



**RISCOS**

**ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE RISCOS, PREVENÇÃO E SEGURANÇA**

**MULTIDIMENSÃO  
E  
TERRITÓRIOS DE RISCO**

**III Congresso Internacional  
I Simpósio Ibero-Americano  
VIII Encontro Nacional de Riscos**

**Guimarães  
2014**

# GUIAS METODOLÓGICOS: ELABORAÇÃO DO FATOR AMBIENTAL ANÁLISE DE RISCOS EM ESTUDOS DE IMPACTE AMBIENTAL

**Margarida Correia Marques**

Unidade de Ambiente, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real  
mcm@utad.pt

**Cristina Sá**

Unidade de Ambiente, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro  
cristinafilipasa@gmail.com

**Sara Capela**

UVV, Centro de Modelação de Sistemas Ambientais, Lda., Gafanha da Nazaré; Unidade de Ambiente, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro  
sara@uvv.pt

**Cristina Russo**

Agência Portuguesa do Ambiente I.P. - Lisboa  
cristina.russo@apambiente.pt

## RESUMO

O fator ambiental Análise de Riscos é de especial relevância nos Estudos de Impacte Ambiental (EIA) devido à tipologia de acidentes que podem ocorrer, com consequências graves para o ambiente, população e património, nas fases de construção, exploração e desativação dos projetos. A atual ausência de metodologias e critérios para elaboração e avaliação deste fator ambiental impôs a necessidade de se disponibilizar orientações e métodos de aplicação que possibilitem reconhecer e definir a profundidade e a importância de uma abordagem mais específica e homogênea da análise de riscos ambientais, passando a ser parte integrante e fulcral de EIA. O Guia metodológico de apoio à elaboração da análise de riscos ambientais em EIA de propostas de projetos 1, do setor das Pedreiras ou 2, dos sectores industriais da Transformação e da Produção de Eletricidade de origem térmica, convertem-se numa mais-valia no reduzir da subjetividade e no agilizar do processo de Avaliação de Impacte Ambiental.

**Palavras-chave:** Análise de Riscos Ambientais, Estudo de Impacte Ambiental, Pedreiras, Indústria do Sector da Transformação, Indústria do Sector da Produção de Eletricidade de origem térmica.

## Introdução

A análise de riscos ambientais possibilita disponibilizar informações eficientes e objetivas, fulcrais para a tomada de decisão, tornando-se um passo relevante e indispensável dos Estudos de Impacte Ambiental (EIA). Contudo, atualmente ainda existem lacunas de conhecimento que dificultam a sua realização, como a falta de consenso sobre os métodos a aplicar, a dificuldade na definição dos cenários de acidente ou a ausência de critérios de aceitação e/ou tolerância ao risco. De realçar, também, são alguns aspetos críticos de metodologias de análise de riscos que não devem ser descurados, tal como a utilização de *softwares* adequados à situação em análise, a descrição dos pressupostos assumidos e a justificação das opções tomadas ao longo do estudo. Para além disso, observa-se uma disparidade significativa no grau de desenvolvimento deste fator ambiental nos EIA atualmente produzidos em Portugal (Capela e Correia Marques, 2013; Sá *et al.*, 2014).

Neste contexto, surgem os presentes Guias metodológicos setoriais, com o objetivo de apoiar o proponente na elaboração da análise de riscos ambientais em EIA de propostas de projetos 1, do

setor das Pedreiras ou 2, dos sectores industriais da Transformação e da Produção de Eletricidade de origem térmica. Adicionalmente visam servir de suporte à equipa que avalia o EIA, permitindo desta forma, melhorar e agilizar o processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), com diminuição do tempo de resposta das partes envolvidas.

#### **Metodologia para Elaboração da Análise de Riscos no EIA**

A metodologia apresentada conjuga as indicações e referências dos documentos legais e normativos atualmente em vigor, a nível nacional e internacional.

Optou-se por desenvolver um documento técnico flexível, quer na escolha das ferramentas e *softwares*, quer na profundidade da análise, que depende muito da informação disponível acerca do projeto e da envolvente. Por outro lado, o procedimento tem um carácter dinâmico, de modo a que possa ser continuamente melhorado, desenvolvido e adaptado às novas informações que surjam no âmbito da análise de riscos ambientais. Nos Guias consideraram-se todas as atividades operacionais diretamente relacionadas com o funcionamento do projeto, excluindo as atividades indiretas.

#### **Fases de Construção e Exploração**

Nas fases de construção e exploração, o processo de análise de riscos nos EIA deve incluir três etapas distintas e sequenciais: Caraterização Ambiental da Envolvente, Caracterização do Projeto e Análise de Riscos Ambientais.

#### ***Caracterização Ambiental da Envolvente***

O enquadramento geográfico pode definir a vulnerabilidade decorrente dos riscos tecnológicos e o grau de desenvolvimento que o estudo terá de atingir, no que diz respeito à análise quantitativa de riscos.

A área para análise da envolvente deve corresponder à área potencial de afetação da atividade em análise (construção ou exploração) e ser definida de modo a que abranja as zonas povoadas, recetores e fontes de risco mais relevantes. De realçar que esta caracterização deve ser desenvolvida em coordenação com os fatores ambientais avaliados no EIA e, sempre que possível, deve ser feita com recurso sistemas de informação geográfica e gráficos, que facilitem a visualização e perceção do leitor.

#### ***Caracterização do projeto***

A caracterização do projeto deve conter a sua descrição, a identificação e quantificação dos materiais perigosos que irão ser manuseadas e armazenadas, a análise estatística do registo histórico de acidentes industriais (se for uma instalação nova, pode consultar-se bases de dados internacionais e usar dados de instalações similares), a identificação das fontes de risco internas e externas e a identificação das medidas de contenção e prevenção de acidentes graves previstas para a fase de construção e exploração.

#### ***Análise de Riscos Ambientais***

A análise de riscos ambientais engloba a identificação das fontes de risco, dos cenários de acidente, suas causas e potenciais consequências, bem como, o examinar das vulnerabilidades encontradas. Assentando a determinação de um nível do risco na conjugação das consequências e das respetivas verosimilhanças de ocorrência do cenário de acidente (NP

ISO 31000:2013), a análise riscos pode assim ser expressa de forma qualitativa, quantitativa e semi-quantitativa. Porém, importa ter sempre em atenção a subjetividade e a incerteza inerentes ao próprio processo de análise de riscos, mediante a sua correta ponderação e descrição por parte dos decisores, ou seja, divergências de opinião entre os especialistas, a disponibilidade, qualidade, quantidade e relevância de informações deverão ser devidamente declaradas e evidenciadas (ISO/IEC 31010:2009) em todo o processo de análise de riscos ambientais.

Finda a etapa de análise de riscos, e para cada um dos riscos que foram considerados, identificam-se os níveis aceitáveis e/ou toleráveis mediante a aplicação das medidas de avaliação e dimensiona-se as respetivas medidas de prevenção e mitigação.

#### **Fase de Desativação**

O processo de análise de riscos da fase de desativação assenta essencialmente na monitorização e acompanhamento dos aspetos ambientais mais relevantes, pelo que dever ser elaborado um Plano de Monitorização adequado aos planos de desativação do projeto.

Aquando da desativação, o responsável deve igualmente fazer, com recurso a uma equipa de especialistas, uma análise da evolução ambiental da envolvente, de modo a verificar a adequabilidade das simulações de risco efetuadas na fase de EIA. Assim, caso se justifique, quer pela existência de mais recetores sensíveis, quer pela existência de novas e relevantes fontes externas de risco, o proponente deve apresentar novas análises quantitativas de risco.

#### **Estrutura dos Guias Metodológicos**

O Guia metodológico de apoio à elaboração e avaliação do fator ambiental Análise de Riscos em EIA de propostas de projetos 1, do setor das Pedreiras (Figura 1); e 2, dos sectores industriais da Transformação e da Produção de Eletricidade de origem térmica apresentam a seguinte estrutura geral:

- Introdução: Descrição dos objetivos, âmbito de aplicação e principais destinatários;
- Caracterização do Setor: sumula elucidativa do *modus operandi* do Setor em análise e sua importância para a perceção de Risco Ambiental;
- Avaliação de Impacte Ambiental: Enquadramento, sua aplicação ao Setor em análise e análise de riscos no processo de AIA no geral e no caso de estudo;
- Análise de Riscos Ambientais: definição de conceitos relativos à análise de riscos; descrição detalhada do procedimento de análise de riscos; abordagem de metodologias de análise de riscos; metodologia proposta para elaboração da análise de riscos ambientais no EIA;
- Critérios de Apoio à Apreciação Técnica da Análise de Riscos Ambientais: Apresentação de uma *check list* de verificação dos pontos-chave da metodologia de análise de riscos proposta;
- Acrónimos: Abreviaturas apresentadas no Guia;
- Glossário: Definição dos principais conceitos aplicados na elaboração do Guia;
- Bibliografia: Referências bibliográficas consultadas durante a elaboração do Guia.

	Evento Iniciador	Fontes de Perigo	Causas de Acidente	Tipo de Incidente
Fase de Constituição e Fase de Exploração	Aterros e escavações Desmatização e decapagem	Modificações na morfologia do terreno	Microinstabilidade geológica local Aumento do escoamento superficial Desmonte de formações rochosas	Deslizamento de terra Queda de blocos em taludes Ravinamentos Alterações do curso natural das linhas de água superficiais e subterrâneas Atrastamento de partículas sólidas para os órgãos de drenagem pluvial
	Alteração da rede de drenagem e na qualidade da água	Depósito inadvertido de terras nas linhas de escorrência	Natural: elevada pluviosidade Humanas: descarga de efluentes para o meio hídrico	Ocorrência da subida dos níveis de água em áreas de trabalho Danos em pessoas e equipamentos Aumento da intensidade de vibrações, ruído e poeiras Incêndio ou explosão
	Manutenção e utilização de explosivos	Detonação acidental Projeção de blocos	Descuidos, mau isolamento da área	
	Alteração ao trânsito local	Perturbação da circulação rodoviária	Circulação de maquinaria pesada Não cumprimento e/ou alteração de medidas de segurança, sinalização e informação da circulação rodoviária e peatonal	Acidentes rodoviários nos acessos à pedreira e vias de maior afluência
	Ações de lavra e transporte	Existência de substâncias contaminantes (óleos, gasóleo, etc.)	Derrame ou fuga de substâncias poluentes	Contaminação da área de implantação da pedreira, linhas de água, aquíferos e solo Vibrações, ruído e poeiras
	Tratamento e beneficição do mineral extraído	Instalações industriais, anexos da pedreira	Derrame ou fuga de substâncias poluentes	Contaminação da área de implantação da pedreira, linhas de água, aquíferos e solo
Fase de Exploração e Fase de Desativação	Alteração da rede de drenagem	Incorreto dimensionamento dos sistemas de drenagem ou falta de manutenção	Entupimento do normal escoamento de drenagem das águas conjuntamente com condições de elevada pluviosidade	Ocorrência de extravases para terrenos vizinhos
	Criação de taludes rochosos	Presença de desníveis acentuados	Acessos às pedreiras inadequadamente sinalizados Área mal vedada	Queda em altura de pessoas ou animais

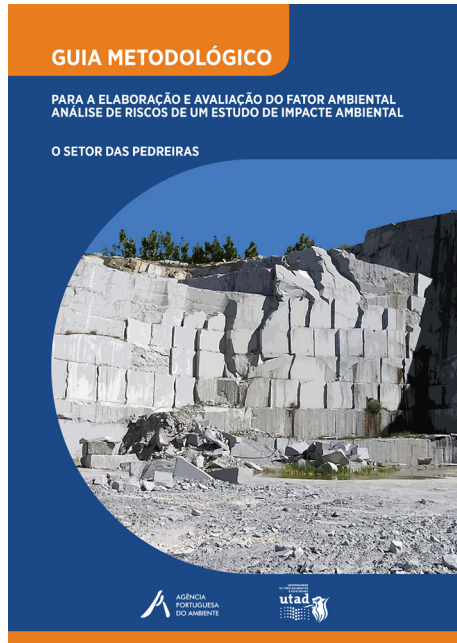


Figura 1: Guia Metodológico para a Elaboração e Avaliação do Fator Ambiental Análise de Riscos de um Estudo de Impacte Ambiental. Caso de estudo - o Setor das Pedreiras.

À esquerda: Fontes de Perigo induzidas pela laboração de pedreiras;

À direita: Capa do Guia.

### Conclusões

A implementação do Guia metodológico de apoio à elaboração e avaliação do fator ambiental Análise de Riscos em EIA de propostas de projetos 1, do setor das Pedreiras e 2, dos sectores industriais da Transformação e da Produção de Eletricidade de origem térmica vão permitir a homogeneização dos estudos e uma melhoria e agilização do processo de AIA, com diminuição do tempo de resposta das partes envolvidas.

O método de análise de riscos ambientais apresentado nos Guias é um processo dinâmico, devendo ser revisto periodicamente, de modo a contemplar todas as ações de melhoria identificadas ao longo da sua aplicação. É, também, um processo flexível, devendo em cada caso específico fazer-se as adaptações necessárias, quer à informação disponível, quer à tipologia de projeto.

### Bibliografia

Capela, S.; Correia Marques, M. (2013) - Guia Metodológico para a Elaboração e Avaliação do Fator Ambiental Análise de Riscos em Estudos de Impacte Ambiental. Caso de Estudo - Indústrias do Sector da Transformação e do Subsector da Produção de Eletricidade de origem térmica. In: Borrego C., Miranda A. I., Arroja L., Fidélis T., Castro E. A., Gomes A. P. (Eds) - Repensar o Ambiente: Luxo ou inevitabilidade? 10ª Conferência Nacional do Ambiente/XII Congresso Nacional do Ambiente, 6 a 8 de novembro de 2013. Aveiro, Universidade de Aveiro, ISBN: 978-989-98673-0-7, p 466-471.

### CAPÍTULO 3.4: RISCOS TECNOLÓGICOS E DESENVOLVIMENTO

- ISO/IEC 31010:2009 (2009) - *Risk Management - Risk Assessment Techniques*. Switzerland: International Organization for Standardization, 192 p.
- NP ISO 31000:2013 (2013) - *Gestão do risco. Princípios e linhas de orientação*. Instituto Português da Qualidade, Caparica, 30 p.
- Sá C., Correia Marques, M., Russo, C. (2014) - Guia Metodológico para a Elaboração e Avaliação de Análise de Riscos em Estudos de Impacte Ambiental do Setor das Pedreiras. 7º Congresso Luso-Moçambicano de Engenharia / IV Congresso de Engenharia de Moçambique - A Engenharia como Motor para a Inovação e Desenvolvimento. Organização. Escola Superior de Hotelaria e Turismo, 14-18 Abril 2014, Inhambane/ Moçambique, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Faculdade de Engenharia da Universidade Eduardo Mondlane e Ordens dos Engenheiros de Portugal e de Moçambique.