deficiência pelo Nível de Exposição.
- Nível de Consequência (NC) – classifica os danos humanos e materiais de um potencial acidente.

A cada valor de NR corresponde um nível de intervenção (NI).

Na Tabela 2 utilizam-se, também, as *poeiras* e a *perda de controlo do Dumper na descida*, como exemplo.

Tabela 2: Exemplos da avaliação do risco para a exposição às PM_{10} e deslizamentos - MS

Identificação dos Perigos	Consequências	ND	NE	NP	NC	NR	NI
Poeiras (PM_{10})	Dificuldades respiratórias; Silicose.	6	4	24	25	600	I
Perda de controlo do Dumper na descida	Fracturas; luxações; entorses; morte.	2	3	6	100	600	I

Equivalências entre os métodos

Para proceder à comparação dos resultados obtidos a partir dos dois métodos, definiu-se uma tabela de equivalências (Tabela 3). Essas equivalências foram fixadas através da verosimilhança das medidas de intervenção propostas para cada nível de risco por cada um dos métodos.

Foi considerado o risco intolerável do *método matricial semi-quantitativo* como um caso limite do *nível de intervenção I* do *Método Simplificado*.

Comparando os resultados da Tabela 1 com os da Tabela 2 verificamos que, para as poeiras, obtemos um resultado idêntico pelos dois métodos, enquanto que para a *perda de controlo do Dumper na descida* os resultados são distintos como se pode observar na Tabela 4.

Tabela 3: Tabela de equivalências entre o método matricial utilizado e o método simplificado

Risco (MM)	Medidas (MM)	Risco (MS)	Medidas (MS)
Trivial	Não requer medidas específicas	IV	Não intervir de imediato salvo análise mais precisa o justifique.
Tolerável	Não é necessário melhorar a acção preventiva, mas <u>deverá ter-se em consideração que poderá haver soluções mais rentáveis e mais adequadas à realidade do posto de trabalho</u> . É necessário recorrer a avaliações periódicas, de modo a assegurar a eficácia das medidas de controlo.	III	Melhorar se possível. Justificar intervenção e a sua rentabilidade.
Moderado	<u>Devem ser tomadas medidas para diminuir o risco</u> . As medidas deverão ser implementadas num período determinado. Quando o risco estiver associado a consequências extremamente danosas, será necessário tomar acções preventivas mais precisas para diminuir o grau de gravidade e a sua probabilidade de ocorrência.	II	Corrigir e adoptar medidas de controlo.
Importante	O trabalho não deverá ser iniciado até o risco ser diminuído. <u>Deverão ser tomadas todas as medidas necessárias para diminuir o grau de gravidade e a probabilidade de ocorrência</u> .	I	Situação Crítica. Correção Urgente.
Intolerável	O trabalho não deverá ser iniciado até o risco ser diminuído. Se não forem encontradas as medidas necessárias para diminuir o risco o trabalho não deverá ser retomado.	I	Situação Crítica. Correção Urgente.

Comparação dos resultados obtidos pelos dois métodos

A Tabela 4 ilustra, para a Zona 1, alguns dos resultados obtidos com a aplicação das duas metodologias e a comparação entre elas. Na tabela 5 pode ser analisado o grau de equivalência entre os métodos para o caso em análise.

Constatamos que os resultados não coincidem entre 40% e 75% dos itens avaliados. Verificamos ainda na Tabela 5 que em todas as zonas o *método matricial* fornece avaliações mais severas, sendo, no entanto que nas zonas de desmonte os valores de maior severidade são mais próximos entre os dois métodos.

Tabela 4: Comparação da avaliação de riscos para a zona 1

Identificação dos Perigos	Risco (MM)	Nível de Intervenção (MS)	Equivalência
Circulação de pessoas e equipamento em simultâneo no mesmo local	Trivial	III	N Eq
Pavimento deficiente e/ou irregular	Trivial	III	N Eq
Frentes de desmonte sem barreira de protecção	Intolerável	I	Eq
Largura da frente de desmonte subdimensionada	Moderado	-	N Eq.
Deslizamentos	Importante	II	Eq
Projecção de rocha resultante da pega de fogo	Moderado	III	Eq
Queda de objectos e blocos na frente de desmonte	Moderado	II	Eq
Poeiras (PM ₁₀)	Importante	I	Eq
Vibrações	Trivial	III	N Eq
Ruído	Moderado	III	N Eq
Detonações precoces	Moderado	II	Eq
Furos não detonados	Tolerável	III	Eq
Movimentação do material desmontado (cargas) pela Pá	Moderado	III	N Eq
Dispersão da carga do Dumper na via de circulação	Trivial	III	N Eq
Queda de blocos na cabina do Dumper durante a carga	Trivial	-	N Eq
Choque do balde da Pá com o Dumper	Tolerável	III	Eq.
Excesso de velocidade dos Dumpers	Importante	I	Eq
Excesso de carga dos Dumpers	Tolerável	-	N Eq.
Perda de controlo do Dumper na descida	Moderado	I	N Eq
Incêndio dos equipamentos	Trivial	-	N Eq

Tabela 5: Discrepância dos resultados avaliados

Zonas	% de Não Equivalência	Nível de Risco		
		Maior no MM %	Igual %	Maior no MS %
1	55	30	45	25
2	40	25	60	15
3	75	67	25	8
4	60	50	40	10

Conclusões

Analisando os resultados obtidos é possível chegar a um conjunto de considerações sobre a aplicação destes métodos generalistas comumente utilizados na avaliação de riscos na indústria extractiva. Contudo, todas elas apenas conseguem colocar dúvidas relativamente aos resultados da sua utilização. Assim, no âmbito estrito deste trabalho, as conclusões que nos parecem mais pertinentes são as seguintes:

- A aplicação dos dois métodos não produziu valores equivalentes para, pelo menos, 40% dos casos, o que coloca em dúvida o significado real dos resultados obtidos por cada um dos métodos.
- Com o *método matricial* utilizado, são obtidos, para a generalidade dos parâmetros, níveis de risco mais elevados. Esta constatação é, no entanto, pouco significativa, já que nenhum dos métodos está aferido para este tipo de aplicação em Portugal.

Face ao exposto, podemos afirmar como conclusão primordial que embora seja fundamental a disponibilidade de métodos de avaliação de risco expeditos, e sem prejuízo da validade intrínseca de cada método, a sua escolha terá de ser objecto de uma análise mais cuidada, devendo os mesmos ser aferidos de acordo com o alvo que se pretender avaliar. Para isso, é necessário um trabalho mais apurado neste domínio, principalmente por parte das equipas de investigação nesta área, no sentido de fornecer aos utilizadores critérios efectivos para a escolha dos métodos adequados aos casos a analisar.

Referências Bibliográficas

- [1] Barroso, Mónica Paz, Textos de apoio à disciplina de Análise de Risco, Curso de Mestrado em Engenharia de Segurança e Higiene Ocupacionais, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2006
- [2] Benite, Anderson Glauco; Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho; O Nome da Rosa, 2005.
- [3] Cabral, F.; et al; Higiene, Segurança e Prevenção de Acidentes de Trabalho; Lisboa; Verlag Dashofer; 2003
- [4] Cabral, Fernando A./ Roxo, Manuel M.; Segurança e Saúde no Trabalho-Legislação Aplicável; Almedina- 2004
- [5] Campos, Armando; Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - Uma nova abordagem; 2004, Edição da SENAC-SP, 7ª edição.
- [6] DST, S:A -Estudo de Impacte Ambiental-2005
- [7] Lawrence Slotte, William F. Dalton Handbook of Occupational Safety and Health ; Paperback ; Published 1987
- [8] Miguel, António Alberto Sérgio, Sinopse de legislação sobre Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho, Porto 2004
- [9] Robert D. Peterson, Joel M. Cohen; The Complete Guide to Osha Compliance ; Hardcover ;Published 1995
- [10] www.dstsgps.com- Site da empresa onde se efectuou este estudo - Agosto de 2006-09-16