



spie batignolles

international

TÚNEIS DE DRENAGEM DE LISBOA

EMPREITADA DE EXECUÇÃO DOS TUNEIS DE DRENAGEM DA CIDADE DE LISBOA E
INTERVENÇÕES ASSOCIADAS



PROJETO DE EXECUÇÃO

**RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL DO PROJETO DE EXECUÇÃO
(RECAPE)**

VOLUME 4 – ANEXOS

ANEXO 10 – PLANO DE GESTÃO DE RISCOS

NOVEMBRO 2021

GER-GER-GER-PE-REL-RCE-04.10-R0



Responsável pelo RECAPE



EMPREITADA DE EXECUÇÃO DOS TÚNEIS DE DRENAGEM DA CIDADE DE LISBOA E INTERVENÇÕES ASSOCIADAS

RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL DO PROJETO DE EXECUÇÃO (RECAPE)

ÍNDICE GERAL

VOLUME 1 – RESUMO NÃO TÉCNICO

VOLUME 2 – RELATÓRIO BASE

VOLUME 3 – PEÇAS DESENHADAS

VOLUME 4 – ANEXOS

REFERÊNCIA DO DOCUMENTO			PGR		
2021/10	00		RM	FAR	AP
Data	REVISÃO	DESCRIÇÃO	Redação	VERIFICADO	Aprovado

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO	4
2.	DEFINIÇÕES	5
3.	ESTRUTURA.....	7
	3.1.1 Mecanismos de comunicação	11
4.	PROCESSO DE GESTÃO DO RISCO	12
	4.1 COMUNICAÇÃO E CONSULTA	13
	4.2 ESTABELECIMENTO DO CONTEXTO	14
	4.3 APRECIÇÃO DO RISCO	16
	4.3.1 identificação do risco	16
	4.3.2 análise do risco.....	16
	4.3.3 avaliação do risco	20
	4.4 TRATAMENTO DO RISCO.....	21
	4.5 MONITORIZAÇÃO E REVISÃO	23
5.	ANEXOS.....	24

	Empreitada de Execução dos Túneis de drenagem da cidade de Lisboa e Intervenções Associadas	 
PLANO DE GESTÃO DO RISCO		

1. INTRODUÇÃO

Em conformidade com o disposto no Ponto 10.2, alínea j) do PP e como explicitado no ANEXO VI ao Caderno de Encargos Jurídico a entidade adjudicatária da Empreitada em apreço apresentou na sua proposta um Plano de Gestão do Risco (PGR) desenvolvido em consonância com a Norma ISO 31000.

O presente documento corresponde a uma revisão do PGR então apresentado procurando melhor explicar a metodologia do Processo de Gestão do Risco a implementar em obra com vista a mais claramente se alcançarem os objetivos almejados pelo Caderno de Encargos em consonância com esta vertente da Gestão da Empreitada.

Relativamente ao especificado no Caderno de Encargos devem reter-se os seguintes conceitos que integram o contexto externo deste PGR, na medida em que se apresentam claramente expressos no referido Anexo do Caderno de Encargos e, assim, constituem um requisito a cumprir.

O PGR é um documento que tem como objetivo a definição do Processo de Gestão do Risco a implementar em fase de projeto e em fase de obra, de modo a contribuir para o sucesso de todos os trabalhos previstos em consonância com o Plano de Trabalhos e cumprindo com o estipulado no Caderno de Encargos. Para tal, o presente PGR procura evidenciar a integração da estrutura da Gestão do Risco na Estrutura de Gestão da Empreitada, tanto na fase de projeto como na fase de obra, bem como a aplicação sistemática do Processo de Gestão do Risco de uma forma transversal e complementar com os restantes sistemas de Gestão da Empreitada, nomeadamente a gestão do património cultural, a gestão ambiental, a gestão da qualidade e a gestão de segurança e saúde no trabalho.

O presente PGR detalha o Processo de Gestão do Risco a implementar em conformidade com a Norma ISO 31000, em particular no que respeita às seguintes atividades operacionais chave do Processo de Gestão:

1. Estabelecimento do contexto em que o custo e o prazo são considerados como critérios do risco mínimo, sendo adotadas metodologias quantitativas para a apreciação dos riscos considerados relevantes em abordagens qualitativas ou semi-quantitativas. Como critérios complementares do risco de natureza subjetiva considera ainda o presente PGR o ambiente e a reputação ou imagem:
2. Apreciação do Risco
 - a. A identificação de riscos é feita independentemente de a fonte estar ou não sob o controlo do adjudicatário ou as causas serem ou não da responsabilidade deste, sendo aqueles descritos de forma a permitir a comunicação de uma forma inequívoca com todos os intervenientes na empreitada.
 - b. No que respeita à análise dos riscos, para além do estabelecimento das métricas relativas à verosimilhança e à magnitude das consequências será quantificada a

	Empreitada de Execução dos Túneis de drenagem da cidade de Lisboa e Intervenções Associadas	 
PLANO DE GESTÃO DO RISCO		

verosimilhança do evento gerador do risco e a magnitude das consequências dos riscos nesta fase identificados e determinado o respetivo nível de risco.

- c. Serão estabelecidos critérios para a avaliação dos riscos de modo a permitir estabelecer as suas prioridades relativas.
3. No Tratamento do Risco será abordada a metodologia subjacente à identificação e análise de medidas alternativas para a tomada de decisão quanto à eliminação ou mitigação dos riscos, nomeadamente tendo em consideração o risco residual e eventuais riscos secundários associados à medida de tratamento, de forma a permitir avaliar o desempenho das mesmas e auxiliar na tomada de decisão relativamente à sua implementação.

Na elaboração do presente PGR procurar-se-á enfatizar o modo como as atividades de comunicação e consulta e monitorização e revisão no âmbito da Gestão do Risco são integradas e compatibilizadas com a comunicação e consulta e monitorização e revisão gerais da Empreitada.

2. DEFINIÇÕES

Apesar da terminologia usualmente utilizada em Gestão do Risco ser do domínio corrente, em matéria de Gestão do Risco ela assume significados específicos, os quais, se não forem retidos, são frequentemente fonte de dificuldades de interpretação.

Assim, para melhor entendimento do presente documento e para diálogo futuro no âmbito do Processo de Gestão do Risco deverão ser tidas em consideração algumas definições, em conformidade com o explanado na Norma ISO 31000:

Risco – é o efeito da incerteza na consecução dos objetivos, considerando-se um efeito como um desvio positivo (oportunidade) ou negativo relativamente ao esperado. O risco é frequentemente caracterizado em referência a eventos potenciais e suas consequências, ou à combinação de ambos e é frequentemente expresso como a combinação das consequências de um dado evento e a respetiva probabilidade de ocorrência. Por seu turno, a incerteza é o estado, ainda que parcial, de deficiência de informação com a compreensão ou conhecimento de um evento, sua consequência ou probabilidade.

Gestão do Risco – é o conjunto de atividades coordenadas para dirigir e controlar uma organização no que respeita ao risco.

Política da Gestão do Risco – Declaração das intenções gerais e da orientação de uma organização em relação à Gestão do Risco.

Atitude Face ao Risco – Abordagem da organização para apreciar e, segundo o caso, perseguir, reter, aceitar ou rejeitar o risco.

Plano de Gestão do Risco – Programa incluído na estrutura de Gestão do Risco que especifica a abordagem, os componentes da gestão e os recursos a aplicar à Gestão do Risco.

	Empreitada de Execução dos Túneis de drenagem da cidade de Lisboa e Intervenções Associadas	  TÚNEIS DE DRENAGEM DE LISBOA
PLANO DE GESTÃO DO RISCO		

Dono do Risco – Pessoa ou entidade com responsabilização e com a autoridade para gerir o risco

Processo de Gestão do Risco – Aplicação sistemática de políticas, procedimentos e práticas de gestão às atividades de comunicação, consulta, estabelecimento do contexto e identificação, análise, avaliação, tratamento, monitorização e revisão do risco.

Apreciação do Risco – Processo global de identificação do risco, de análise do risco e de avaliação do risco.

Identificação do Risco – Processo de pesquisa, de reconhecimento e de descrição dos riscos. A identificação do risco envolve a identificação das fontes do risco, dos eventos, respetivas causas e potenciais consequências. Pode recorrer a dados históricos, a análises teóricas, a opiniões informadas e de especialistas e ter em consideração as necessidades das partes interessadas.

Fonte do Risco – Elemento que, por si só ou em combinação com outros, tem o potencial intrínseco de originar um risco.

Evento – Ocorrência ou alteração de um conjunto particular de circunstâncias. Um evento pode consistir numa ou mais ocorrências e pode ter várias causas. Pode consistir em algo que não ocorra. Pode algumas vezes ser referido como um “incidente” ou “acidente”. Um evento sem consequências pode também ser referido como “quase acidente”, “incidente” ou “quase sucesso”.

Consequência – Resultado de um evento que afeta objetivos. Um evento pode levar a um conjunto de consequências- Uma consequência pode ser certa ou incerta e pode ter efeitos positivos ou negativos nos objetivos. As consequências podem ser expressas qualitativa ou quantitativamente. As consequências iniciais podem intensificar-se através de reações em cadeia.

Verosimilhança – Possibilidade de algo acontecer. Conceito utilizado para indicar a possibilidade de algo ocorrer, quer essa possibilidade seja definida, medida ou determinada de forma objetiva ou subjetiva, qualitativa ou quantitativamente, e descrita utilizando termos gerais ou matemáticos (como uma probabilidade ou uma frequência num determinado período de tempo).

Análise do Risco – Processo destinado a compreender a natureza do risco e a determinar o nível do risco. A análise do risco fornece a base para a avaliação do risco e as decisões sobre o tratamento do risco.

Critérios do Risco – Termos de referência em relação aos quais a significância de um risco é avaliada. Os critérios do risco são baseados nos objetivos da organização e nos contextos externo e interno.

Nível do Risco – Magnitude de um risco ou combinação de riscos, expressa em termos da combinação de consequências e respetivas verosimilhanças.

	Empreitada de Execução dos Túneis de drenagem da cidade de Lisboa e Intervenções Associadas	 
PLANO DE GESTÃO DO RISCO		TÚNEIS DE DRENAGEM DE LISBOA

Avaliação do Risco – processo de comparação dos resultados da análise do risco com os critérios do risco para determinar se o risco e/ou a respetiva magnitude é aceitável ou tolerável. Ou seja, a avaliação do risco apoia a decisão sobre o tratamento do risco.

Tratamento do Risco – Processo para modificar o risco. Os tratamentos do risco que lidam com consequências negativas são por vezes referidos como “mitigação do risco”, “eliminação do risco” e “redução do risco”. O tratamento do risco pode originar novos riscos ou modificar os riscos existentes.

Controlo – Medida que modifica o risco.

Risco Residual – Risco que subsiste após o tratamento do risco.

Monitorização – Verificação, supervisão, observação crítica ou a determinação do estado, de modo a identificar continuamente alterações do nível de desempenho requerido ou esperado. Pode aplicar-se a uma estrutura da Gestão do Risco, a um processo de Gestão do Risco, ao Risco ou ao Controlo.

Revisão – Atividade levada a cabo para determinar a adaptação, adequação e a eficácia, da matéria visada para atingir os objetivos estabelecidos.

No presente PGR, os termos acima referidos serão utilizados tendo em conta o respetivo significado.

3. ESTRUTURA

Como qualquer outra atividade levada a cabo por uma qualquer estrutura organizacional, a Empreitada de Execução dos Túneis de Drenagem da Cidade de Lisboa e Intervenções Associadas a levar a realizar pelo Consórcio MEEC/SPIE – Túneis de Drenagem de Lisboa, estará sempre sujeita a fatores e influências, internos e externos, que introduzem um grau de incerteza sobre a medida do cumprimento dos seus objetivos e do período de tempo necessário para que estes sejam alcançados. O efeito que esta incerteza tem nos objetivos de uma organização designa-se por risco.

As Empresas que integram o presente consórcio enfrentam continuamente o risco inerente ao seu negócio como parte da sua cultura empresarial através de práticas de trabalho inculcadas nos seus processos de atividade mediante a identificação, análise e minoração de eventos negativos que se possam perspetivar e, por outro lado, procurando potenciar oportunidades competitivas, tudo isto feito num clima de comunicação e decisão que se encontra difundido nos seus processos organizacionais.

Ao implementar um Processo de Gestão do Risco com base no prescrito na Norma ISO 31000, o ACE tem por objetivo tornar mais eficaz a Gestão do Risco na Empreitada procurando incrementar a probabilidade de alcançar com maior sucesso os critérios de risco relativos ao custo, ao prazo, ao impacto ambiental e à promoção da sua da imagem.

O sucesso da Gestão do Risco depende da eficácia da estrutura de gestão em fornecer os fundamentos e as disposições que permitem a sua integração em todos os níveis da organização do ACE. Além disso,

	Empreitada de Execução dos Túneis de drenagem da cidade de Lisboa e Intervenções Associadas	  TÚNEIS DE DRENAGEM DE LISBOA
PLANO DE GESTÃO DO RISCO		

essa estrutura deverá garantir que a informação sobre o risco que decorre do Processo de Gestão do Risco é corretamente reportada e serve efetivamente de base à tomada de decisão e à responsabilização a todos os níveis da organização envolvidos.

A estrutura organizacional da Empreitada de Execução dos Túneis de Drenagem da Cidade de Lisboa e Intervenções Associadas encontra-se exemplificada no Organigrama que constitui o ANEXO I desde PGR.

Os atores principais na conceção e na aplicação do Processo de Gestão do Risco são o Diretor Técnico da Empreitada, o Gestor do Risco a Comissão de Gestão do Risco, e os Donos do Risco.

A operacionalização do Processo de Gestão do Risco em obra, para além de constituir obrigação contratual, como se referiu, apresenta-se em linha com a gestão de topo das Empresas que integram o ACE adjudicatário da Empreitada, encontrando-se o Diretor Técnico da Empreitada dotado de um mandato e compromisso para a tal operacionalização. O Diretor Técnico da Empreitada é o responsável último pela operacionalização do Processo de Gestão do Risco em obra, nos moldes descritos no presente PGR.

É ao Diretor Técnico da Empreitada que compete assegurar o suporte do Processo de Gestão do Risco em Obra, nas vertentes descritas na Norma ISO 31000, nomeadamente:

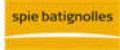
- Definir e aprovar a política de Gestão do Risco;
- Assegurar que a cultura e organização e a sua política de Gestão do Risco estão alinhadas;
- Determinar indicadores de desempenho da Gestão do Risco coerentes com indicadores de desempenho da organização;
- Assegurar a conformidade legal e regulamentar;
- Atribuir responsabilidades aos níveis apropriados da organização;
- Assegurar que os recursos necessários são alocados à Gestão do Risco;
- Comunicar as vantagens da Gestão do Risco a todas as partes interessadas;
- Assegurar que a estrutura para gerir o risco se mantém apropriada.

Compete ao Diretor Técnico da Empreitada e, por delegação, à hierarquia da obra e em particular ao Gestor do Risco, a divulgação da Organização em matéria de Gestão do Risco, tanto nos seus contornos externos como internos.

A política de Gestão do Risco constitui um dos pilares do PGR

devendo neste aspeto serem tidas em linha de conta as seguintes diretrizes:

- O objetivo fundamental da adoção de Processo de Gestão do Risco em obra é o de aumentar a probabilidade de serem alcançados os objetivos definidos para a Empreitada, tanto na sua vertente interna como externa, ou seja, a execução da Empreitada dentro do seu orçamento e com a rentabilidade desejada, dentro do prazo, minimizando os impactos ambientais e gerando o

	Empreitada de Execução dos Túneis de drenagem da cidade de Lisboa e Intervenções Associadas	  TÚNEIS DE DRENAGEM DE LISBOA
PLANO DE GESTÃO DO RISCO		

reconhecimento do Dono da Obra, da população diretamente beneficiada e da população em geral;

- Um desempenho positivo ao nível de uma unidade de negócio resulta na promoção das Organizações envolvidas e dos resultados por elas obtidos;
- A responsabilidade pelos resultados da Empreitada recai em primeira instância sobre o Diretor Técnico da Empreitada (Representante do Empreiteiro) e por delegação nos elementos de Gestão de primeira linha, conforme estrutura organizacional traduzida pelo Organigrama da Obra;
- A organização disponibilizará os recursos necessários para apoiar as pessoas responsáveis pela Gestão do Risco e assumirá um compromisso para rever e melhorar a política e a estrutura da Gestão do Risco, tanto periodicamente, como em resposta a quaisquer eventos ou alterações de circunstâncias que o justifiquem.

A Organização, por delegação direta do Diretor Técnico da Empreitada integra um Gestor do Risco a quem reconhece autoridade e competência e atribui a responsabilidade relativa à implementação e manutenção do Processo de gestão do Risco definido neste PGR, assegurando a adequação, a eficácia e a eficiência de quaisquer controlos em consonância com a política de Gestão do Risco instituída e com a colaboração dos donos do risco.

Neste sentido, serão tarefas do Gestor do Risco:

- A identificação dos donos do risco, elementos da organização com autoridade e competência reconhecida para assumirem a responsabilidade de gestão dos riscos sob a sua esfera de desempenho;
- O estabelecimento de medidas de desempenho e de processos de reporte e de transmissão a um nível superior.

A condução do processo de Gestão do Risco para além de se encontrar alocada ao Gestor do Risco contará ainda com a colaboração de uma Comissão de Gestão do Risco integrada por:

- Diretor da Obra
- Gestor do Risco
- Diretor de Engenharia
- Diretor de Projeto
- Diretor de Produção
- Gestor do Património Cultural
- Gestor do Ambiente
- Gestor da Qualidade
- Gestor da Segurança, Higiene e Saúde

	Empreitada de Execução dos Túneis de drenagem da cidade de Lisboa e Intervenções Associadas	  TÚNEIS DE DRENAGEM DE LISBOA
PLANO DE GESTÃO DO RISCO		

O Gestor do Risco e a Comissão de Gestão do Risco são os responsáveis pela boa aplicação do PGR, o que significa dizer que assumirão a responsabilidade pelo cumprimento do Processo de Gestão do Risco. Os seus objetivos são nomeadamente:

- Garantir o cumprimento de todos os procedimentos previstos para a aplicação do PGR;
- Garantir a mobilização de meios necessários à manutenção do previsto no PGR;
- Assegurar que a tomada de decisões é consistente com as conclusões do processo de Gestão do Risco;
- Atualizar o PGR da empreitada e os registos considerando as lições aprendidas com os resultados dos eventos e do feedback das disposições construtivas implementadas;
- Comunicar e consultar todas as partes interessadas para garantir que a estrutura organizacional de gestão dos riscos permaneça adequada e evolua conforme necessário.

Este órgão pode reunir-se nos seguintes casos:

- Durante reuniões sistemáticas, com frequência mensal e tendo como principal objetivo a avaliação e coordenação de ações resultantes da identificação de novos riscos e revisão da análise, avaliação e tratamento de riscos já anteriormente identificados cuja súmula se fará também com periodicidade mensal e através de documento próprio;
- Após a ocorrência de um evento que impacte significativamente as condições da empreitada;
- Sempre que se julgue necessária à sua convocação por algum motivo que interesse discutir em sede da Comissão.

As reuniões extraordinárias poderão ser convocadas por qualquer dos membros da Comissão que deverá também elaborar a agenda das mesmas e convocar os participantes. Este processo será centralizado pelo Gestor do Risco.

Não sendo reconhecida necessidade objetiva de participação de algum dos intervenientes na Comissão, o Diretor de Obra, o Diretor de Engenharia e o Diretor de Produção, que deverão estar sempre presentes, poderão representar os seus subordinados funcionais.

O Dono de Obra, através dos seus representantes, terá sempre a opção de participação nas reuniões da Comissão de Gestão do Risco da qual fará também parte.

Independentemente da possível presença de representante do Dono de Obra a implementação do processo de Gestão do Risco e cumprimento das suas disposições será sempre do Adjudicatário da Empreitada.

É ao Dono do Risco que compete assegurar o cumprimento das medidas de tratamento definidas para os riscos identificados e velar pela manutenção ou alteração do nível atribuído a cada risco (verosimilhança x consequência) tendo em consideração a perceção do risco com a progressão da Empreitada. Ou seja, o Dono de Risco é a pessoa encarregue de gerir o risco.

	Empreitada de Execução dos Túneis de drenagem da cidade de Lisboa e Intervenções Associadas	  TÚNEIS DE DRENAGEM DE LISBOA
PLANO DE GESTÃO DO RISCO		

3.1.1 MECANISMOS DE COMUNICAÇÃO

O Processo de Gestão do Risco previsto para a Empreitada de Execução dos Túneis de Drenagem da Cidade de Lisboa e Intervenções Associadas prevê a implementação de mecanismos de comunicação e relato de modo a assegurar:

- Uma comunicação apropriada dos componentes chave da estrutura de Gestão do Risco e de qualquer modificação subsequente, o que será feito através da difusão deste PGR;
- A existência de relatos internos adequados, relativos à estrutura da gestão do risco, à sua eficácia e aos seus resultados através da produção e difusão de Relatórios Mensais de Monitorização e Revisão do Risco;
- A disponibilidade de informação pertinente, resultante da aplicação da Gestão do Risco, nos níveis e no tempo apropriados o que se conseguirá pela nomeação de Donos do Risco e pelo registo objetivo dos elementos de Avaliação e Tratamento do Risco devidamente definidos e com os respetivos riscos indexados às atividades constantes no Plano de Trabalho da Empreitada.

Toda a informação consolidada relativa ao Processo de Gestão do Risco será remetida ao Dono de Obra e seus representantes.

Aceitando-se que um dos aspetos chave na Gestão do Risco é a definição dos papéis e responsabilidades dos intervenientes nos diversos processos e atividades previstos na estrutura da Gestão do Risco, resulta útil o recurso à matriz RACI de modo a definir tais responsabilidades sob a forma matricial seguinte:

Definição da matriz RACI

R	Realiza	Quem realiza a ação.
A	Autoriza	Quem deve prestar contas sobre o avanço da ação, que tem poder de veto, que é realmente responsável por uma ação. A pessoa que tem a autoridade de tomar uma decisão. Há sempre um e um só A para cada ação.
C	Consultado	O ou os participantes que devem ser consultados e que podem assegurar um retorno ou contribuição e/ou fornecer um parecer adicional.
I	Informado	As pessoas que devem ser informadas sobre as decisões e/ou sobre as ações a realizar.

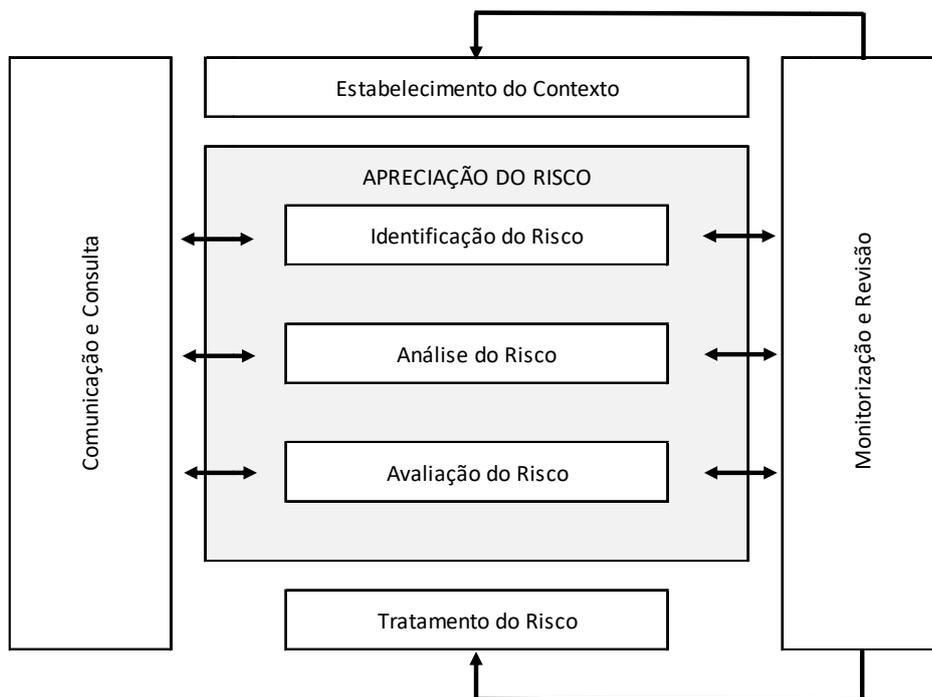
A aplicação da matriz, de modo objetivo, deixa claro:

- Quem são os membros operacionais de cada passo do projeto e as suas respetivas tarefas em relação à Gestão do Risco;
- Quem é o verdadeiro tomador da decisão;
- Quem pode ser solicitado a emitir opinião;
- Quem deverá ser informado sobre os desenvolvimentos do projeto no que respeita às diversas etapas do Processo de Gestão do Risco.

Logo que esteja disponível o Organigrama Nominal da Obra será construída a respetiva Matriz RACI para o Processo de Gestão do Risco.

4. PROCESSO DE GESTÃO DO RISCO

De acordo com a Norma ISO 31000 o Processo de Gestão do Risco pode ser ilustrado pela seguinte figura, adaptada da própria Norma:



Compreende, portanto, as seguintes atividades:

[A] Estabelecimento do Contexto

[B] Apreciação do Risco

- Identificação do Risco
- Análise do Risco
- Avaliação do Risco

[C] Tratamento do Risco

[D] Monitorização do Risco

[E] Comunicação e Consulta

4.1 COMUNICAÇÃO E CONSULTA

O presente PGR define o Processo de Gestão do Risco a implementar na Empreitada de Execução dos Túneis de Drenagem da Cidade de Lisboa e Intervenções Associadas como sendo um processo participativo que privilegia a comunicação e consulta entre as partes interessadas, internas e externas, de modo que os fundamentos das decisões específicas que vierem a ser adotadas no âmbito do processo sejam claramente compreendidas e partilhadas.

O Processo de Gestão do Risco, como já se abordou a propósito da Estrutura mobilizada para a Gestão do Risco e respetiva circulação da informação, será abordado como um trabalho de equipa e toda a documentação resultante será divulgada pelas partes com participação no mesmo.

	<p>Empreitada de Execução dos Túneis de drenagem da cidade de Lisboa e Intervenções Associadas</p>	  <p>TÚNEIS DE DRENAGEM DE LISBOA</p>
<p>PLANO DE GESTÃO DO RISCO</p>		

4.2 ESTABELECIMENTO DO CONTEXTO

Conforme já atrás enunciado o objetivo da Organização é a execução da Empreitada dentro do seu orçamento e com a rentabilidade desejada, dentro do prazo, minimizando os impactos ambientais e gerando o reconhecimento do Dono da Obra, da população diretamente beneficiada e da população em geral. O cumprimento destes objetivos traduzir-se-á, por sua vez, na geração de valor económico para as Empresas que integram o ACE bem como no reconhecimento de competência ao nível social e de mercado.

Numa perspetiva externa, no desenvolvimento dos critérios do risco, a Empreitada rege-se pelo enquadramento legal vigente, nacional e local, bem como pelo reconhecimento dos valores do Dono da Obra, da população local, em particular da população afetada pelas obras e por aquela que venha a ser beneficiada pelas mesmas.

Por outro lado, numa perspetiva interna, o Processo de Gestão do Risco definido neste PGR encontra-se alinhado com os valores e cultura das Empresas que constituem o ACE construtor em matéria de Gestão do Risco ao mesmo tempo que respeitará o título contratual que rege a Empreitada.

Em conformidade com o prescrito no Caderno de Encargos da Empreitada, no mínimo, serão identificados, apreciados e tratados riscos relacionados com os seguintes temas:

- a) Arqueologia;
- b) Condições geológicas/geotécnicas;
- c) Ambiente, nomeadamente condições climatéricas adversas;
- d) Interações com a envolvente dos trabalhos, designadamente as estruturas e infraestruturas que interfiram ou sejam afetadas pela empreitada;
- e) Desempenho deficiente ou inoperacionalidade de equipamentos chave para a execução do Túnel Monsanto-Santa Apolónia e do Túnel Chelas-Beato.

De um modo mais estruturado prevê-se abordar as seguintes categorias de risco, sem prejuízo de outras que se possam tornar relevantes ao longo da aplicação do Processo de Gestão do Risco:

- **Projeto:** Projeto fundamentado nas condições locais, respeito pelas normas aplicáveis, otimização do binómio projeto/soluções construtivas, estudos de impacto e suscetibilidade da envolvente, conceção de esquemas de monitorização com critérios objetivos;
- **Planeamento:** Alocação de meios, rendimentos, precedências e interferências, aprovação de projetos e documentação a montante;
- **Ações da Natureza:** ventos, pluviosidade, sismos;
- **Construção:** Métodos construtivos, organização do trabalho, industrialização de processos;
- **Operação:** Mobilização de meios mecânicos, adequação de meios mecânicos, manutenção de equipamentos;

	Empreitada de Execução dos Túneis de drenagem da cidade de Lisboa e Intervenções Associadas	
PLANO DE GESTÃO DO RISCO		

- **Interações com a Envolvente:** Afetação de estruturas, perturbações funcionais.
- **Qualidade:** Conformidade de materiais e respeito pelas especificações de construção
- **Ambiente:** Afetação do meio ambiente envolvente, respeito pela legislação relacionada, influência da prospeção arqueológica e eventuais achados
- **Segurança:** Impacto das questões de segurança e saúde no trabalho sobre as variáveis do risco (custo, prazo, ambiente e imagem)
- **Geotecnia** (Geologia, Hidrogeologia) – Conformidade do modelo geológico-geotécnico, impacto das características geomecânicas dos materiais, influência da água subterrânea, relação tensão-deformação ao nível dos terrenos e impactos na envolvente. Tendo em atenção a importância dos riscos geotécnicos na Empreitada torna-se útil ter presente o teor da Recomendação da AFTES Nº GT32.R2F1 – *Recommandation sur la caractérisation des incertitudes et des risques géologiques, hydrogéologiques et géotechniques*, a que se fará referência aquando da aplicação do Procedimento de Gestão do Risco na Empreitada, mas apresentando-se desde já o fluxograma em Anexo (ANEXO II), adaptado daquela publicação o qual, constituiu uma mais-valia como metodologia de gestão dos riscos geotécnicos segundo um processo iterativo.
- **Legais e Sociais:** Conformidade legal, impacto social das obras e comunicação com as populações envolventes e meios de comunicação social, danos e prejuízos causados a terceiros.

A Avaliação e Tratamento do Risco será realizada separadamente para as seguintes unidades de obra:

- 1) Entrada do Túnel Monsanto-Santa Apolónia (TMSA) em Campolide;
- 2) Bacia anti-poluição
- 3) Trabalhos em profundidade para a execução do TMSA
- 4) Vórtice na Avenida da Liberdade e respetivas obras de ligação
- 5) Vórtice na Rua de Santa Marta e respetivas obras de ligação;
- 6) Vórtice na Avenida Almirante Reis e respetivas obras de ligação
- 7) Saída do TMSA em Santa Apolónia, incluindo arranjos exteriores;
- 8) Entrada do Túnel Chelas-Beato (TCB) em Chelas;
- 9) Trabalhos em profundidade para a execução do TCB;
- 10) Saída do TCB no Beato, incluindo descarregador para o rio no Poço do Bispo.
- 11) Riscos de Desempenho da Tuneladora

Nas secções seguintes serão definidos os critérios a serem utilizados para avaliar a significância do risco alinhados com os valores, objetivos e recursos do ACE e com a sua política de Gestão do Risco.

Assim, em conformidade com a norma ISO 31000, a apreciação do risco incluirá:

- A natureza e tipos de causas e consequências que podem ocorrer e como são medidas;
- O modo como será definida a verosimilhança ou probabilidade;

	Empreitada de Execução dos Túneis de drenagem da cidade de Lisboa e Intervenções Associadas	
PLANO DE GESTÃO DO RISCO		

- O intervalo de tempo associado à verossimilhança e/ou à(s) consequência(s), ou seja, o intervalo de tempo em que o risco se encontra ativo;
- O modo como é determinado o nível do risco;
- Os pontos de vista das partes interessadas;
- O nível a partir do qual o risco se torna aceitável ou tolerável;
- A consideração ou não de combinações de múltiplos riscos e, em caso afirmativo, como e quais as combinações que deverão ser consideradas.

4.3 APRECIÇÃO DO RISCO

Como já exemplificado na figura anterior que representa o Processo de Gestão do Risco, a apreciação do risco corresponde ao processo de identificação, análise e avaliação do risco.

4.3.1 IDENTIFICAÇÃO DO RISCO

A Apreciação do risco inicia-se pela identificação das fontes do risco, áreas de impacto, eventos (incluindo alterações de circunstâncias), respetivas causas e potenciais consequências. O objetivo desta etapa é gerar uma lista abrangente dos riscos baseada nos eventos que possam criar, melhorar, prevenir, degradar, acelerar ou retardar a consecução dos objetivos, ou seja, influir nos critérios de risco, custo, prazo, ambiente e imagem.

A identificação do risco será realizada fundamentalmente com base no know-how das empresas do ACE, dos seus técnicos com mais experiência e também, quando se justifique, por consulta a técnicos especialista de reconhecida valia. Além disso, dar-se-á também atenção a riscos que constituam preocupação particular do Dono de Obra ou dos seus representantes.

Para a identificação do risco, o presente PGR define como prioritárias as técnicas de Brainstorming, a realização de entrevistas com os técnicos chave da Empreitada, a Análise de Hipóteses, o preenchimento de *checklists* e a Análise SWOT.

4.3.2 ANÁLISE DO RISCO

Após a Identificação do Risco, a Análise do Risco constitui o ponto de partida para a avaliação do risco e para a tomada de decisões quanto à necessidade de os riscos serem tratados e sobre as estratégias e métodos mais apropriados a esse tratamento. A análise do risco pode também fornecer critérios para a tomada de decisões, com vista ao alcance de dado objetivo, sobre opções que envolvam diferentes tipos e níveis de risco quando comparadas com critérios de custo e tempo envolvidos.

PLANO DE GESTÃO DO RISCO

De acordo com a Norma ISO 31000, a Análise do Risco implica considerar as causas e fontes de risco, as suas consequências positivas e negativas e a verosimilhança dessas consequências ocorrerem. Deverão também ser identificados os fatores que afetam as consequências e a verosimilhança. Para o caso vertente, a Análise do Risco será realizada de um modo semi-quantitativo, nas vertentes custo e prazo, e de um modo qualitativo, nas vertentes ambiental e de imagem.

Em conformidade com a experiência das Empresas que constituem o ACE e dos seus técnicos principais, com o objetivo de dar suporte à atividade de Análise do Risco, estabelecem-se as seguintes escalas de verossimilhança (probabilidade) e severidade (impacto) para as variáveis, custo, prazo, ambiente e imagem:

Nível	Descrição	Frequência do Intervalo	Notas
1	Improvável	< 0,005%	Praticamente ninguém acredita que o evento possa ocorrer
2	Alguma Probabilidade	0,005 - 0,05%	Algumas pessoas, em número muito limitado, acreditam que o evento pode ocorrer
3	Probabilidade Média	0,05 - 5%	Numa amostra significativa, a opinião das pessoas divide-se quanto à possibilidade de o evento ocorrer
4	Probabilidade Elevada	5% - 50%	Várias pessoas, representando uma amostra significativa, acreditam que o evento pode ocorrer
5	Probabilidade Muito Elevada	> 50%	A maior parte das pessoas, representando uma amostra significativa, acredita que o evento pode ocorrer

PLANO DE GESTÃO DO RISCO

Nível	Descrição	Custo
1	Insignificante	Acréscimo de custo inferior a 140.000 € (impacto inferior a 0,1% do custo do projeto)
2	Reduzida	Acréscimo de custo entre 140.000 € e 1.400.000 € (impacto entre 0,1% e 1% do custo do projeto)
3	Moderada	Acréscimo do custo entre 1.400.000 € e 7.000.000 € (impacto entre 1% e 5% do custo do projeto)
4	Elevada	Acréscimo do custo entre 7.000.000 € e 14.000.000 € (impaco entre 5% e 10% do custo do projeto)
5	Crítica	Acréscimo do custo superior a 14.000.000 € (impacto superior a 10% do custo do projeto)

Nível	Descrição	Prazo
1	Insignificante	Atraso inferior a 11 dias (atraso inferior a 1% da duração do projeto)
2	Reduzida	Atraso entre 11 e 22 dias (atraso entre 1% e 2% da duração do projeto)
3	Moderada	Atraso entre 22 e 46 dias (atraso entre 2% e 4% da duração do projeto)
4	Elevada	Atraso entre 46 e 91 dias (atraso entre 4% e 8% da duração do projeto)
5	Crítica	Atraso superior a 91 dias (atraso superior a 8% da duração do projeto)

PLANO DE GESTÃO DO RISCO

Nível	Descrição	Ambiental
1	Insignificante	Sem danos ambientais ou insignificantes; Sem danos para a saúde humana.
2	Reduzida	Danos ambientais reduzidos, reversíveis e com reposição fácil do equilíbrio natural; Danos inexpressivos para a saúde humana.
3	Moderada	Danos ambientais reversíveis, elevados e com custos de reposição do equilíbrio natural; Consumo de recursos naturais renováveis; Danos leves para a saúde humana.
4	Elevada	Danos ambientais graves, reversíveis, com elevados custos de reposição do equilíbrio natural, elevados prejuízos económicos; Consumo de recursos naturais não renováveis; Danos graves para a saúde humana.
5	Crítica	Danos irreversíveis no ambiente e para a saúde humana; Consumo elevado de recursos naturais e/ou não renováveis; Meio recetor sensível.

Nível	Descrição	Imagem
1	Insignificante	Sem impacto mediático, imperceptível a terceiros.
2	Reduzida	Impacto mediático apenas a nível regional por um período inferior a 3 meses, com ou sem repercussão episódica nos <i>media</i> nacionais, e/ou modificação da reputação apenas a nível de terceiros individuais
3	Moderada	Impacto mediático a nível nacional por um período inferior a 3 meses ou local superior a 3 meses e/ou modificação da reputação a nível institucional (Dono da Obra/Cliente) e no seio da comunidade técnica nacional
4	Elevada	Impacto mediático a nível nacional por um período superior a 3 meses e/ou modificação da reputação a nível regional/local.
5	Crítica	Impacto jurídico (processo, etc.) e/ou político de longo termo. Induzindo uma repercussão nos <i>media</i> nacionais. Modificação de reputação a nível nacional e/ou internacional.

Os critérios apresentados encontram-se alinhados com a política das Empresas em termos de Gestão do Risco.

O risco é analisado, de forma consistente com os critérios de risco, determinando as consequências e as suas verosimilhanças e outros atributos, admitindo que um evento pode ter múltiplas consequências e pode afetar múltiplos objetivos e tendo em consideração os controlos existentes e a sua eficácia e eficiência.

4.3.3 AVALIAÇÃO DO RISCO

A finalidade da avaliação do risco é apoiar a tomada de decisões sobre quais os riscos que necessitam de tratamento e qual a prioridade na implementação desse tratamento, tendo por base os resultados da análise do risco.

Para esta tarefa recorre-se a uma Matriz de Risco (verossimilhança x consequência) de que resulta a obtenção de um nível de risco para cada risco objeto de apreciação:

A tomada de decisões sobre a aceitação ou necessidade de tratamento do risco resulta da perceção da apetência ou aversão ao risco (tolerância ao risco) de uma Organização para além das exigências legais e regulamentares aplicáveis, sendo que para o caso vertente se adotará o seguinte critério:

CONSEQUÊNCIA	Muito Alta / Catastrófica	5	5 Significativo	10 Importante	15 Importante	20 Inaceitável	25 Inaceitável
	Alta	4	4 Significativo	8 Significativo	12 Importante	16 Importante	20 Inaceitável
	Média / Moderada	3	3 Insignificante	6 Significativo	9 significativo	12 Importante	15 Importante
	Baixa	2	2 Insignificante	4 Significativo	6 Significativo	8 Significativo	10 Importante
	Muito Baixa / Negligenciável	1	1 Insignificante	2 Insignificante	3 Insignificante	4 Significativo	5 Significativo
			1	2	3	4	5
			Muito Baixa / Improvável	Baixa / Remota	Média / Ocasional	Alta / Provável	Muito Alta / Muito Provável
			VEROSSIMILHANÇA				

Esta matriz atribuiu uma hierarquia aos riscos e destaca níveis de aceitabilidade.

Um risco com um nível de risco <4 é qualificado como “aceitável”, enquanto um risco com um nível ≥20 é qualificado como “inaceitável”. Para os riscos com níveis intermédios deve ser ponderado um tratamento

	Empreitada de Execução dos Túneis de drenagem da cidade de Lisboa e Intervenções Associadas	  TÚNEIS DE DRENAGEM DE LISBOA
	PLANO DE GESTÃO DO RISCO	

que conduza ao seu nível para um valor considerado aceitável, tendo também em mente o custo e a complexidade das ações necessárias a tal redução.

4.4 TRATAMENTO DO RISCO

O tratamento do risco implica a seleção de uma ou mais opções e a sua implementação dessas opções de modo a modificar o nível de um risco de algum modo julgado inaceitável. Estas opções denominam-se de controlos.

O tratamento do risco constitui um processo cíclico que inclui:

- apreciar um tratamento do risco;
- decidir se os níveis do risco residual são toleráveis;
- se não forem toleráveis, gerar novo tratamento (controlo) do risco;
- apreciar a eficácia deste novo tratamento (controlo)

A dado ponto do ciclo de tratamento acima referido e perante o risco residual alcançado, tornar-se-á necessário assumir uma posição perante o risco, a qual pode incluir:

- a) evitar o risco mediante decisão de não iniciar ou continuar a atividade portadora do risco;
- b) assumir ou aumentar o risco de forma a perseguir uma oportunidade;
- c) remover a fonte do risco;
- d) alterar a verosimilhança;
- e) alterar as consequências;
- f) partilhar o risco com outra(s) parte(s);
- g) reter o risco com base em decisão informada.

A seleção da opção de tratamento do risco mais apropriada implica comparar os custos e os esforços da sua implementação com os benefícios resultantes (*as low as reasonable practicable* – ALARP), tendo em conta os requisitos legais, regulamentares e outros como a responsabilidade social e a proteção do ambiente natural. As decisões deverão também ter em conta os riscos cujo tratamento não é facilmente justificável por motivos económicos, por exemplo, riscos graves (elevada consequência negativa), mas raros (baixa verosimilhança).

Em conformidade com o que acima se retira da Norma ISO 31000 podem sintetizar-se no quadro abaixo as ações a tomar perante os níveis de risco resultantes da atividade de Avaliação do Risco.

Categoria do risco	Ação a aplicar
Inaceitável <i>A eliminar ou a tratar</i>	O risco deve ser eliminado. Uma outra solução deve ser escolhida ou ações de tratamento do risco devem ser implementadas até que o risco seja eliminado ou reduzido a um nível aceitável.
Importante <i>A tratar</i>	O risco deve ser reduzido a um nível aceitável Uma solução de controlo deve ser estudada e monitorizada até que o risco seja eliminado ou reduzido
Significativo <i>A tratar ou a decidir</i>	É desejável que o risco seja reduzido a um nível inferior, mas a introdução de controlos pode ser mais sensível à relação custo/benefício resultante. Tratamento do risco pendente de decisão do Diretor Técnico da Empreitada
Insignificante <i>Aceitável</i>	Nenhuma ação precisa ser tomada, o risco é considerado aceitável e é apenas monitorizado

A ordem de prioridade de implementação de tratamentos individuais do risco obedecerá à conjugação da magnitude do risco com a proximidade do intervalo de tempo em que se preveja este estar ativo, ou seja, o intervalo de tempo em que existe a possibilidade do risco se materializar.

O tratamento do risco pode, ele próprio, introduzir riscos secundários que precisam de ser apreciados, tratados, monitorizados e revistos. Estes riscos secundários serão incorporados no mesmo plano de tratamento do risco original e não tratados como novos riscos.

No ANEXO III apresenta-se modelo de Ficha de Avaliação e Tratamento do Risco onde se procurará resumir a informação acima explanada bem como documentar a forma como as opções de tratamento escolhidas serão implementadas, informação que incluirá também:

- As razões para a seleção das opções de tratamento, incluindo os benefícios que se espera obter;
- Os responsáveis pela aprovação do plano e pela sua implementação;
- As ações propostas;
- Os requisitos de recursos incluindo contingências;
- As medidas do desempenho e constrangimentos;
- Os requisitos de relato e monitorização;
- As partes da obra afetadas pelo risco e as atividades do Plano de Trabalhos relacionadas;
- A calendarização e o cronograma;
- A(s) atividades do Plano de Trabalhos afetadas pelo Risco

	Empreitada de Execução dos Túneis de drenagem da cidade de Lisboa e Intervenções Associadas	  TÚNEIS DE DRENAGEM DE LISBOA
PLANO DE GESTÃO DO RISCO		

Mensalmente será também elaborado um Mapa de Registo do Risco por frente de obra, o qual resume a informação mais importante do Processo de Gestão do Risco, juntando-se, desde já, no ANEXO IV, uma abordagem inicial e que será desenvolvida a breve trecho.

4.5 MONITORIZAÇÃO E REVISÃO

A Monitorização e Revisão constituem parte integrante do Processo de Gestão do Risco através de uma verificação e vigilância regular relativamente à identificação de novos riscos, avaliação da eficácia dos controlos implementados na minimização do nível de riscos já identificados, julgamento da necessidade de implementação de novos controlos através de um processo de aferição do nível dos riscos já apreciados. Deve ser dada particular relevância à avaliação de eventos de risco que se tenham materializado em detrimento dos controlos instituídos ou por não terem sido identificados e, portanto, estarem isentos de medidas de controlo. Eventos que se traduzam em quase-acidentes devem ser estudados e ilações devem ser tomadas na identificação de novos riscos e revisão da apreciação e tratamento de riscos relevantes.

A Monitorização e Revisão constitui uma atividade contínua e a sua responsabilidade recai, em primeira análise sobre os Donos do Risco e sob o escrutínio da Comissão de Gestão do Risco, sendo toda a informação sintetizada num Relatório Mensal de Monitorização e Revisão do Risco, a elaborar pelo Gestor do Risco, com a colaboração dos Donos do Risco e sob aprovação do Diretor Técnico da Empreitada.

A atividade de Monitorização e Revisão tem por objetivo:

- Assegurar que os controlos são eficazes e eficientes, quer na conceção, quer na operação;
- Obter informação adicional para melhorar a apreciação do risco;
- Analisar e aprender com os eventos (incluindo os quase-acidentes), mudanças, tendências, sucessos e falhas;
- Detetar alterações no contexto externo e interno, incluindo alterações aos critérios do risco e ao próprio risco, que podem requerer a revisão dos tratamentos do risco e das prioridades;
- Identificar os riscos emergentes;
- Encerrar riscos que deixem de ser relevantes por finalização das atividades com eles relacionados.

O progresso na implementação dos planos de tratamento do risco fornece uma medida de desempenho. Deve ser realizado um registo de eventuais eventos negativos que afetem, tanto negativamente como positivamente, as variáveis da Empreitada (custo, prazo, ambiente, imagem) fazendo notar a eficácia ou ineficácia de controlos instituídos ou a materialização de eventos inopinados não identificados.

	Empreitada de Execução dos Túneis de drenagem da cidade de Lisboa e Intervenções Associadas	  TÚNEIS DE DRENAGEM DE LISBOA
PLANO DE GESTÃO DO RISCO		

Os relatórios mensais de Monitorização e Revisão do Risco serão distribuídos pelos membros da Comissão de Gestão do Risco para estudo e divulgação às partes interessadas e remetidos ao Dono de Obra ou seu representante.

5. ANEXOS

ANEXO I – Organograma da Obra

ANEXO II – Fluxograma Riscos Geotécnicos

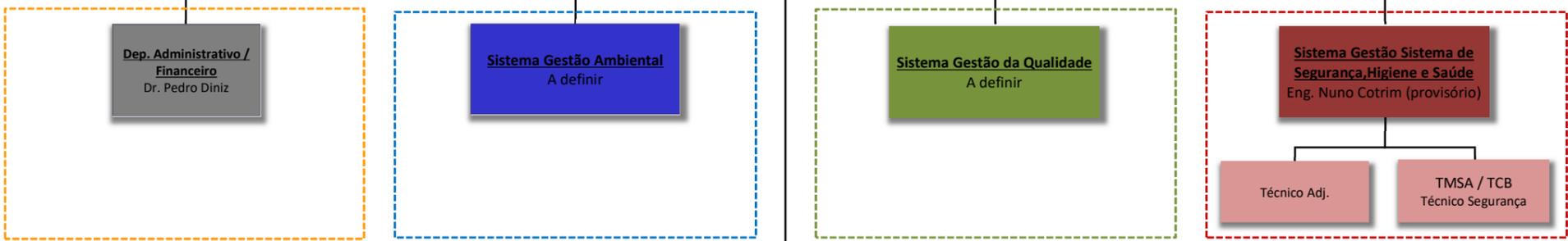
ANEXO III – Ficha de Apreciação e Tratamento do Risco

ANEXO IV – Mapa de Registo do Risco

ORGANOGRAMA DA EMPREITADA DE EXECUÇÃO DOS TÚNEIS DE DRENAGEM DA CIDADE DE LISBOA E INTERVENÇÕES ASSOCIADAS

Conselho de Orientação e Fiscalização do Consorcio
Eng.º Miguel Boavida
Eng.º Jorge Álvares
Eng.º Pedro Fonseca

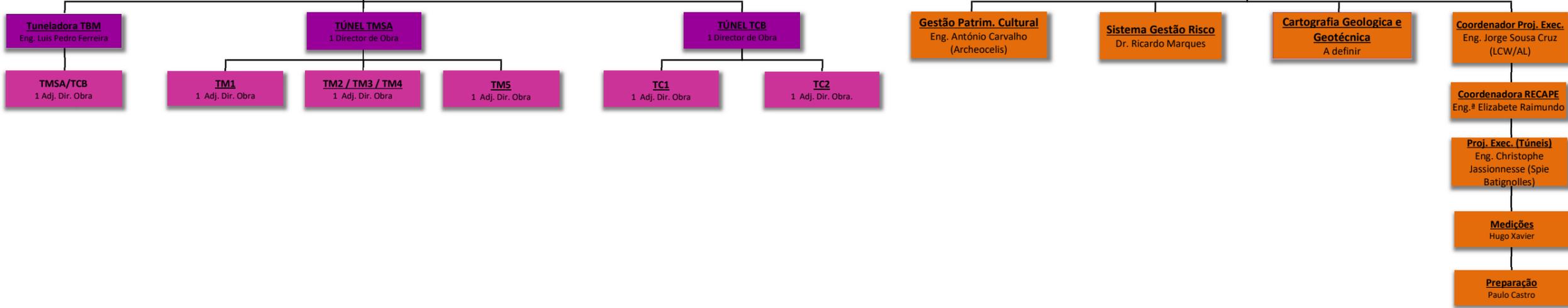
DIRECTOR TÉCNICO DA EMPREITADA
Eng. Alberto Pereira



Dir. Eletromecânica
Eng. Nuno Oliveira

Dir. de Produção
A definir

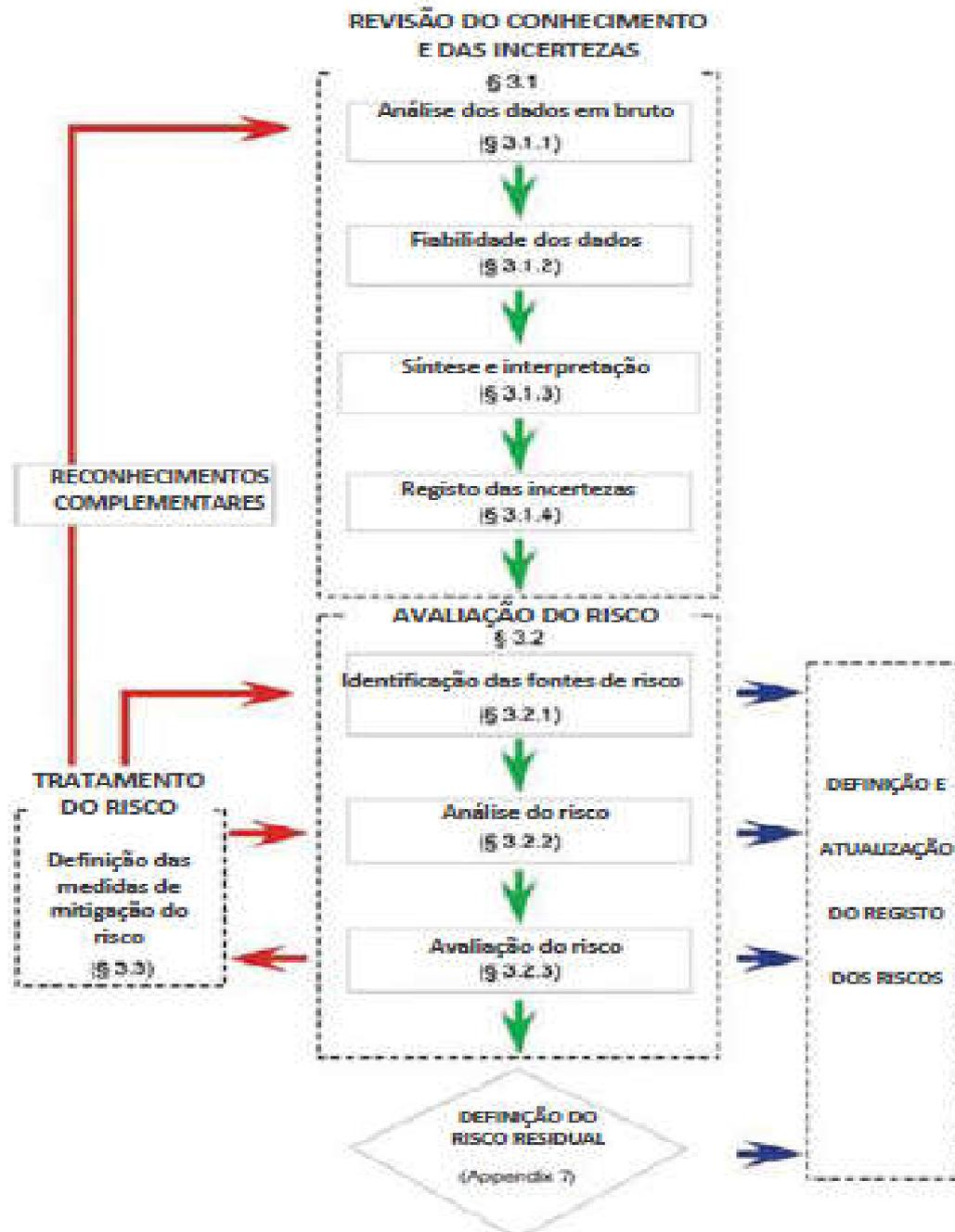
Dir. Engenharia
Eng. Francisco Almeida Rocha



EMPREITADA DE EXECUÇÃO DOS TÚNEIS DE DRENAGEM DA CIDADE DE LISBOA E INTERVENÇÕES ASSOCIADAS

PLANO DE GESTÃO DO RISCO

ANEXO II – FLUXOGRAMA DE GESTÃO DO RISCO PARA AVALIAÇÃO DE CONDIÇÕES GEOTÉCNICAS EM PROJETO



	FICHA DE APRECIÇÃO E TRATAMENTO DO RISCO	Data
	TÚNEIS DE DRENAGEM DE LISBOA	

Nº	Código	Identificação do Risco	
Descrição do Risco			
Partes da Obra afectadas pelo Risco		WBS Nº	

Causas e/ou Riscos a Montante	
Consequências e/ou Riscos Derivados	

Nº	Medidas de Controlo / Detecção / Redução

		Pontuação	Escala	Nível de Risco	Avaliação	
V1 - Custo	Probabilidade				Aceitar	
	Impacto				Tratar	
V2 - Prazo	Probabilidade				Aceitar	
	Impacto				Tratar	
V3 - Ambiente	Probabilidade				Aceitar	
	Impacto				Tratar	
V4 - Imagem	Probabilidade				Aceitar	
	Impacto				Tratar	

Plano de Tratamento	Data:
----------------------------	-------

Controlos a Introduzir	

		Risco Residual				
		Pontuação	Escala	Nível de Risco	Avaliação	
V1 - Prazo	Probabilidade				Aceitar	
	Impacto				Tratar	
V2 - Custo	Probabilidade				Aceitar	
	Impacto				Tratar	
V3 - Ambiente	Probabilidade				Aceitar	
	Impacto				Tratar	
V4 - Imagem	Probabilidade				Aceitar	
	Impacto				Tratar	

Resultados Pretendidos pelo Tratamento	
---	--

Recursos Necessários à Implementação dos Controlos	
---	--

Monitorização dos Controlos	
------------------------------------	--

Riscos Residuais Toleráveis	
------------------------------------	--

Riscos Residuais a Analisar	
------------------------------------	--

Observações Relativas ao Tratamento	
--	--

Plano de Contingência	Data:
------------------------------	--------------

Crítérios de Aviso e Alerta		
Descrição:	Valor de Aviso	
	Valor de Alerta	

Ações a Implementar

Responsável pelo Despoletar das Acções e seu Seguimento	
--	--

Entidades a Contactar e Respectiveos Contactos	
---	--

Resultados Pretendidos

Observações

Elaboração (Dono do Risco)	Verificação (Gestor do Risco)	Aprovação (Director Técnico)

ANEXO 4 - ao PLANO DE GESTÃO DO RISCO

REGISTO DOS RISCOS - Riscos de Desempenho da Tuneladora

Projeto: TÚNEIS DE DRENAGEM DE LISBOA

Classificação do risco:



Data da última atualização: 11/2021

FAMÍLIA DE RISCO	CÓDIGO	EVENTO	CAUSA	CONSEQUÊNCIA	RISCO INICIAL					DONO DO RISCO	MEDIDAS DE MITIGAÇÃO PARA REDUZIR O NÍVEL DE RISCO INICIAL	RISCO RESIDUAL					MEDIDAS DE CONTINGÊNCIA PARA O CONTROLO DE RISCOS RESIDUAIS		
					V = PROBABILIDADE	IMPACTO						V = PROBABILIDADE	GRAVIDADE					NÍVEL DE RISCO	
						IMAGEM	CUSTO	PRAZO	AMBIENTE				NÍVEL DE RISCO	IMAGEM	CUSTO	PRAZO			AMBIENTE
ESTABILIDADE DA FRENTE / ASSENTAMENTO (F)	TUN.F1	Perda de pressão na frente	* Solo muito grosseiro [% Excedendo 2 mm <= 70%] * Alta permeabilidade[1E-04 m / s <k] [1E-04 m/s<k]	* Instabilidade da frente * Escorregamento de terrenos * Assentamentos importantes	1	2	3	3	1	3	DTBM	* Utilização de aditivos (espumas, polímeros, finos)	1	1	2	2	2	2	-
	TUN.F2	Incapacidade de manter a pressão requerida	* Alta carga hidráulica[3bar <P]	* Instabilidade da frente * Influxo de água * Problemas de assentamentos	3	2	2	2	2	6	DTBM	* Equipamento específico para dissipar a pressão (modificações do transportador helicoidal) * Utilização de aditivos	2	1	2	2	2	4	-
	TUN.F3	Perda de pressão na frente	* Interfaces misturadas na frente de rocha / solo, heterogeneidades, lentes de areia, etc.[30% <Frente mista de rocha / solo]	* Instabilidade da frente * Flutuações de pressão * Problemas de assentamentos	1	2	2	4	2	4	DTBM	* Uso de aditivos (espumas) * Sistema Secundário de Suporte na Frente	1	1	1	2	2	2	-
	TUN.F4	Perda de pressão na frente	* Solos de natureza antropogénica, vazios, falhas, fissuras, terreno permeável, etc.[30% <fissuração da rocha]	* Queda de pressão súbita * Instabilidade da frente * Queda de terreno * Assentamentos importantes	1	3	1	2	1	3	DTBM	* Injeção de argamassa	1	1	1	2	1	2	-
	TUN.F5	Levantamento durante intervenção hiperbárica	* Baixa sobrecarga, alta permeabilidade, presença de lentes de areia, etc.[1,1 <SF (levantamento - rotura)]	* Queda de pressão súbita * Instabilidade da frente * Problemas de assentamentos	1	2	1	3	2	3	DTBM	* Paragem num lugar decobertura elevada * Injeção de argamassa	1	1	1	3	1	3	-
	TUN.F6	Rotura da frente devido a pressão excessiva	* Pressão excessiva na frente [1,1 <SF (levantamento)]	* Danos ou roturas em edifícios circundantes * Queda de pressão repentina e assentamentos importantes * Instabilidade da frente	1	4	1	2	2	4	DTBM	* Manutenção da pressão na faixa operacional * Uso de aditivos (espumas) para controlar melhor as flutuações	1	2	1	2	2	2	-
	TUN.F7	Vulnerabilidade das estruturas vizinhas	* Assentamento induzido pela escavação	* Fissuras e danos nos edifícios circundantes	2	3	2	3	4	8	DTBM	* Injeção de argamassa * BCS, BRA, Monitorização	1	2	2	3	3	3	-
	TUN.F8	Perda de pressão na frente durante um longo período de paragem	* Desagregação da espuma e do solo na câmara ou incapacidade de manter a formação da pasta	* Instabilidade da frente * Colocar em risco a segurança do trabalho	2	1	2	3	2	6	DTBM	* Sistema Secundário de Suporte na Frente	1	1	1	2	1	2	-

FAMÍLIA DE RISCO	CÓDIGO	EVENTO	CAUSA	CONSEQUÊNCIA	RISCO INICIAL					DONO DO RISCO	MEDIDAS DE MITIGAÇÃO PARA REDUZIR O NÍVEL DE RISCO INICIAL	RISCO RESIDUAL					MEDIDAS DE CONTINGÊNCIA PARA O CONTROLO DE RISCOS RESIDUAIS		
					V = PROBABILIDADE	IMPACTO						V = PROBABILIDADE	GRAVIDADE					NÍVEL DE RISCO	
						IMAGEM	CUSTO	PRAZO	AMBIENTE				NÍVEL DE RISCO	IMAGEM	CUSTO	PRAZO			AMBIENTE
ESCAVAÇÃO / AVANÇO DA TUNELADORA	TUN.E1	Bloqueio das caixas dos discos, da rotação da cabeça de corte ou do sistema de retirada do material escavado	* Presença de rochas [0,60 cm < Tamanho do Boulder]	* Torção excessiva e desgaste irregular * Paragem do avanço	2	1	2	3	1	6	DTBM	* Uso de aditivos (espumas) para reduzir o desgaste * Instalação de triturador	1	1	1	2	1	2	-
	TUN.E2	Bloqueio do o escudo	* Expansão / levantamento do terreno [Comportamento do impulso: Médio / Alto]	* Atrito no escudo causando um eventual bloqueio	1	1	2	3	1	3	DTBM	* Considerações de projeto necessárias para o revestimento	1	1	2	2	1	2	-
	TUN.E3	Limitação da penetração	* Requisitos de torque e impulso em função do solo e do diâmetro [Dia. > 12m]	* Dificuldade em avançar * Baixas taxas de avanço	2	1	2	3	1	6	DTBM	* Análise detalhada das necessidades de energia ao longo do traçado e conceção da máquina em consequência	2	1	1	2	1	4	-
	TUN.E4	Desgaste	* Solo abrasivo com alto teor de quartzo * Blocos e bancos duros	* Paragem da escavação * Mudança frequente de ferramentas	1	2	2	3	1	3	DTBM	* Uso de aditivos (espumas) para reduzir o desgaste * Design da cabeça de corte e ferramentas em conformidade	1	1	1	1	1	1	-
	TUN.E5	Trabalhos de manutenção	* Impacto do tempo necessário e do custo da mão-de-obra	* Paragem da escavação * Mudança frequente de ferramentas	2	2	1	2	1	4	DTBM	* Sistema Secundário de Suporte na Frente * Plano de intervenção de ar comprimido em conformidade	1	1	2	2	1	2	-
EXTRAÇÃO DOS ESCOMBROS/VAZADOURO (S)	TUN.S1	Adesividade	* Argila colante [Potencial de colmatação: baixo-médio]	* Colmatação da cabeça de corte, da câmara de escavação, do sistema de extração de escombros, etc. * Paragem da escavação	3	2	1	3	1	9	DTBM	* Uso de aditivos (espumas) contra a adesividade	1	1	1	3	1	3	-
	TUN.S2	Extração dos escombros	Alevado teor de finos [40% < (% passando 0,06 mm)] [Potencial de colmatação: Dispersão de finos]	* Esforço suplementar para a separação dos escombros * Abrandamento da velocidade de avanço	3	1	1	2	1	6	DTBM	* A extração dos escombros a seco da EPB por transportador não será afetada por este risco	1	1	1	1	1	1	-
	TUN.S3	Exposição dos escombros contaminados no túnel	* Solos radioativos e gasosos (metano, radônio, etc.) [Limite Inferior de explosividade (LEL) < % do gás] [Valores limite para gases < concentração de gás, ppm]	* Rotura / levantamento da superfície * Colocação em risco da segurança do trabalho	1	2	2	4	2	4	DTBM	* Operação em modo fechado contínuo * Tapete transportador fechado * Monitorização contínua * Reforço de sistemas de ventilação	1	1	2	3	1	3	-
	TUN.S4	Restrição no depósito de escombros	* Utilização de bentonite, produtos químicos ou aditivos	* Escombros poluídos	2	1	1	2	3	6	DTBM	* Aditivos ecológicos de acordo com a legislação local	1	1	1	2	2	2	-

GPC - Gestor do Património Cultural
 DP - Diretor de Projeto
 DE - Diretor de Engenharia
 GEOT - Geotécnico Especialista
 GA - Gestor Ambiental
 DPR - Diretor de Produção
 GSHS - Gestor de Segurança, Higiene e Saúde
 DEQ - Diretor de Equipamento
 DTBM - Diretor TBM