SOMINCOR
Sociedade Mineira de Neves-Corvo, S.A.

EXPANSÃO DA INSTALAÇÃO DE REJEITADOS DE CERRO DO LOBO UTILIZANDO TECNOLOGIA DA PASTA / REJEITADOS ESPESSADOS

Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução (RECAPE)

Fevereiro de 2010

PROCESL
ENGENHARIA HIDRÁULICA E AMBIENTAL, LDA.

CERTIFICAÇÃO DE SISTEMAS NP EN ISO 9001:2008 SGS

NP EN ISO 14001:2004 SGS

ÍNDICE DE TEXTO

Pág.

1 - INTRODUÇÃO 5

1.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS 5
1.2 - IDENTIFICAÇÃO DO PROJECTO E DO PROPONENTE 5
1.3 - IDENTIFICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS PELO RECAPE 6

2 - OBJECTIVOS E ESTRUTURA DO RECAPE 11

3 - ANTECEDENTES 13

3.1 - ANTECEDENTES DO PROCESSO DE AIA 13
3.2 - DEFINIÇÃO E JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO DE EXECUÇÃO 14
3.2.1 - Definição do Projecto 14
3.2.2 - Objectivos do Projecto 14
3.2.3 - Enquadramento do Projecto 16
3.3 - DESCRIÇÃO DO PROJECTO DE EXECUÇÃO 24
3.3.1 - Localização do Projecto 24
3.3.2 - Caracterização da instalação de fabrico de pasta 24
3.3.3 - Caracterização da deposição superficial de pasta do aterro de rejeitados do Cerro do Lobo 37
3.3.4 - Gestão de águas industriais excedentes 46
3.3.5 - Caracterização do reservatório do cerro da mina 50
3.4 - PRINCIPAIS DIFERENÇAS RELATIVAS AO ESTUDO DE VIABILIDADE 77
3.4.1 - Nota introdutória 77
3.4.2 - Avaliação de impactes das alterações decorrentes da passagem de Estudo de Viabilidade a Projecto de Execução 77
3.5 - CONTEÚDO DA DIA 99

4 - CONFORMIDADE COM A DIA 101

4.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS 101
4.2 - MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO CONSTANTES NO ANEXO À DIA 101
4.2.1 - Recursos hídricos 102
4.2.2 - Resíduos 106
4.2.3 - Ecologia 107
4.2.4 - Património arqueológico 107
4.2.5 - Qualidade do ar 113
4.2.6 - Ruído 115

Pág.

4.2.7 - Paisagem 115
4.3 - FASE DE DESACTIVAÇÃO 116
4.4 - PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DE GESTÃO AMBIENTAL DA OBRA 117
4.5 - OUTROS ELEMENTOS 117

5 - MONITORIZAÇÃO 119

5.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS 119
5.2 - RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS 119
5.2.1 - Objectivos 119
5.2.2 - Parâmetros a monitorizar 120
5.2.3 - Locais e frequência das amostragens 120
5.2.4 - Métodos de tratamento de dados e critério de avaliação 121
5.2.5 - Técnicas e métodos analíticos 122
5.3 - QUALIDADE DA ÁGUAS SUPERFICIAIS 122
5.3.1 - Objectivos 122
5.3.2 - Condições e caracterização da área a monitorizar 122
5.3.3 - Parâmetros a monitorizar 123
5.3.4 - Locais, frequência de amostragem e registos 124
5.3.5 - Técnicas, métodos de análise e equipamentos 125
5.4 - ESTADO DAS MASSAS DE ÁGUA 129
5.4.1 - Considerações gerais 129
5.4.2 - Macroinvertebrados 129
5.4.3 - Macrófitas aquáticas 133
5.4.4 - Hidromorfologia 135
5.5 - ECOLOGIA 137
5.6 - QUALIDADE DO AR 137
5.6.1 - Objectivos 137
5.6.2 - Parâmetros a monitorizar 137
5.6.3 - Locais e frequência de amostragem 137
5.6.4 - Equipamentos necessários 138
5.6.5 - Critérios de avaliação dos dados 138
5.7 - RUÍDO 138
5.7.1 - Objectivos 138
5.7.2 - Parâmetros acústicos a avaliar na caracterização do quadro acústico de referência 138
5.7.3 - Locais e frequência de amostragem 139

Pág.

5.7.4 - Equipamentos necessários 139
5.7.5 - Critérios de avaliação dos dados 139

ANEXOS:

ANEXO I - Declaração de Impacte Ambiental

ANEXO II - Esclarecimentos Prestados pela Somincor no Âmbito da Pós-Avaliação do Projecto de Expansão de Instalação de Rejeitados do Cerro do Lobo

ANEXO III - Excerto do "*Estudo de Viabilidade para Expansão da Instalação de Rejeitados do Cerro do Lobo Utilizando Tecnologia de Pasta/Rejeitados Espessados*"

ANEXO IV - Esclarecimento Prestado pela Somincor à DGEG, no Âmbito da "Alteração da Exploração do Aterro de Resíduos do Cerro do Lobo"

ANEXO V - Património

ANEXO VI - Caderno de Encargos

ANEXO VII - Certificados de Frequência de Formação sobre Acompanhamento Ambiental de Obra

ANEXO VIII - Excerto do "*Plano de Desempenho Ambiental 2009-2011*"

ANEXO IX - Peças Desenhadas do Projecto

1 - INTRODUÇÃO

1.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

O presente documento constitui o Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução (RECAPE) do Projecto da **Expansão da instalação de rejeitados de Cerro do Lobo utilizando tecnologia da pasta / rejeitados espessados, adiante designado por Projecto ou Projecto de Deposição em Pasta.** Este Relatório foi elaborado de acordo com a legislação aplicável, nomeadamente o Decreto-Lei n.º 69/2000 de 3 de Maio, com a nova redacção que lhe foi dada pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de Novembro, e a sua estrutura e conteúdo obedeceram ao disposto na Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril, com as adaptações necessárias ao Projecto em causa.

1.2 - IDENTIFICAÇÃO DO PROJECTO E DO PROPONENTE

O Projecto da **Expansão da instalação de rejeitados de Cerro do Lobo utilizando tecnologia da pasta / rejeitados espessados** enquadra-se no processo de tratamento/destino final dos rejeitados das lavarias, estando integrado no Complexo Mineiro de Neves Corvo, o qual se situa na Região do Baixo Alentejo, mais concretamente nos concelhos de Castro Verde e Almodôvar, respectivamente nas freguesias de Santa Bárbara de Padrões e Senhora da Graça de Padrões (**Figura 1.1** - Enquadramento e localização do Projecto).

O aterro de resíduos - rejeitados do Cerro do Lobo (ARCL), já existente, foi projectado como barragem para deposição subaquática dos rejeitados, passando com este projecto a permitir a deposição subárea dos rejeitados em pasta. **Esta instalação será adiante designada por aterro de rejeitados ou ARCL**.

O Projecto de Deposição em Pasta preconiza a construção de uma unidade industrial, completamente automatizada de produção de pasta a partir da polpa dos rejeitados, centrada num espessador de cone profundo (DCT), e da construção no aterro de rejeitados (ARCL) de células para a sua deposição.

A instalação da pasta ficará localizada a noroeste do aterro de rejeitados, perto da actual estação de tratamento de água (ETACL), sendo a pasta produzida bombeada para as células através de uma conduta de distribuição.

O proponente do Projecto é SOMINCOR, Sociedade Mineira de Neves-Corvo, S.A., com sede em:

Santa Bárbara de Padrões
7780-909 CASTRO VERDE
Tel.: 286 689 000
Fax : 286 683 289

A SOMINCOR, Sociedade Mineira de Neves-Corvo, S.A. foi constituída por escritura de 24/07/1980, lavrada no 8º Cartório Notarial de Lisboa e publicada na III série do Diário da República n.º 200, de 30/08/1980. O pacto social da empresa foi parcialmente alterado por escritura de 28/05/1990, lavrada no 8º Cartório Notarial de Lisboa e publicada na III série do Diário da República n.º 197, de 27/08/1990, tendo sido actualizado em 22 de Setembro de 2005, na sequência da escritura de aumento e capital.

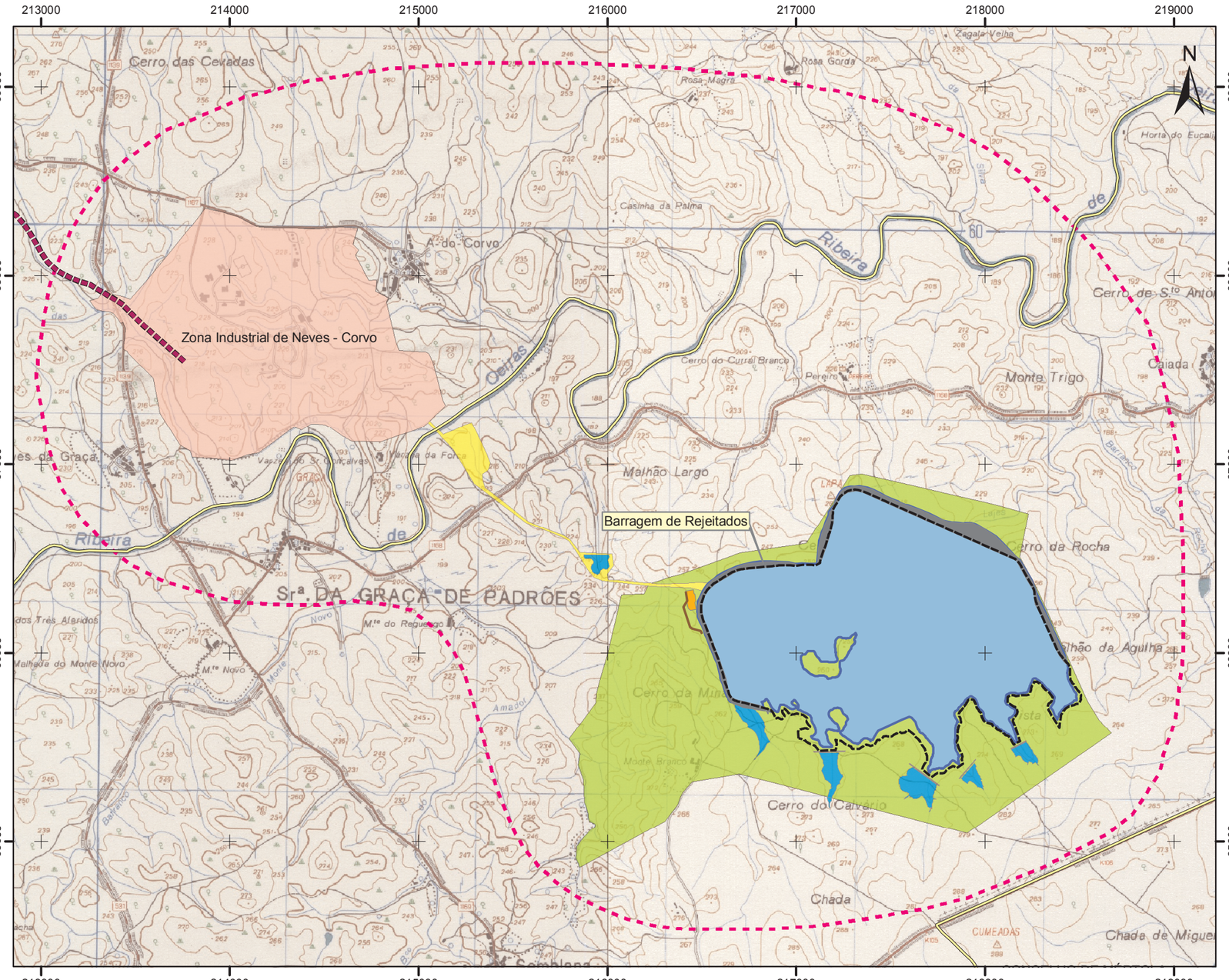
Actualmente, o capital social da SOMINCOR é de cento e quatro milhões trezentos e noventa e um mil e oitenta euros, dividido e representado por vinte milhões oitocentas e setenta e oito mil duzentas e dezasseis acções ordinárias, no valor nominal de cinco euros cada, e está integralmente subscrito e realizado.

A sociedade tem por objecto a prospecção, extracção e valorização de substâncias minerais, bem como, no âmbito das suas actividades mineiras, a comercialização e transporte nacional e internacional dos respectivos produtos e a investigação, aquisição e desenvolvimento de processos e métodos tecnológicos.

A SOMINCOR, Sociedade Mineira de Neves-Corvo, S.A., iniciou a sua actividade de extracção e preparação de minérios metálicos não ferrosos em Novembro de 1988, tendo-lhe o Estado Português atribuído, de acordo com o contrato de exploração assinado em 24 de Novembro de 1994, a concessão de exploração do depósito mineral de cobre, zinco, chumbo, prata, ouro, estanho e cobalto, a que corresponde o n.º 41 de cadastro e a denominação de Neves-Corvo, sito nas freguesias de Santa Bárbara de Padrões e Senhora da Graça de Padrões, nos concelhos de Castro Verde e Almodôvar, para uma área de 1 350 ha.

1.3 - IDENTIFICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS PELO RECAPE

O presente RECAPE é da responsabilidade da PROCESL - Engenharia Hidráulica e Ambiental, Lda., tendo sido elaborado pela equipa técnica indicada no Quadro 1.1.


213000
214000
215000
216000
217000
218000
219000
69000
68000
67000
66000
65000
N
Zona Industrial de Neves - Corvo
Barragem de Rejeitados
Cerro das Cevadas
Rosa Gorda
Rosa Magra
Zagala Velha
Casinha da Palma
A. do Corvo
Ribeira de Oeiras
Cerro do Curral Branco
Monte Trigo
Cerro de S.to Antó
Caiada
Malhão Largo
Cerro da Rocha
Srª DA GRAÇA DE PADRÕES
Malhada do Monte Novo
M.te Novo
Cerro da Mina
Monte Branco
Cerro do Calvário
Chada
CUMEADAS
Chada de Miguel
Ribeira de Cobres
Ribeira de Caveira
Ribeira de Carreiras
Ribeira de Vascoveiro
Ribeira de Vale de Lobo
Ribeira de Vale de Rodrigo
Ribeira de Vale de Rosa
Ribeira de Vale de Zebro
Ribeira de Vale de Zebro
Ribeira de Vale de Zebro

QUADRO 1.1

Composição da equipa técnica responsável pela elaboração do RECAPE

NOME	QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL	FUNÇÃO / ESPECIALIDADE
Eng.ª Luísa Lopes Leiria	Licenciada em Engenharia do Ambiente. Curso de Direito do Ambiente da Universidade Católica Portuguesa, Instituto de Direitos do Homem; Curso de Gestão do Ambiente do Instituto Superior Técnico	Direcção de Projecto Ordenamento do Território
Eng.ª Ana Margarida Magina	Licenciada em Ciências do Ambiente, Mestrado em Engenharia do Ambiente, Área da Sustentabilidade.	Apoio à Direcção de Projecto
Eng.ª Joana Travessa	Licenciada em Engenharia do Ambiente, Ramo Sanitária; Pós graduada em Gestão da Água	Descrição do Projecto
Dr. Nuno Crespo Salgueiro	Licenciado em Biologia Vegetal Aplicada; Especialista em Ciências e Tecnologias do Ambiente; Especialista em Quirópteros	Ecologia
Dr.ª Vanessa Morais Batista	Licenciada em Geologia Frequenta o Mestrado em Geologia Física, Recursos e Riscos Ambientais	Geologia e Hidrogeologia
Eng.ª Ana Isabel Salvador	Licenciada em Engenharia Zootécnica, Ramo Científico-Tecnológico	Solos e Uso do Solo; Paisagem
Eng.ª Maria Helena Tavares	Licenciada em Engenharia Química; Diplomada em Engenharia Sanitária	Recursos Hídricos
Eng.º António Miguel Faria	Licenciado em Engenharia do Ambiente; Curso de Formação sobre Ruído; Pós-Graduação em Engenharia Informática e Geoinformática	Ruído
Eng.º Carlos Sousa Lopes	Licenciado em Engenharia do Ambiente	Qualidade do Ar
Dr.ª Luisa Pineda Cabello	Licenciada em Geografia e História Pós-Graduação em Pré- História e Arqueologia; Arqueóloga reconhecida pelo IGESPAR	Património Arqueológico, Arquitectónico e Etnológico
Lília Silva Martins	Técnica de SIG	Cartografia e SIG

2 - OBJECTIVOS E ESTRUTURA DO RECAPE

De acordo com a legislação vigente, o RECAPE é o documento que *descreve e demonstra o cabal cumprimento das condições impostas na* Declaração de Impacte Ambiental (DIA), permitindo assim verificar que as premissas associadas à aprovação, condicionada, de determinado projecto, que tenha sido submetido a processo de AIA em fase anterior a Projecto de Execução, se cumprem.

O RECAPE visa, portanto, com base na DIA emitida pelo Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional (MAOTDR), verificar que o Projecto de Execução do Projecto de Deposição em Pasta cumpre o estabelecido nesse documento.

O RECAPE terá em conta as disposições referidas no Artigo 4º da Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril, e a sua estrutura e conteúdo obedeceu às normas técnicas constantes no Anexo IV da referida Portaria. Assim, para além da presente introdução, o RECAPE terá três capítulos, com a seguinte estrutura:

- Capítulo 1 - **Introdução**, para identificação do Projecto, do proponente, dos responsáveis pelo RECAPE, apresentação dos objectivos, estrutura e conteúdo do mesmo;
- Capítulo 2 - **Antecedentes**, onde se resumem os antecedentes do Processo de AIA, com transcrição da DIA, apresentação do projecto e verificação das alterações do Estudo de Viabilidade para Projecto de Execução e respectiva avaliação de impactes;
- Capítulo 3 - **Conformidade com a DIA**, com descrição das características do Projecto de Execução que asseguram a conformidade com as condicionantes definidas na DIA;
- Capítulo 4 - **Monitorização Ambiental**, onde é feita referência aos Planos de Monitorização em curso no Complexo Mineiro de Neves-Corvo, com destaque para a monitorização dos Recursos Hídricos Subterrâneos, Qualidade das Águas Superficiais, Estado das Massas de Água, Ecologia, Qualidade do Ar e Ruído, com o objectivo de avaliar a eficácia das medidas de minimização propostas na DIA, bem como os efeitos do Projecto no ambiente.

3 - ANTECEDENTES

3.1 - ANTECEDENTES DO PROCESSO DE AIA

O Projecto referido foi sujeito a processo formal de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), processo AIA n.º 1 714, em fase de Estudo de Viabilidade, para o qual foi elaborado o Estudo de Impacte Ambiental da Mina de Neves Corvo - 2007 (PROCESL, 2007).

O Estudo de Impacte Ambiental da Mina de Neves Corvo - 2007 foi realizado em fase de Projecto de Execução/Estudo de Viabilidade/ Fase de Exploração pois dizia respeito a cinco projectos diferentes. O Projecto da Deposição em Pasta (Projecto de Deposição em Pasta. Instalação Industrial para Fabrico de Pasta, de Março de 2007) foi avaliado em fase de Estudo de Viabilidade.

O Processo de AIA decorreu entre 2007/06/11, quando o processo deu entrada na Agência Portuguesa do Ambiente, e 2008/02/13, data em que foi emitida a respectiva Declaração de Impacte Ambiental (DIA - **Anexo I**), favorável condicionada ao cumprimento de um conjunto de requisitos, que adiante se expõem (capítulo 2.3).

Em Junho de 2009 foi elaborado e submetido a apreciação pela Direcção-Geral de Energia e Geologia (DGEG) um RECAPE deste mesmo projecto com base no ponto 4 da DIA emitida em 13 de Fevereiro de 2008: "*…A apreciação da conformidade do Projecto de Execução do Projecto de Deposição em pasta com a presente DIA deverá ser efectuada pela entidade Competente para a Autorização, nos termos do n.º 2 e seguintes do artigo 28º do Decreto-Lei n.º 69/2000, com as alterações introduzidas pelo Decreto-lei n.º 197/2005, de 5 de Novembro…*". Contudo, a DGEG decidiu enviar o RECAPE à Agência Portuguesa do Ambiente (APA) para apreciação e submissão a Acompanhamento Público em 6/07/2009.

Durante a apreciação do RECAPE foram solicitados à Somincor, em 25-09-2009 (**Anexo II**), alguns esclarecimentos, os quais foram respondidos em 28-09-2009 (**Anexo II**); contudo, o Grupo de Trabalho (GT) considerou que algumas questões de fundo não ficaram então esclarecidas.

Do Acompanhamento Publico não resultou nenhum Parecer; no entanto, a APA emitiu alguns comentários técnicos sobre o RECAPE, os quais a DGEG subscreveu, solicitando em 20-11-2009 à Somincor a reformulação do documento, a qual deu origem ao presente Relatório.

O Parecer do Grupo de Trabalho da APA sugeriu a reformulação do RECAPE nos aspectos que se indicam seguidamente:

1 - Descrição e caracterização, como projecto associado, do sistema de gestão de águas residuais industriais excedentes que decorrem da alteração do projecto de deposição de pasta, e

avaliação dos respectivos impactes e das consequentes medidas de minimização e/ou compensação a implementar;

2 - Apresentação do programa de Monitorização do Estado das Massas de Água na categoria "Rios";

3 - Apresentação do Plano de Emergência e Alerta, tendo em conta que serão alterados aspectos essenciais do processo produtivo e das condições de laboração do Complexo Mineiro;

4 - Apresentação do Plano de Encerramento e do Plano Ambiental de Recuperação Paisagística;

5 - Demonstração da Implementação das medidas que permitam assegurar o cumprimento da Directiva 2006/21/CE, que estabelece as normas relativas à gestão de resíduos da indústria extractiva ao projecto de deposição em pasta;

6 - Análise do elemento Património, tendo em consideração os aspectos referidos mos Comentários do GT;

7 - Apresentação de documentação e figuras que permitam uma melhor percepção do Complexo Mineiro de Neves-Corvo e do enquadramento do projecto em causa;

8 - Apresentação do Caderno de Encargos da Obra com as alterações decorrentes do referido nos comentários do GT.

O presente documento visa dar resposta a estas questões.

3.2 - DEFINIÇÃO E JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO DE EXECUÇÃO

3.2.1 - Definição do Projecto

O Projecto de Execução da Deposição em Pasta é constituído pelo Projecto da Instalação de Fabrico de Pasta (instalação de processamento de rejeitados) e pelo Projecto da Deposição Superficial de Pasta no aterro de rejeitados.

3.2.2 - Objectivos do Projecto

O **Projecto da Instalação de Fabrico de Pasta** (instalação de processamento de rejeitados - "*Paste Plant*") **tem por objectivo** espessar a polpa dos rejeitados, produzindo uma pasta, resultante dos processos de tratamento dos minérios efectuado nas lavarias de Cobre e Zinco do Complexo Mineiro de Neves Corvo, da Somincor. A operação de espessamento, com capacidade para tratar duas qualidades diferentes de rejeitados, será efectuada em dois espessadores de cone fundo com diâmetro de 18 m cada um. Após espessamento, a pasta é bombeada, através de bombas de deslocamento positivo, para as células do aterro de rejeitados para sua deposição sub-aérea.

O **Projecto da Deposição Superficial de Pasta** no aterro de rejeitados **do Cerro do Lobo**, tem como objectivo alterar o actual método de deposição submersa (descarga subaquática) de polpa de rejeitados para um método de deposição emersa (sub-aérea) de pasta.

O aterro de rejeitados de Cerro Lobo (ARCL) serve actualmente de depósito aos rejeitados provenientes das lavarias de Cobre e Zinco, e anteriormente também de Estanho, da Mina Neves Corvo e tem prevista capacidade até ao ano de 2011. Trata-se de um aterro de resíduos concebido em forma de barragem para depósito subaquático de resíduos com descarga nula para o meio receptor e reutilização de água sobrenadante. Uma vez estando previstas operações na Mina Neves Corvo para além do ano de 2009/2010, houve a necessidade de criar soluções de depósito para os rejeitados excedentes.

Neste sentido foi elaborado um "*Relatório sobre Estudo de Viabilidade da expansão da Instalação de Rejeitados de Cerro do Lobo Utilizando Tecnologia de Pasta/Rejeitados Espessados", datado de Dezembro de 2007"*, que permitiu reunir todos os estudos, testes e resultados, elaborados acerca da viabilidade desta nova alternativa, e que permitiu concluir que a deposição aérea seria o método mais adequado à deposição da pasta. Esta alternativa evitaria o alteamento da Barragem de Rejeitados acima da cota +255,00 m, solução que seria tecnicamente complicada e dispendiosa, o que para um potencial de vida de Mina superior a 20 anos levaria à adopção de uma nova técnica de gestão de rejeitados. Uma outra alternativa seria a construção de um novo aterro de rejeitados, solução que obrigaria à aquisição de terrenos adicionais.

A nova alternativa recorrendo à deposição de rejeitados sob a forma de pasta irá permitir encerrar a estrutura com uma cobertura de solo, situação mais sustentável, ao invés de manter a barragem com uma cobertura de água. A adopção desta nova tecnologia, comparativamente à deposição tradicional apresenta inúmeras vantagens, como sejam:

- Não necessidade de construção de uma albufeira de maiores dimensões;
- Não necessidade de alteamento da barragem;
- Aumento da densidade do rejeitado depositado;
- Permeabilidade mais baixa do depósito, dada a maior densidade do material, repercutindo-se em menores infiltrações e consequente contaminação subterrânea;
- Inibição de admissão de ar, reduzindo a oxidação de sulfuretos reactivos;
- Maior resistência à erosão eólica e da água;
- Permite uma ampliação da instalação de rejeitados por módulos;
- Encerramento/Selagem progressiva e recuperação simultânea da instalação de rejeitados à medida que áreas individualizadas vão sendo trazidas ao seu nível final proposto.

Como complemento do Projecto da Pasta será necessário construir um reservatório para armazenamento de água residual, que deixa de poder ser armazenada na albufeira do ARCL (Aterro de Resíduos do Cerro do Lobo), até à sua reutilização no processo industrial.

Este reservatório, designado como Reservatório do Cerro da Mina, é um projecto associado ao projecto da pasta, embora gerido de forma autónoma devido à necessidade de aferir e consolidar os estudos hidrológicos/balanço de águas com o projecto final da pasta.

3.2.3 - Enquadramento do Projecto

3.2.3.1 - Situação actual (Fluxograma 1 - Situação actual)

Os rejeitados produzidos no processo de concentração do minério são, desde o início da exploração, armazenados subaquaticamente num aterro de resíduos construído em forma de barragem, designado por Aterro de Resíduos Barragem do Cerro do Lobo.

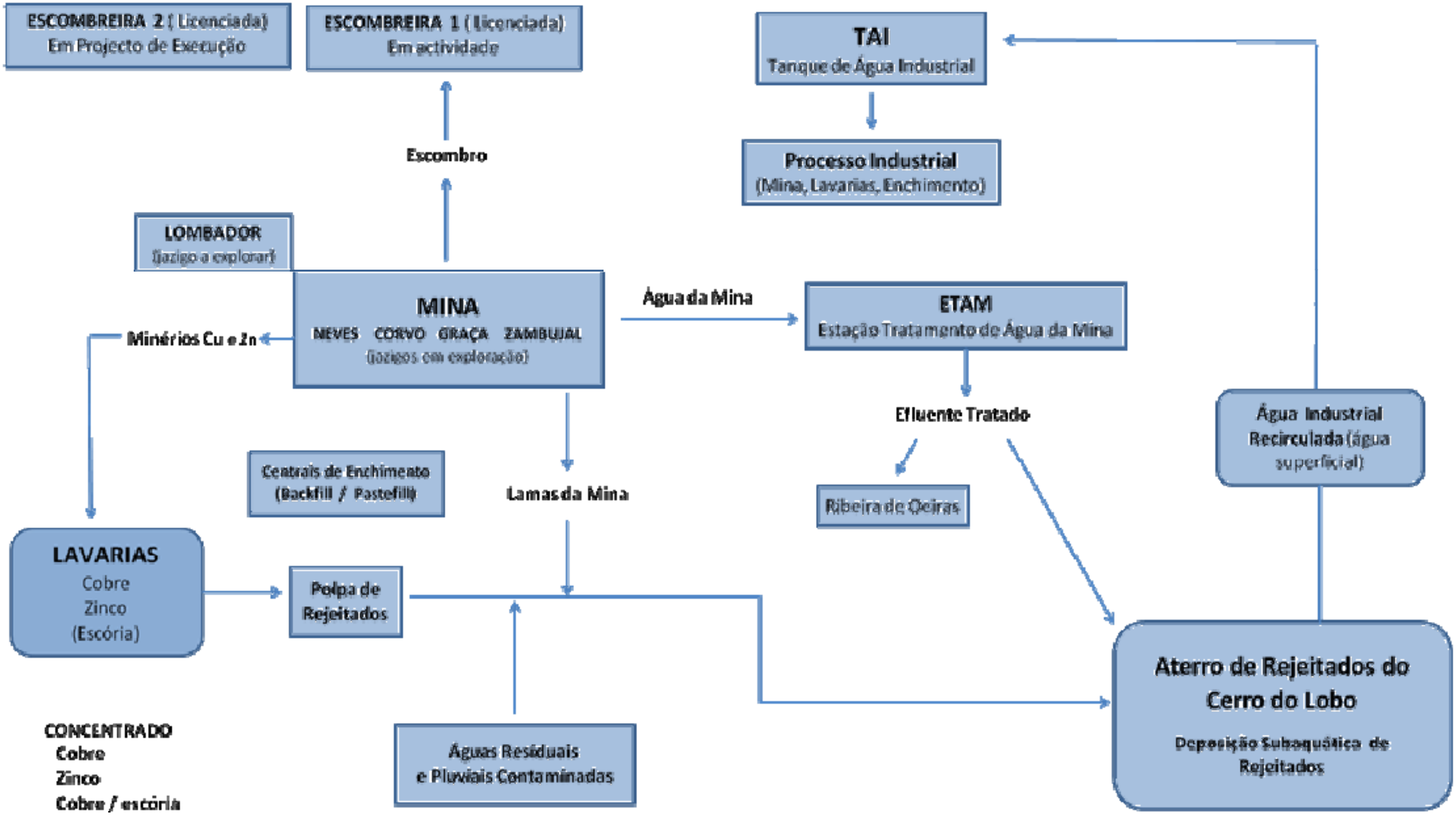
Este aterro, localizado 3 km a Sudeste do Couto Mineiro na propriedade do Monte Branco, foi concebido para deposição e armazenamento subaquático dos rejeitados, com recirculação da água sobrenadante e descarga nula para o meio receptor.

Os rejeitados são bombeados sob a forma de polpa de baixa densidade (20% +/- 5% de sólidos), para a albufeira da Barragem do Cerro do Lobo, a partir do tanque de rejeitados da Lavaria do Cobre, onde sofreram previamente uma adição de cal. A polpa é constituída por rejeitados (sólidos) e água industrial (água do processo). A cal adicionada à polpa de rejeitados permite manter um pH neutro na água sobrenadante da albufeira, evitando-se assim a solubilização dos metais.

O transporte da polpa até à barragem é efectuado através de 2 condutas de 16” em HDPE, sendo o caudal médio bombeado de 700 m^3/h.

As duas condutas seguem paralelamente até à barragem onde se separam, seguindo uma por montante e outra por jusante, cobrindo praticamente todo o perímetro da albufeira. Destas condutas partem em direcção à parte central da albufeira condutas mais pequenas de descarga, também designadas por “fingers”, possibilitando a deposição dos rejeitados em diferentes zonas da mesma. A selecção dos “fingers” em operação é feita à custa da abertura e fecho manuais de válvulas. A decantação e consolidação dos rejeitados são feitas à custa do seu peso próprio.

A água industrial sobrenadante ou superficial, que cobre totalmente os rejeitados, é recirculada para o Tanque de Água Industrial (TAI), localizado no Couto Mineiro, para reutilização no processo industrial - mina, lavarias do Cobre e Zinco e centrais de enchimento da mina. Esta água representa cerca de 70% da água consumida no processo industrial.



FLUXOGRAMA 1
Deposição Subaquática de Rejeitados - Situação Actual

A água é bombeada da albufeira da barragem para dois tanques existentes na periferia da mesma, que por sua vez alimentam 3 condutas, duas de 14" e uma de 16", que conduzem por gravidade a água para o TAI. O caudal médio recirculado é de 550 m^3/h.

O aterro de resíduos do Cerro do Lobo foi já alvo de 3 alteamentos, o último dos quais decorreu no período 2003-2005, estando o coroamento à cota 255, cota final prevista no projecto inicial. A esta cota, e considerando a previsão anual de produção de rejeitados, a barragem esgota a sua capacidade, para armazenamento subaquático de rejeitados, no 1º trimestre de 2011, o que é manifestamente insuficiente para a quantidade de rejeitados prevista no Plano de Vida da Mina.

3.2.3.2 - Projecto da pasta - Fase 1-Início de deposição de pasta (Fluxograma 2 - Fase 1)

Para a resolução deste problema a Somincor está, desde 2001, a estudar uma alternativa que permita assegurar a capacidade da albufeira para o armazenamento do total de rejeitados previstos no plano de vida da mina, sem alterar a geometria e cota actual dos aterros de perímetro.

A alternativa estudada, designada por Projecto da Pasta, consiste na produção de uma pasta de rejeitados, de maior densidade, e na sua deposição na albufeira da barragem, em células criadas para o efeito, à superfície, i.e., sem necessidade de cobertura de água, sendo cada célula encerrada, ou coberta, após enchimento.

Os resultados deste estudo mostram que a deposição subaérea de rejeitados em pasta, permite o armazenamento do total de rejeitados, a produzir na operação de Neves Corvo, na actual albufeira da barragem e a implementação de um plano de fecho durante a fase de operação, o que permite que o aterro esteja praticamente encerrado no final da vida da mina.

O Projecto da Pasta consiste na produção de uma pasta de rejeitados, obtida por espessamento da polpa de rejeitados num espessador, com uma densidade superior à densidade dos rejeitados depositados subaquaticamente.

Uma definição simples de pasta é, mistura de rejeitados e água que está suficientemente desidratada para se tornar estável quando deixada em repouso e que nessas condições não possui velocidade crítica de fluxo quando bombeada, não se desagrega quando depositada e produz um mínimo de drenagem/alastramento depois de assentada.

A pasta é seguidamente depositada na albufeira da barragem, em células criadas para o efeito, à custa da construção de bermas ou diques em escombro. A primeira deposição é subaquática, sendo a água sobrenadante empurrada, pela própria pasta, para a restante albufeira através de drenos colocados nas bermas de escombro. De seguida passa a uma deposição subaérea, até à cota determinada em cada célula. As camadas de pasta serão colocadas sequencialmente, de modo a secarem parcial-

mente e desenvolverem resistência ao corte antes da deposição da camada seguinte, que servirá para encapsular a camada anterior.

Após enchimento, cada célula é encerrada com a aplicação do sistema de cobertura final. Após a conclusão do sistema de cobertura, começará a desenvolver-se vegetação rasteira a partir do alfobre de sementes naturais cultivadas na superfície.

Para a implementação do projecto, será instalada nas imediações da barragem uma unidade industrial de espessamento de pasta a partir da polpa dos rejeitados. Esta unidade será dimensionada para a capacidade de 240 toneladas/h e disponibilidade operacional de 8 000 h/ano.

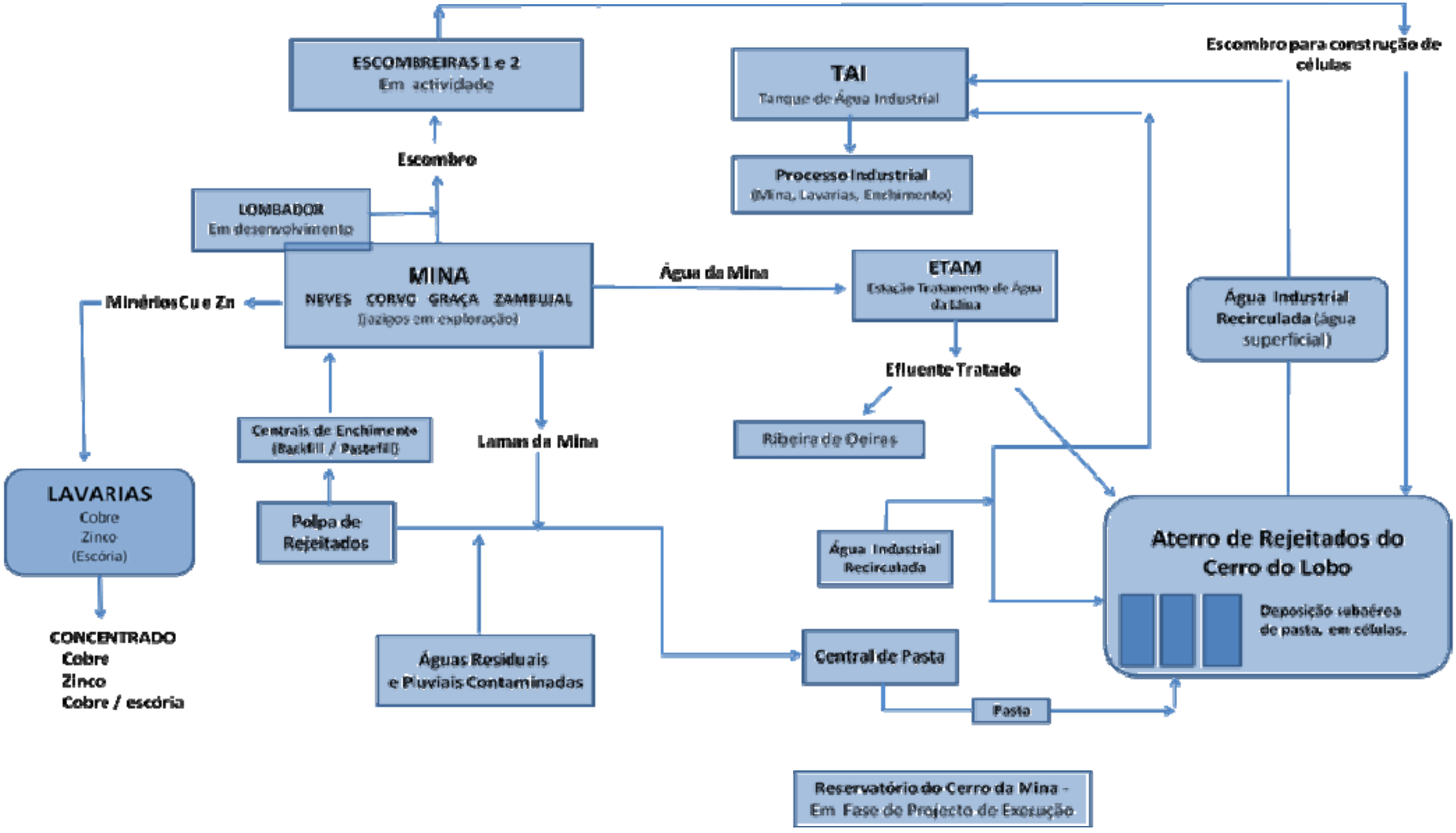
A unidade industrial ficará localizada a W da BCL, perto da actual Estação de Tratamento de Água do Cerro do Lobo (ETACL), sendo a pasta produzida bombeada para as células através de uma conduta de distribuição.

A instalação de produção de pasta será desenvolvida à volta do espessador DCT (espessador de cone profundo), de 20 m de diâmetro.

A polpa de rejeitados bombeada da lavaria para a BCL, será descarregada no tanque de armazenamento de rejeitados, localizado imediatamente antes do DCT, através de picagens a instalar nas respectivas condutas. A alimentação deste tanque é controlada, de modo a que nunca seja possível o seu transbordo. A polpa é constituída pela fracção fina (overflow dos ciclones) ou pelos rejeitados totais, conforme esteja ou não em funcionamento a central de enchimento de pasta.

O tanque de armazenamento de rejeitados permitirá um período curto de homogeneização para minimização de flutuações da polpa de alimentação. Do tanque de rejeitados, a polpa será bombeada para o espessador DCT. Dentro do espessador, é feito um espessamento da polpa de rejeitados sendo produzida uma pasta com 65% a 75% de sólidos. A pasta produzida será bombeada através da conduta de distribuição para as células de deposição. As bombas a utilizar serão uma bomba de diafragma de deslocamento positivo e uma bomba centrífuga.

A água residual obtida no processo de espessamento da pasta passará do overflow do espessador para um tanque de armazenamento de água do processo, designado por TK-3. Este tanque alimentará directamente, por gravidade ou por bombagem, o Tanque de Água Industrial (TAI), no Couto Mineiro, para utilização directa no processo industrial. O overflow do tanque TK-3 é enviado, através de uma conduta, para o ARCL. A partir da albufeira do Cerro do Lobo, e até que a deposição de pasta atinja a zona de bombagem, a água continuará a ser bombeada para os dois tanques de água recirculada, existentes na periferia da mesma, que por sua vez alimentam 3 condutas, duas de 14” e uma de 16”, que conduzem por gravidade a água para o TAI. Será ainda criada uma ligação destas condutas ao tanque TK-3, para o abastecimento do mesmo, se necessário.



FLUXOGRAMA 2
Início da Deposição de Rejeitados em Forma de Pasta e Desenvolvimento do Jazigo do Lombador - Fase 1

A alteração da deposição subaquática de polpa para deposição subaérea de pasta não vai gerar água industrial em qualidade e quantidade diferente da que actualmente se gera com a deposição subaquática, nem vai implicar qualquer alteração em relação à continuidade de operação da BCL em regime de descarga nula directa para o meio ambiente.

3.2.3.3 - Projecto da Pasta - Fase 2 - Deposição de pasta em contínuo (Fluxograma 3 - - Fase 2)

À medida que progride a deposição de pasta, com a consequente construção, enchimento e encerramento de células, vai progressivamente deixando de existir na albufeira do Cerro do Lobo, capacidade para armazenamento de água residual. Nesta fase, e tal como na fase anterior, a água residual produzida no processo é armazenada no tanque TK-3 e enviada directamente para o TAI, mas o excedente deixará de poder ser armazenado no ARCL.

Por esta razão será necessário construir uma nova infra-estrutura que cumprirá a função de reservatório que o lago sobrenadante do ARCL tem cumprido até à data.

Este reservatório, que se denominará Reservatório do Cerro da Mina (RCM), servirá para armazenar água residual do processo e água residual da mina, designadas por água residual, que é presentemente armazenada no aterro do Cerro do Lobo e que o deixará de ser devido à deposição de pasta. Localizar-se-á a Oeste do Cerro do Lobo e da Central de Pasta, num vale natural. Será construído em forma de barragem de aterro de enrocamento, devido à capacidade de armazenamento necessária para substituição da actual capacidade do Cerro do Lobo.

Este reservatório receberá a água residual excedente do processo directamente do overflow do tanque TK-3, através de uma nova conduta que drenará para este reservatório, ficando no entanto operacional a conduta que drena do tanque para o ARCL.

Na albufeira do RCM será instalado um sistema de bombagem, que permitirá bombear a água deste reservatório para o tanque TK-3, para ser enviada para o TAI ou ARCL, ou para as instalações de tratamento de efluentes industriais já existentes, conforme as necessidades.

O reservatório do Cerro da Mina não represará nunca águas do domínio hídrico, havendo inclusivamente um desvio da linha de água (Barranco das Faias) para esse efeito.

O princípio de descarga nula para o meio ambiente também se aplicará a este reservatório, estando no entanto o mesmo equipado com os órgãos de segurança previstos para este tipo de reservatórios.

Será possível, em caso de necessidade / emergência, aduzir água deste reservatório para as instalações de tratamento de efluentes industriais já existentes, de forma a poder ser descarregada no meio ambiente em acordo com valores paramétricos impostos pela Licença Ambiental.

3.3 - DESCRIÇÃO DO PROJECTO DE EXECUÇÃO

3.3.1 - Localização do Projecto

A Instalação de Fabrico de Pasta, através do processamento de rejeitados**,** localiza-se a noroeste do aterro de rejeitados do Cerro do Lobo, perto da actual unidade de Osmose Inversa (RO), numa zona vedada, com acesso restrito, plana e com elevação nominal de 249,8 m. Fazem parte da instalação, além do edifício e equipamentos da instalação, os caminhos de acesso destinados à serventia e apoio ao transporte de equipamento de construção e manutenção. Estes caminhos irão interligar com o actual acesso ao Monte Branco. A implantação definida para a instalação apresenta uma área total de cerca de 11 500 m^2. No **Desenho PL 25-50-007** do Projecto de Execução (reproduzido em A3, sem escala, no **Anexo IX**) apresenta-se a implantação do Projecto.

A conduta de distribuição de pasta terá uma extensão de cerca de 3 km e será instalada ao longo do coroamento da barragem existente e ao longo do coroamento dos diques internos que separam as células (**Desenho PL 25-60-611** do Projecto de Execução (reproduzido em A3, sem escala, no **Anexo IX**).

A Deposição Superficial de Pasta será feita no aterro de rejeitados do Cerro do Lobo, o qual se encontra inserido na área do complexo mineiro de Neves Corvo.

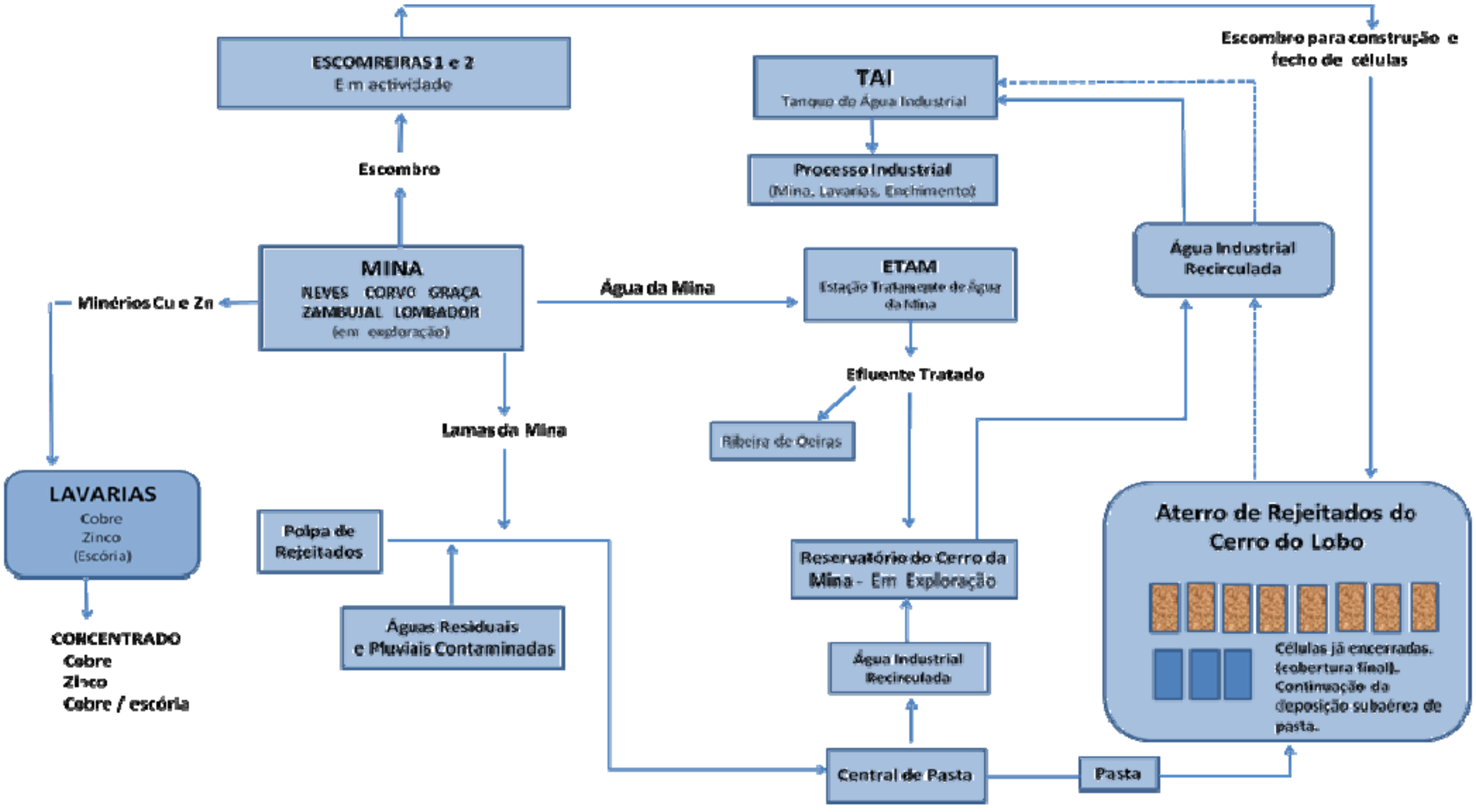
O aterro de rejeitados localiza-se na região do Alentejo de Portugal meridional, na orla ocidental da Faixa Piritosa Ibérica, situando-se a cerca de 3 km da zona industrial do complexo mineiro, na propriedade do Monte Branco. Esta pode ser visualizada no **Desenho PL-25-10-011** do Projecto de Execução (reproduzido em A3, sem escala, no **Anexo IX**).

O aterro de rejeitados dispõe de uma área de 190 ha e é composto pelo corpo principal da barragem, constituído por enrocamento transversal ao vale de uma ribeira natural, e por três portelas periféricas, que se encontram localizadas no sentido transversal a vales/leitos mais pequenos de afluentes. A extensão total do coroamento é de 3,7 km. O coroamento da barragem faz-se à cota +255,00 m.

3.3.2 - Caracterização da instalação de fabrico de pasta

3.3.2.1 - Considerações gerais

Os elementos a seguir apresentados foram extraídos da Memória Descritiva do Projecto de Execução - Edição para Licenciamento da Instalação de Processamento de Rejeitados (*Paste Plant*).



FLUXOGRAMA 3

Deposição de Rejeitados em Forma de Pasta e Produção do Jazigo do Lombador - Fase 2

A Instalação a implementar pode ser sumarizada da seguinte forma:

- Ponte de Interligação com a conduta de distribuição dos rejeitados, provenientes da lavaria a montante da instalação de processamento de rejeitados;
- Ramal de alimentação de água à instalação;
- Ramal de alimentação eléctrica à instalação;
- Interligação do sistema de automação da instalação ao Controlador Lógico Programável (PLC) ou ao sistema de Controlo Distribuído (DCS) da lavaria;
- Deposição da pasta/rejeitados espessados no ARCL;
- Recepção e recirculação de água a partir do ARCL;
- Recirculação de água para a zona industrial.

O projecto da Instalação de processamento de rejeitados assenta nos seguintes itens principais:

- Critérios de Dimensionamento;
- Balanços de Massa;
- Configuração da Instalação;
- Processamento dos Rejeitados:
  . Espessamento;
  . Elevação e Transporte da Pasta Espessada (bombagem e circulação);
  . Instalação Eléctrica;
- Estruturas;
- Infra-estruturas de Serviço:
  . Ar comprimido;
  . Água de Processo (Industrial);
  . Água de Santa Clara;
  . Instalações Sanitárias;
- Sistema de lavagem da tubagem;
- Contenção de Emergência;
- Equipamentos de Reserva.

Nos pontos seguintes apresenta-se uma breve descrição das principais características técnicas do projecto.

3.3.2.2 - Critérios de dimensionamento

A presente instalação, constituída por duas linhas de transporte, foi dimensionada de modo a poder operar com a actual capacidade de processamento de 1,8 Mt/ano, tendo a possibilidade de ser expandida em função das quantidades de rejeitados produzidas.

A instalação permite processar dois tipos distintos de rejeitados:

- Rejeitados totais e
- Rejeitados do overflow do hidrociclone.

Actualmente os rejeitados do hidrociclone (fracção de granulometria mais fina) estão a ser enviados para o ARCL. Pretende-se que no futuro estes passem a ser enviados para a instalação de processamento de rejeitados.

Os principais critérios de dimensionamento considerados no projecto encontram-se descritos no **Quadro 2.1**.

QUADRO 2.1
Síntese dos Critérios de Dimensionamento

CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO	REJEITADOS TOTAIS	REJEITADOS DO HIDROCICLONE[1]
Produção anual (máxima) de rejeitados (Mt/ano)	3,6	1,8
Produção anual (mínima) de rejeitados[2] (Mt/ano)	1,8	0,9
Período de operação anual (horas)	8 190	
Coeficiente de segurança	15%	
Capacidade Nominal da instalação (t/h)	447	224
Capacidade de projecto da instalação[3] (t/h)	514	257
Gravidade Específica	3,8	3,7
Sólidos em Suspensão na alimentação (% (m/m) de sólidos)	25	16
Pasta espessada (%(m/m) de sólidos))	72	66
Doseamento de floculante (g/t)	24	34
Comprimento da tubagem de deposição (m)	3 000	
Elevação da unidade de espessamento (m)	250	
Altura de descarga máxima (m)	267	

[1] Quando a operação de enchimento das galerias (backfill) está a decorrer

[2] Quantidade mínima de rejeitados = quantidade actual de rejeitados

[3] Capacidade considerando 8 190 horas/ano com um máximo adicionado de 15%

3.3.2.3 - Balanços de massa

Foram efectuados quatro balanços de massa com base nos critérios de dimensionamento. Dois considerando ambos os espessadores em funcionamento, para o caso da instalação receber a quantidade máxima estimada (3,6 Mt/ano), e dois considerando apenas um espessador em funcionamento, no caso de a instalação receber a quantidade mínima (1,8 Mt/ano). Em cada um dos casos foram efectuados balanços, quer para a totalidade dos rejeitados provenientes da lavaria (quando as operações de enchimento das galerias estão suspensas), quer para os rejeitados do overflow do hidrociclone.

Estes balanços de massa permitiram definir os equipamentos e infra-estruturas.

O Quadro 2.2 permite sintetizar as quantidades de material resultantes do processo.

QUADRO 2.2
Síntese de balanços de Massa para os dois casos

CARACTERÍSTICAS	CASO 1 Quantidade máxima (2 espessadores em funcionamento)		CASO 2 Quantidade mínima (1 espessador em funcionamento)	
	Rejeitados Totais	Rejeitados do Hidrociclone	Rejeitados Totais	Rejeitados do Hidrociclone
Quantidade de Rejeitados afluente (t/h)	2 056	1 606	1 028	803
Caudal de Rejeitados afluente (m^3/h)	1 677	1 419	839	709
Dose de Floculante (g/t)	35	35	35	35
Quantidade de Floculante seco a adicionar (t/h)	0,018	0,009	0,009	0,004
Caudal de Floculante diluído a adicionar (m^3/h)	90	45	45	22
Quantidade de pasta espessada por espessador (t/h)	357	195	357	195
% (m/m) sólidos da pasta espessada	72	66	72	66
Caudal de pasta espessada por espessador (m^3/h)	168	101	168	101
Quantidade de pasta espessada total (t/h)	714	390	357	195
Caudal de pasta espessada total (m^3/h)	336	202	168	195
Caudal de água Processo[1] (m^3/h)	131	88	88	67

[1] Inclui água para preparação de floculante, lavagem de tubagens e água para mangueiras (45 m^3/h)

3.3.2.4 - Configuração da instalação

O presente edifício de instalação de processamento de rejeitados integra os seguintes espaços/equipamentos:

- Sala de Controlo;

- Sala Eléctrica;
- Sala de Manutenção;
- Bombas de elevação de pasta;
- Sistema de preparação de floculante;
- Ponte Rolante;
- Sistema de Ar Comprimido.

Adjacente a este edifício encontram-se as bombas centrífugas e os tanques de serviço, nos quais se incluem:

- 4 bombas de alimentação ao espessador (2 de serviço e 2 de reserva);
- 2 bombas de pressurização de água de processo (1 de serviço e 1 de reserva);
- 2 bombas de elevação de sobrenadante do espessador (1 de serviço e 1 de reserva);
- 2 bombas de água de selagem (vedação das bombas) (1 de serviço e 1 de reserva);
- 2 bombas de água de Santa Clara(1 de serviço e 1 de reserva);
- 1 bomba de alta pressão para fluxo de varrimento dos ramais de deposição "*spigots*" (bomba de corrente de varrer/lavagem);
- 1 tanque de retenção do espessador;
- 1 tanque de armazenamento de rejeitados (com agitador);
- 1 tanque de água Santa Clara;
- 1 ponte rolante para manutenção;
- 3 bombas de chão;
- 4 bombas de extracção de pasta do fundo do espessador (2 de serviço e 2 de reserva).

Estes equipamentos encontram-se representados no **Desenho PL-25-50-201** do projecto de execução (reproduzido em A3, sem escala, no **Anexo IX**).

3.3.2.5 - Processamento de rejeitados

O processamento de Rejeitados compreende essencialmente as operações de espessamento, bombagem da pasta espessada e instalações eléctricas. O diagrama de processo esquematizado no **Desenho PL 25-50-001** do Projecto de Execução (reproduzido em A3, sem escala, no **Anexo IX**) permite exemplificar de forma geral os fluxos envolvidos no processo.

Adicionalmente apresenta-se uma breve descrição de cada uma destas operações.

3.3.2.5.1 - Espessamento

A operação de espessamento pode ser efectuada com recurso a um ou a dois espessadores, conforme as quantidades de material afluente. A operação de espessamento está desta forma associada a duas linhas de elevação e deposição independentes, permitindo assim uma maior flexibilidade em termos produção de pasta de rejeitados. Esta instalação encontra-se dotada, a montante, de um *by-pass* permitindo desviar todo o caudal afluente para a bacia de decantação do ARCL em caso de avaria.

O caudal de rejeitados afluente à instalação é encaminhado primeiramente para um tanque de regularização onde sofrerá agitação mecânica de forma a promover a homogeneização. Após a homogeneização no tanque, o caudal subdivide-se em duas linhas sendo bombeado ao espessador por meio de duas bombas centrífugas. Nesta linha de elevação é adicionado o floculante previamente diluído. A adição de floculante permite uma melhor agregação das matérias em suspensão melhorando o processo de espessamento.

Os tanques de espessamento apresentam um diâmetro de 18 m. Após espessamento os sólidos sedimentáveis serão extraídos com recurso a duas bombas centrífugas situadas sob cada um dos espessadores.

A fase líquida resultante, ou sobrenadante, será descarregada num tanque de água de processo. Este tanque encontra-se elevado à cota 259,7 m, pelo que permite, em caso de extravasamento acidental, a deposição por gravidade no ARCL. Este tanque em caso de necessidade poderá ser re-alimentado pela água do ARCL através de bombas existentes no mesmo.

3.3.2.5.2 - Bombagem

A operação de bombagem da pasta de rejeitados será efectuada com recurso a bombas de deslocamento positivo com diafragma, tendo a pasta sido previamente bombada por meio de bombas centrífugas colocadas por baixo de cada um dos espessadores. Cada uma destas bombas terá capacidade para elevar um caudal máximo de 168 m^3/h. A tubagem de compressão será em aço-carbono e terá um diâmetro nominal de 250 mm. Esta tubagem desenvolve-se numa extensão de 2 769 m. Os troços de deposição junto às células serão em PEAD.

Na **Figura 3.1** apresenta-se um diagrama esquemático dos circuitos da Instalação.

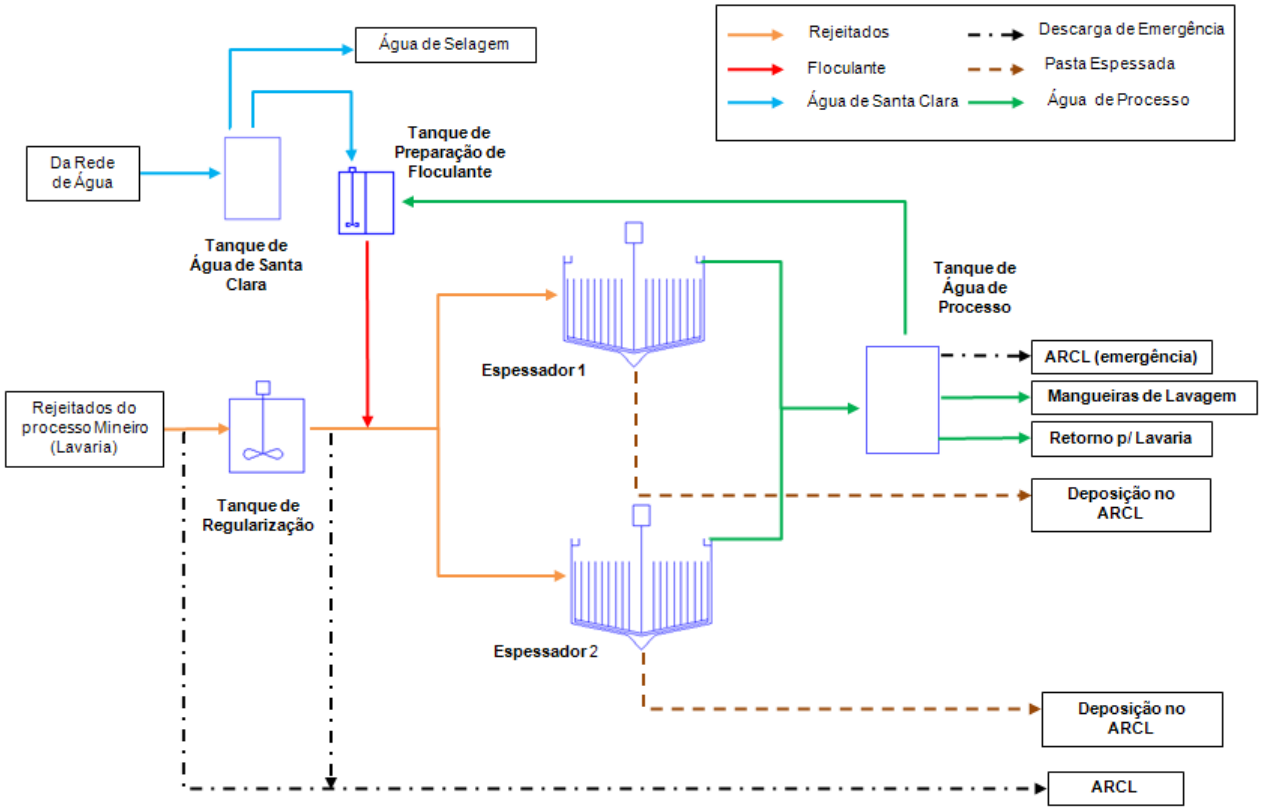


FIGURA 3.1
Diagrama esquemático de circuitos da instalação

3.3.2.5.3 - Instalações eléctricas

As instalações eléctricas compreendem as seguintes tensões de alimentação:

- Nova alimentação eléctrica a **15 kV** com origem em local adjacente à lavaria;
- Instalação de processamento: 400 V, trifásico e 50 Hz;
- Sala de controlo: 230 V, monofásico e 50 Hz;
- Motores:
  . Potência superior a 0,5 kW, 400 V;
  . Potência inferior a 0,5 kW, 230 V.

Prevê-se a instalação de um segundo transformador para o caso de ampliação da capacidade de ponta de instalação. A distribuição de energia eléctrica no interior da instalação foi desenvolvida com base em 4 quadros parciais de protecção e comando de accionamentos.

Foi estimada uma carga máxima total da instalação de **4 000 kVA**. Durante a fase inicial de operação deverá operar no intervalo de **1 850 kVA**.

3.3.2.6 - Estruturas

Do projecto de estruturas do edifício fazem parte uma sala destinada à instalação de processamento, uma sala de controlo e uma sala de manutenção. O edifício apresenta uma estrutura em aço, dispondo de *mezzanine* em betão armado e paredes em alvenaria de blocos de cimento que limitam a sala eléctrica e a sala de controlo, conferindo protecção corta-fogo de 60 minutos.

Os critérios de base para dimensionamento das estruturas foram:

- Betão classe C30/37;
- Armaduras para betão armado classe A500NR;
- Equipamentos de grandes dimensões terão fundações independentes;
- Equipamentos de pequenas dimensões serão sustentados na laje de gradil metálico;
- A laje em gradil metálico terá uma inclinação de 3% para escoamento de águas directamente nas caleiras e;
- Uma barreira de 400 mm de altura delimitará o perímetro da Unidade de processamento com o objectivo de conter eventuais derrames operacionais.

Todos os materiais de construção utilizados satisfazem as especificações e requisitos próprios estabelecidos nas normas EN 1993-1, Eurocódico 3 (para estruturas em aço) e EN 1992, Eurocódigo 2 (para estruturas em betão).

3.3.2.7 - Infra-estruturas de serviço

3.3.2.7.1 - Ar comprimido

Na produção de ar comprimido estão previstos dois compressores de capacidades distintas. O compressor maior destina-se ao fluxo de lavagem da tubagem, ao passo que o de menor capacidade terá como função alimentar os restantes equipamentos, bem como sistemas de válvulas. As capacidades dos reservatórios de armazenamento associados a cada um dos compressores têm as seguintes capacidades:

- Capacidade do reservatório maior: 15 m^3;
- Capacidade do reservatório menor: 2,5 m^3.

3.3.2.7.2 - Água de processo

A água de processo (água residual), para além de utilização directa no processo industrial, destina-se também à diluição do floculante e à lavagem de tubagens e esporadicamente à alimentação de

mangueiras. A água de processo encontra-se armazenada em tanque próprio, designado por tanque TK-3, o qual é alimentado pelo sobrenadante do espessador ou pela água do ARCL ou do RCM. A capacidade deste tanque é de 55 m^3.

O tanque TK-3 desempenha um papel central em todo o processo de gestão de águas uma vez que:

- Recebe a água do espessador enviando-a directamente para o TAI;
- Permite a descarga da água excedente, através do overflow e por um sistema de abertura e fecho de válvulas para selecção da linha de drenagem a utilizar, para o ARCL ou RCM;
- Permite ainda a ligação das albufeiras da ARCL e RCM uma vez que a transferência de águas entre estas duas albufeiras será sempre efectuada através deste tanque.

3.3.2.7.3 - Água de Santa Clara

Será efectuado o abastecimento de água de Santa Clara proveniente da rede de abastecimento de água à Mina, a um reservatório de água de Santa Clara localizado junto ao tanque da água de processo industrial. Esta água destina-se à preparação do floculante, à utilização em instalações sanitárias (água para limpeza de mãos), chuveiros de emergência, bem como selagem de equipamentos.

3.3.2.7.4 - Instalações sanitárias

O abastecimento de água às instalações sanitárias, excepto água de lavagem de mãos, será assegurado por um sistema de decantação. O aquecimento da água proveniente do tanque de água de Santa Clara será assegurado por um termoacumulador.

3.3.2.8 - Sistema de lavagem de tubagem de deposição

Existem dois tipos de varrimento:

- Varrimento integral da tubagem;
- Varrimento dos ramais de deposição ("*Spigots*").

Na variante de lavagem integral da tubagem será introduzida água a montante das bombas de bombagem da pasta. No caso de avaria destas bombas a lavagem será assegurada por uma bomba de alta pressão de reserva. A conduta será dotada de purgas intermédias de modo a permitir a extracção de pasta e água que se possam acumular.

Prevê-se que o sistema de varrimento seja activado quando o período de inactividade das bombas de pasta for superior a 1 hora ou aquando da manutenção da tubagem.

Relativamente ao sistema de varrimento dos ramais de deposição "*Spigots*", este será instalado paralelamente à tubagem da pasta e transportará água ou ar a alta pressão e destina-se apenas à limpeza destes ramais. Este sistema permite um menor volume de água bombeado para as células, não interferindo tanto no ângulo de deposição da pasta.

3.3.2.9 - Contenção de emergência

A instalação de processamento encontra-se dotada de um muro de protecção para o caso de derrame acidental de material proveniente dos espessadores e/ou tanques. Este muro, com 400 mm de altura, dispõe de uma descarga de emergência, podendo encaminhar o material derramado para uma bacia de retenção. A área da instalação e a bacia de retenção no seu conjunto têm uma capacidade mínima de 110% relativamente ao volume do reservatório de maior capacidade. Esta contenção de emergência será revestida com material impermeabilizante de modo a evitar qualquer contaminação ambiental.

3.3.2.10 - Equipamentos de reserva

Em caso de avaria de equipamentos ou falha de energia eléctrica a instalação dispõe de equipamentos de reserva. Desta forma a instalação, em caso de emergência, pode parar de forma segura, protegendo os operadores, garantindo ao mesmo tempo o bom funcionamento da mesma.

3.3.2.11 - Movimento geral de terras

O movimento global de terras a efectuar para a implantação da instalação de processamento de rejeitados é o seguinte:

- Desmatação..... 7 850,33 m^2
- Execução de saneamento de terra vegetal numa espessura de 0,5 m
  - . A transportar para vazadouro..... 3 497,90 m^3
  - . A manter em obra para reutilização no tratamento de taludes..... 240,35 m^3
- Escavação de Terreno para execução de plataforma
  - . A transportar para vazadouro..... 948,50 m^3
  - . A reutilizar em obra ..... 948,50 m^3
- Aterros
  - . Com fornecimento de terras de empréstimo ..... 9 098,50 m^3
  - . Com terras locais..... 948,50 m^3
- Total de Escavação..... 1 897,00 m^3

- Total de Aterro ..... 10 047,00 m^3

- Balanço ..... -8 150,00 m^3

Como é possível verificar, a implantação da Instalação de processamento de pasta será responsável por um défice de terras de 8 150,00 m³.

Relativamente às operações de decapagem, encontra-se previsto um balanço global de movimentação de terras no valor 3 738,25 m^3, dos quais 240,35 m^3 se destinam às operações de regularização de taludes, sendo transportado a vazadouro um volume de 3 497,90 m^3.

As operações de desmatação incluem operações de limpeza de todo o terreno a escavar ou a aterrar, devendo ser removidas pedras grossas, detritos, vegetação lenhosa (arbustos e árvores) e outros materiais resultantes de demolições que se tornem necessárias, incluindo remoção da vegetação subarbustiva e herbácea.

No que diz respeito ao tratamento dos taludes, a área destinada à execução de regularização das suas superfícies é de 2 403,53 m^2. Os taludes serão revestidos com rip-rap (pedra grosseira igual à usada nos taludes da barragem).

A área destinada à execução da camada da plataforma exterior e acessos com *tout*-venant tem um valor de 3 195 m^2.

Os trabalhos de escavação poderão recorrer a métodos com recurso a meios mecânicos (lâmina, balde ou ripper) como estabelecido no caderno de encargos.

Na escavação de médio a grande porte (com duas banquetas) o desmonte deverá ser iniciado a cerca de 5 m da crista de talude até ser atingida a cota da banqueta. Este método irá permitir a observação directa dos materiais ocorrentes e introduzir correcções na geometria do talude ou outras obras de construção.

Os aterros serão constituídos com terras de empréstimo sempre que as suas características técnicas o permitam. Os solos de empréstimo deverão ser sujeitos à aprovação da fiscalização antes da sua aplicação. Os aterros deverão ser compactados de modo a atingir uma tensão de contacto em fundações de 250 kPa e um coeficiente de compressibilidade mínimo de 75 000 kN/m^3. A superfície das camadas de aterro deverá ficar sempre com a inclinação transversal do projecto mínima de 4%, a fim de facilitar uma saída rápida de águas da chuva que, porventura, venha a cair. Os taludes deverão estar dotados de dispositivos de drenagem externa, como sejam colectores ou aquedutos. A compactação dos solos deverá ser pelo menos de 90% (ao Ensaio *Proctor* modificado) nas camadas inferiores e 95% nas camadas superiores numa espessura mínima de 60 cm. Em casos de solos pouco coerentes os valores anteriores devem ser aumentados para 95% e 100%, respectivamente.

3.3.3 - Caracterização da deposição superficial de pasta do aterro de rejeitados do Cerro do Lobo

3.3.3.1 - Considerações gerais

Os elementos a seguir apresentados foram extraídos da Memória Descritiva do Projecto de Execução - Edição para Licenciamento do Projecto de Execução de Deposição de Rejeitados em forma de Pasta do aterro de rejeitados de Cerro do Lobo.

No âmbito deste projecto, foram efectuados estudos e pesquisas sobre a viabilidade técnica e económica desta nova tecnologia. Estes estudos serviram para apresentar documentação específica acerca desta tecnologia, que na altura do inicio do projecto era bastante limitada. Estes estudos tiveram os objectivos seguintes:

- a determinação das características geotécnicas e geoquímicas;
- a compreensão do desempenho da pasta em termos de graus de oxidação;
- os efeitos possíveis da oxidação na qualidade das infiltrações do ARCL;
- a caracterização do aquífero existente e a determinação dos impactes potenciais de longo prazo devido à deposição de pasta;
- testar o espessamento de rejeitados da Somincor até à obtenção de uma consistência de pasta;
- pesquisar a possibilidade da deposição simultânea de rejeitados e de material estéril da mina (escombro) no ARCL;
- testar a construção de células de pasta utilizando bermas em escombro;
- testar a colocação de pasta sob forma subaquática e sub-aérea;
- avaliar modelos potenciais de cobertura;
- determinar custos operacionais e de investimento da implementação da deposição de pasta.

Além dos estudos sobre a viabilidade desta alternativa de gestão de rejeitados foram elaborados igualmente ensaios com o objectivo de analisar a estabilidade geoquímica da pasta. Estes ensaios compreenderam 30 semanas de testes laboratoriais (de Abril a Setembro de 2002), 3 anos de avaliação de monitorização de 6 células de campo (de Setembro de 2002 a Janeiro de 2006) e construção de uma instalação-piloto e sua monitorização durante 9 meses de ensaio em área - teste com 1 ha (de Abril a Dezembro de 2005).

O projecto da deposição de rejeitados em forma de pasta no ARCL assenta nos seguintes itens principais:

- Bases para o Desenvolvimento do Projecto,
- Modelação do Depósito de Pasta,
- Cobertura Final Progressiva das Células e
- Determinação dos Caudais de Dimensionamento dos Canais Perimetrais.

Nos pontos seguintes apresenta-se uma breve descrição das principais características técnicas do projecto.

3.3.3.2 - Bases para o desenvolvimento do Projecto

As bases que serviram de apoio ao desenvolvimento do projecto foram:

- Caracterização mineralógica e geoquímica da pasta através de programas de ensaio laboratorial e ensaios de campo;
- Resultados da Área-teste de Deposição da Pasta;
- Investigação e avaliação de impactes hidrogeológicos a longo prazo;
- Avaliação de Risco.

3.3.3.2.1 - Caracterização mineralógica e geoquímica da pasta

No que respeita à caracterização mineralógica e geoquímica da pasta os programas de ensaios de campo realizados em 2002 permitiram aferir que o teor de humidade está relacionado com os estados de oxidação, ou seja, um maior teor de humidade resulta num menor grau de oxidação, dada a menor dispersão de oxigénio na água do que no ar.

3.3.3.2.2 - Resultados da área-teste de deposição da pasta

Através da realização de ensaios laboratoriais e ensaios de campo foi possível verificar a adequabilidade da deposição de pasta no ARCL, no entanto foram observados efeitos de escala significativos nas células de campo, pelo que surgiu a necessidade de se realizarem ensaios-piloto de modo a serem eliminados os efeitos de escala significativos.

Tanto o ensaio piloto como o teste de deposição de pasta à escala industrial, apoiados de monitorização do desempenho ambiental e geotécnico, pretenderam ensaiar a descarga da pasta, bem como a metodologia de colocação no sentido de se evitar a formação de fendas por contracção. Além disso puderam avaliar parâmetros de traficabilidade, fracturação por contracção, graus de oxidação e

outros parâmetros que pudessem influenciar o desenvolvimento sequencial e cobertura das células a serem construídas. Por fim estes ensaios puderam testar os diversos tipos de cobertura, integrando material estéril da mina, bem como materiais inertes e vegetação adequados.

A instalação piloto consistiu num espessador de Cone Fundo (**Figura 3.2**), sendo o rejeitado posteriormente bombeado por meio de bomba centrífuga para a área-teste. A área teste caracterizou-se por um local situado na extremidade sudeste da barragem com uma área de cerca de 1 ha, podendo acumular até 4 m de altura de rejeitados.

FIGURA 3.2
Instalação piloto de pasta

Esta instalação, com uma capacidade de 20 m^3/h, pretendeu representar aproximadamente 15% da capacidade máxima que aflui ao ARCL. Esta instalação permitiu operar com dois tipos de alimentação: com o rejeitado de granulometria mais fina (*overflow*) e com os rejeitados totais, quando as operações de *backfilling* da mina estão suspensas.

Após a deposição da pasta nas células pôde-se observar que esta obteria grande consistência ao fim de 4 a 7 dias, em comparação com a deposição de rejeitados subaquáticos. Foi igualmente verificado que a densidade da pasta, após um período curto seria superior á densidade dos rejeitados depositados subaquaticamente (1,8 a 2,1 ton/m^3 para a pasta contra 1,59 ton/m^3).

As **Figuras 3.3, 3.4, 3.5 e 3.6**, retiradas do EIA realizado em Maio de 2007, mostram as fases de deposição de pasta na zona do ensaio.

FIGURA 3.3
Zona do Ensaio - Antes de Deposição

FIGURA 3.4
Zona do Ensaio - Durante a Deposição

FIGURA 3.5
Zona do Ensaio - Após Deposição

FIGURA 3.6
Zona do Ensaio - Aspecto Final

No que diz respeito à aplicação da cobertura sobre a pasta foram ensaiados três tipos de cobertura:

1. Cobertura com Barreira de Baixa Permeabilidade;
2. Cobertura de Baixo Fluxo sem Barreira à Capilaridade;
3. Cobertura de Baixo Fluxo com Barreira à Capilaridade.

Estes três tipos de coberturas foram sujeitos a uma monitorização regular da qualidade da água intersticial, através de lisímetros e piezómetros.

Com base nos resultados de monitorização foi seleccionada a "*cobertura de baixo fluxo com barreira à capilaridade*", por ter mostrado efeitos benéficos ao terem-se materiais de baixa permeabilidade e também por mostrar uma elevada retenção de água devido ao comportamento não segregante do material pastoso. Este tipo de cobertura permite, além de poder controlar o grau de infiltração desejado no depósito de rejeitados, a integração da co-deposição de material estéril da mina garantindo níveis de humidade adequados.

Esta cobertura é formada pelas seguintes camadas de diferentes materiais (de baixo para cima):

- 1 m de material estéril da mina;
- 40 cm de material grosseiro de pedreira;
- geotextil;
- 40 cm de pó de pedra;
- 10 cm de solo de cobertura.

Esta cobertura permitiu manter os níveis de humidade adequados, através da infiltração de água, como impediu que, em casos de infiltração excessiva, a água ascendesse às camadas superiores de material inerte devido à existência de uma barreira capilar.

Quanto ao revestimento vegetal da cobertura final, optou-se pela introdução de espécies aparentadas às autóctones (mistura de gramíneas e leguminosas). Foi observado, após o desenvolvimento das sementeiras, vestígios de fauna no local, o que revela um bom indicador de desenvolvimento de um ecossistema natural.

A avaliação de desempenho das várias opções de cobertura, no que respeita à produção de ácidos e lixiviação de metais, terá sido possível através da monitorização geoquímica da pasta. Foram analisadas amostras de água intersticial e sólidos, onde foram examinados os seguintes parâmetros: pH, condutividade da pasta, conteúdo de sólidos e humidade.

Através da monitorização dos ensaios de campo e instalação piloto, foi verificado que o conteúdo de sólidos e o grau de saturação permaneceram aproximadamente constantes com a profundidade. Foi igualmente verificado que não se desenvolveram condições ácidas nos rejeitados em pasta, pois o pH da água intersticial manteve-se de uma maneira geral acima de 7. Quanto à lixiviação de metais, os resultados da qualidade da água sugeriram que o material de cobertura seria uma fonte de lixiviação de metais; no entanto os resultados dos lisímetros para as células com cobertura indicam que as coberturas são eficientes na redução do enriquecimento metálico na medida em que atrasam o aparecimento de condições ácidas.

Além da monitorização geoquímica da pasta a depositar, foram analisadas as propriedades geotécnicas do depósito de rejeitados existente e da pasta a depositar.

Quanto às conclusões que se puderam tirar do programa de testes geotécnicos de controlo de deposição da pasta foram:

- Os tempos de secagem da pasta ao ar foram de aproximadamente de 7 dias na época de Verão. No Inverno a duração estendeu-se para os 28 dias;
- A pasta pode ser empilhada segundo um ângulo de repouso de 3 a 4% (1,5 a 2º), podendo ultrapassar os 4% no Verão e,
- As propriedades geotécnicas determinadas encontraram-se dentro dos limites esperados.

3.3.3.2.3 - Determinação dos impactes hidrogeológicos a longo prazo

De modo a poder prever-se futuros impactes na qualidade da água a jusante da instalação do ARCL, utilizado quer um método de deposição subaquática, quer um método de deposição sub-aérea, foram efectuados estudos de impacte hidrogeológico. Para o efeito, foi efectuado um balanço hídrico no ARCL, uma modelação de infiltração e percolação nos aquíferos, uma simulação da qualidade da água e uma modelação do impacte no aquífero a jusante.

Os resultados do estudo dos impactes hidrogeológicos permitiram concluir que a solução de deposição de pasta sob forma sub-aérea, associada a uma cobertura de baixo fluxo, apresentava impactes nas águas subterrâneas na mesma magnitude que a solução de deposição sob forma subaquática. Foi aferido que os seus impactes não seriam significativamente diferentes dos impactes de deposição de pasta subaquática pois as suas condições de fluxo seriam reduzidas. Foi igualmente possível concluir que a taxa de oxidação numa camada impermeável é superior ao de uma cobertura de baixo fluxo e também que a qualidade das escorrências dos rejeitados seriam de melhor qualidade do que num cenário de cobertura impermeável.

3.3.3.2.4 - Avaliação de risco

A avaliação de risco pretendeu estimar qual seria o acréscimo de risco da deposição de rejeitados sobre a forma sub-aérea face à deposição subaquática. Esta análise de risco compreendeu a identificação dos riscos ambientais e de segurança pública significativos, e a sua avaliação.

Os resultados da avaliação de risco mostraram que a ampliação da instalação de Rejeitados de Cerro do Lobo não representava riscos elevados.

3.3.3.3 - Modelação do depósito de pasta

A modelação do depósito de pasta teve como intuito definir a metodologia, bem como as características do projecto de deposição da pasta no ARCL. Esta modelação foi necessária na medida em que o material depositado apresenta características sulfurosas com um potencial ácido, havendo a necessidade de minimizar o tempo de exposição atmosférica da pasta.

O modelo consistiu num esquema faseado e progressivo de construção de células. A metodologia de divisão de células tomou o nome de "*Caixa de ovos*" devido à forma alveolar das células (ver **Desenho PL-25-10-203** do Projecto de Execução (reproduzido em A3, sem escala, no **Anexo IX**).

Em termos construtivos estas células encontram-se delimitadas por diques internos de contenção.

No dimensionamento das células foram tidos em conta diversos critérios, tais como:

- Produção anual média de rejeitado de 615 238 m^3 (plano de mina de 2005);
- Cota de coroamento da barragem a +255 m;
- Elevação dos diques interiores de contenção é variável;
- Nível médio dos rejeitados em Janeiro 2010 é de +251 m;
- Nos meses de Verão a pasta depositada deverá ser coberta por nova pasta (húmida) antes de secar.

Neste sentido serão construídas 15 células, dispondo a maior célula (Célula 15) uma área de cerca de 114 900 m^2 e um volume de 603 200 m^3.

No que diz respeito às características principais dos diques internos das células, estes serão constituídos por material estéril da mina, terão uma largura de crista de 5 m, possuem declives de talude 1:1,5 (V:H) e dispõem de pendentes mínimas de 0,3% de modo a garantir a drenagem interior. É de notar que cada célula terá uma zona rebaixada de modo a permitir a saída da água existente na célula aquando do inicio dos trabalhos de deposição da pasta no seu interior. Esta zona em particular

terá taludes com uma inclinação de 10%. Relativamente ao inicio dos trabalhos de construção dos diques, estes deverão ser iniciados 2 meses antes da deposição da pasta nas respectivas células.

A execução dos diques e respectivas células será efectuada de forma dinâmica, ajustando-se às alterações do plano de Mina, tendo sido planeadas 6 fases de construção.

Relativamente ao esquema de deposição da pasta foi definido que esta seria depositada por meio de pontos de descarga periféricos, fazendo avançar a água existente para o interior da célula em direcção ao ponto de saída de água - **Desenho PL-25-10-121** do Projecto de Execução (reproduzido em A3, sem escala, no **Anexo IX**). No caso de água ficar aprisionada no interior da célula após o fecho da abertura será necessário proceder à sua bombagem para o corpo de água do ARCL ou encaminhá-la através de orifícios de esgoto para drenagem instalados na berma.

No período de Inverno o período de secagem pode vir a ser maior, pelo que poderá ser necessário operar mais do que duas células simultaneamente.

3.3.3.4 - Cobertura final progressiva das células

Das 3 coberturas testadas em área-teste a cobertura escolhida foi a "*Cobertura de Baixo Fluxo com Barreira à Capilaridade*".

A composição da cobertura superficial da barragem pode ser visualizada na Figura 3.**7**.

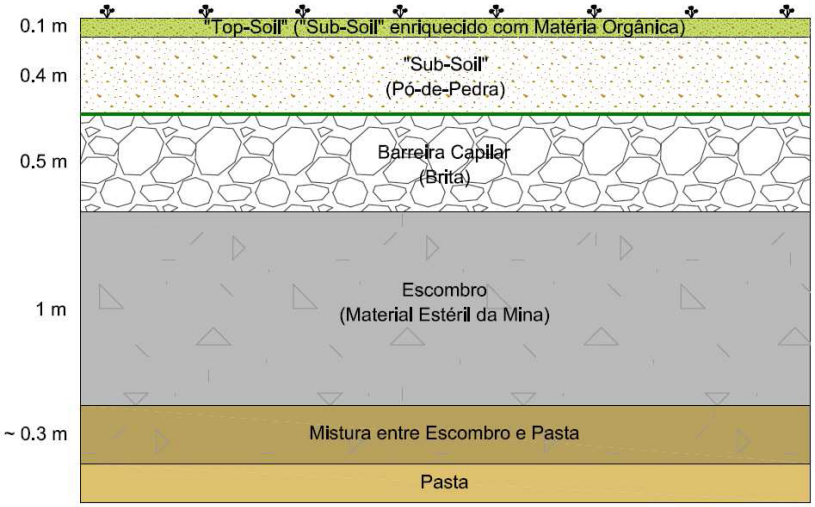


FIGURA 3.7
Cobertura a implementar (cobertura de baixo fluxo com barreira à capilaridade)

A cobertura que se pretende implementar é caracterizada por 4 camadas distintas, sendo as três primeiras camadas constituídas por material de pedreira e a camada mais profunda constituída por material estéril da mina.

A colocação da cobertura deverá ser iniciada após o volume de armazenamento de pasta ter-se esgotado. A colocação do escombro só deverá ser realizada aquando do aparecimento das primeiras fendas de dessecação. Deverá igualmente ter-se atenção à oxidação na superfície da pasta, situação não desejável.

A conclusão da cobertura da célula irá fazer-se com a plantação de vegetação.

O aspecto final da cobertura é apresentado na **Figura 3.8**.

3.3.3.5 - Determinação dos caudais de dimensionamento dos canais perimetrais

O sistema de drenagem superficial da cobertura das células subdivide-se em 3 sistemas diferentes e caracteriza-se por um conjunto de sub-bacias que drena para um canal perimetral que descarregará na rede hidrográfica envolvente.

Os pontos de descarga irão localizar-se em zonas de terreno natural fora do aterro da barragem (ver **Desenho PL-25-10-131** do Projecto de Execução (reproduzido em A3, sem escala, no **Anexo IX**).

No dimensionamento dos canais perimetrais e respectivas descargas foi calculado o caudal de ponta de cheia para um período de retorno de 10 000 anos. A escolha deste período de retorno, muito superior ao usualmente considerado em obras de aterros de deposição de resíduos, deveu-se ao facto de a barragem actual estar dimensionada para este horizonte. Este período irá oferecer uma maior segurança no dimensionamento destas estruturas hidráulicas, além de que os depósitos de resíduos irão com o passar do tempo ficar sem qualquer tipo de manutenção.

As pendentes máximas que se formam no interior das células de deposição serão de 4% e a drenagem superficial irá desenvolver-se de forma laminar até aos “vales”formados entre cada 2 células, dispondo de uma inclinação compreendida entre 0,3 e 1%.

O caudal total pluvial drenado resulta da combinação de vários hidrogramas de cheia, correspondentes a cada sub-bacia. O método de cálculo utilizado no dimensionamento dos caudais foi o do hidrograma unitário sintético (HUS) do “*soil conservation service*” (SCS).

Os critérios de dimensionamento no cálculo de caudal de ponta em cheia foram:

- Duração de chuvada igual ao tempo de concentração de cada uma das sub-bacias, somado do tempo de concentração da sub-bacia mais distante da secção final com o tempo de percurso aproximado do canal;
- Área de influência da sub-bacia;

- Coeficiente de escoamento CN (*Curve Number*): variável dependente do tipo de solo. Considerou-se que a área a drenar seria um solo do tipo D com elevado potencial de escoamento o que levou a considerar um coeficiente de escoamento de 91, correspondente a uma cobertura de solo do tipo "Pastagens";
- Tempo de concentração: o tempo de concentração foi calculado pela fórmula do SCS;
- Hidrogramas de precipitação: determinados a partir das curvas IDF (curvas de precipitação-duração-frequência) do posto udométrico de Relíqueas (27G/01). Estas curvas terão sido extrapoladas para o período de retorno de 10 000 anos.

A aplicação do método SCS na determinação dos caudais de cheia e hidrogramas de cheia foi realizada através do programa HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center, U.S. Army Corps of Engineers).

Foi definido que os canais seriam revestidos com enrocamento e teriam uma secção trapezoidal. A jusante de cada troço foi definido que a altura de água seria igual à altura uniforme para uma inclinação de 0,1% (inclinação igual ou superior à dos próprios canais afluentes).

Através da simulação de cálculo foram calculados os caudais de ponta de cheia para cada uma das sub-bacias que serviram à determinação dos hidrogramas de cheia. Os caudais máximos obtidos em cada um dos sistemas foram os seguintes:

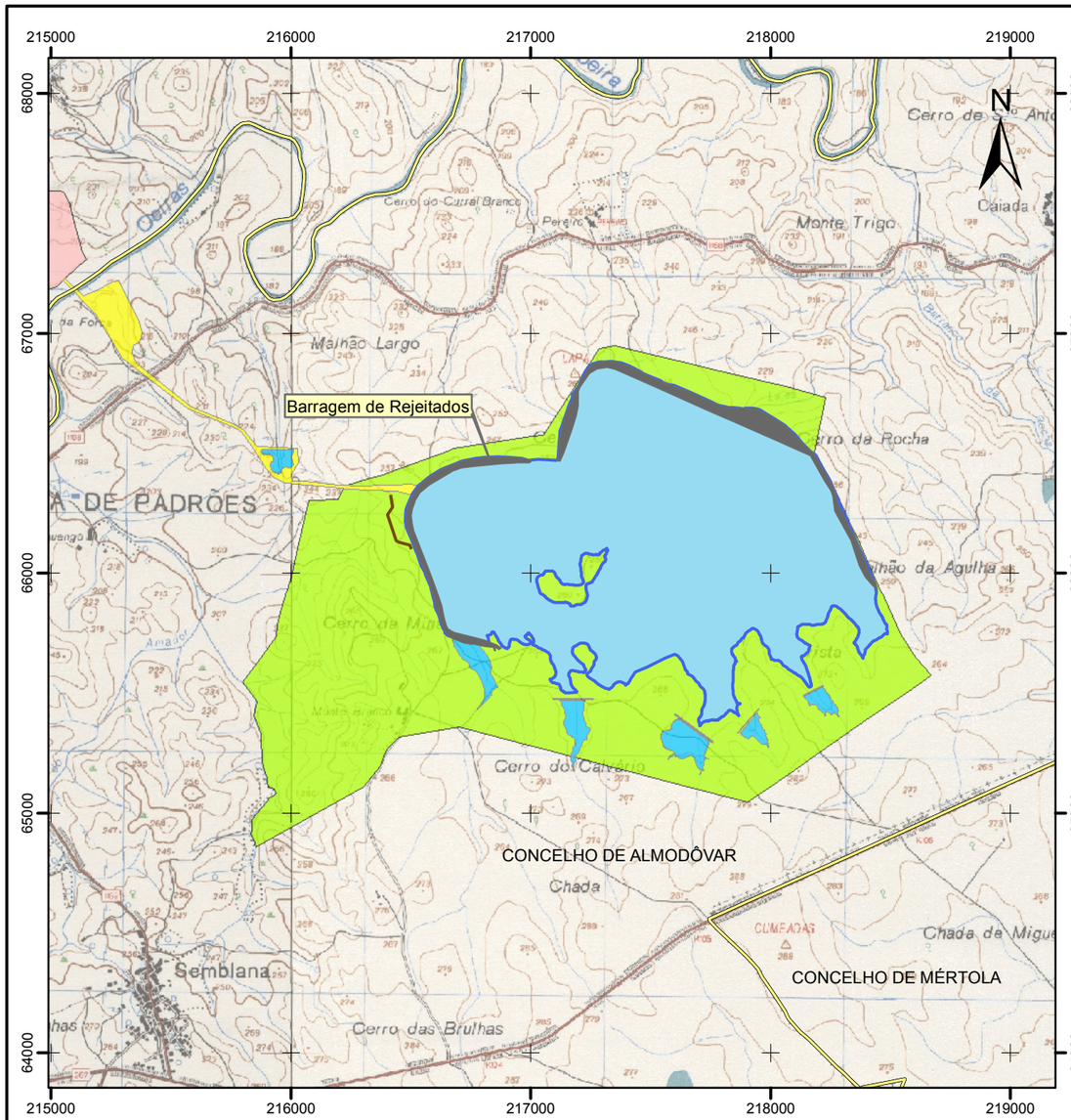
- Sistema 1: Qmax = 11 m^3/s;
- Sistema 2: Qmax = 16 m^3/s;
- Sistema 3: Qmax = 0,3 m^3/s.

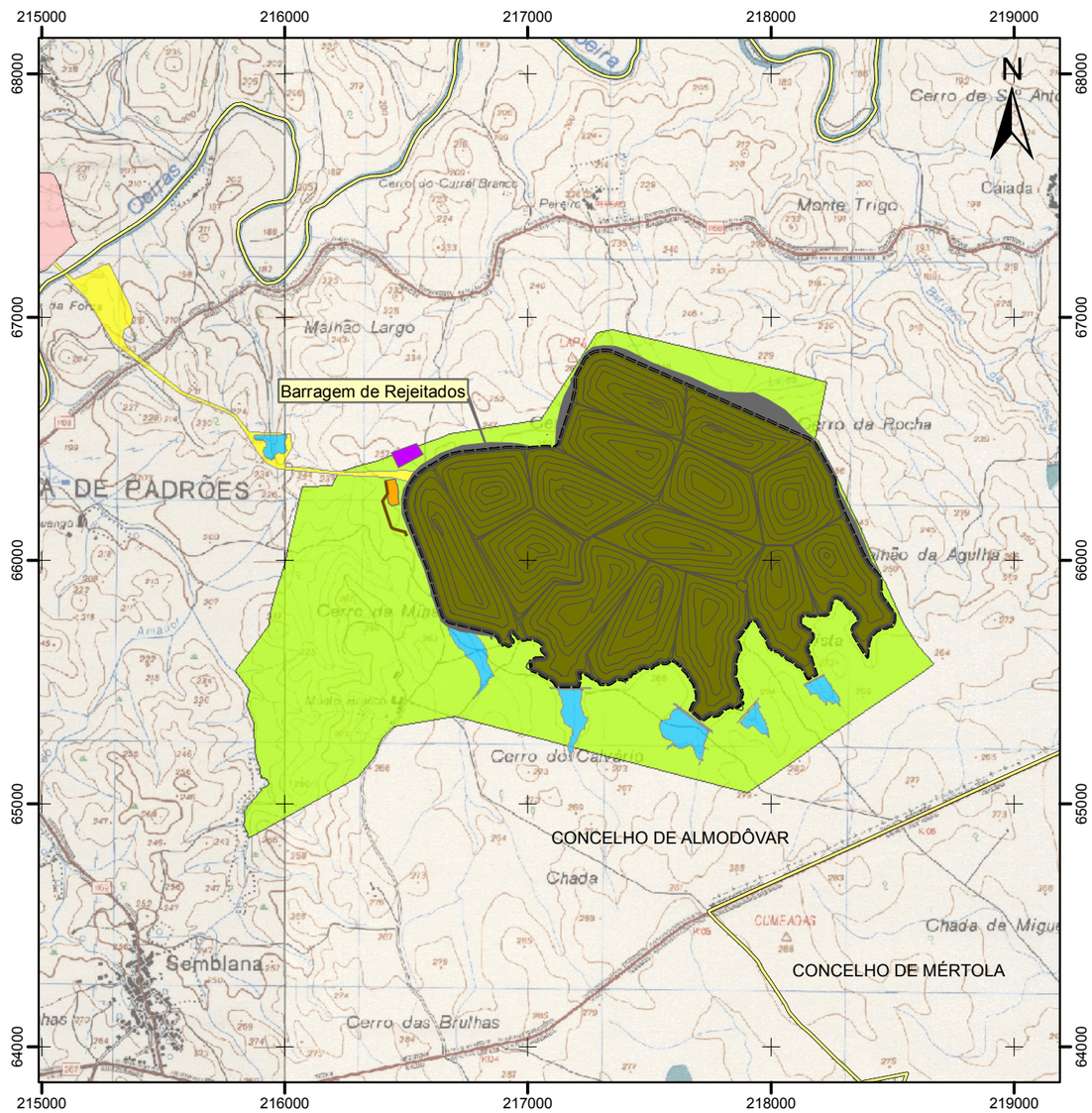
3.3.4 - Gestão de águas industriais excedentes

A operação de espessamento dos rejeitados, a efectuar na central de produção de pasta, gera, no espessador, uma fase líquida ou sobrenadante, designada por água residual ou de processo.

Esta água é descarregada, pelo overflow do espessador, para o tanque de água do processo, tanque TK-3, que por sua vez alimenta directamente o TAI, no Couto Mineiro.

A água residual excedente - aquela que não pode ser imediatamente utilizada no processo industrial - será armazenada, numa fase inicial, na albufeira do ARCL e depois, dado o esgotamento de capacidade do ARCL, no novo reservatório do Cerro da Mina (RCM), a construir na zona Oeste do ARCL e da central da pasta, até à sua reutilização no processo industrial.





Origem das coordenadas rectangulares: Ponto fictício (unidades em metros)

Base cartográfica - Extracto da Carta Militar de Portugal, esc. 1:25 000, folhas nº 556 e 557, IGeoE

0 1 km

Esc. 1:25 000

COMPLEXO MINEIRO DE NEVES - CORVO

Zona Industrial

Ligação Mina - Barragem

ETAM - Estação de Tratamento de Água da Mina

Barragem de Rejeitados e respectiva envolvente

Barragem de Rejeitados com coroamento à cota 255 m

Área envolvente

Açudes

Fonte: SOMINCOR, S.A. - Janeiro de 2007

Projecto de Deposição em Pasta

Área da unidade industrial de fabrico de pasta

Reposicionamento do caminho de acesso ao Monte Branco

Limite da área do aterro de pasta

Estaleiro

Limite de concelho

Fonte: IGP, 2003

Figura 3.8 - Deposição em pasta. Situação actual versus aspecto final da Barragem de Rejeitados

O Reservatório do Cerro da Mina, servirá assim para armazenar a água residual, que é presentemente armazenada na albufeira do Cerro do Lobo e que o deixará de ser devido à deposição de pasta. Localizar-se-á a Oeste do Cerro do Lobo e da Central de Pasta, num vale natural. Será construído em forma de barragem de aterro de enrocamento dada a capacidade de armazenamento necessária para substituição da actual capacidade do Cerro do lobo.

O reservatório do Cerro da Mina não represará nunca águas do domínio hídrico, havendo inclusivamente um desvio da linha de água (Barranco das Faias) para esse efeito. O princípio de descarga nula para o meio ambiente também se aplicará a este reservatório. Será possível, em caso de necessidade / emergência, aduzir água deste Reservatório para as instalações de tratamento de efluentes industriais já existentes, de forma a poder ser descarregada no meio ambiente em acordo com valores paramétricos impostos pela Licença Ambiental.

O reservatório do Cerro da Mina foi desde sempre referido como projecto associado ao projecto da pasta, embora gerido de forma autónoma devido à necessidade de aferir e consolidar os estudos hidrológicos/balanço de águas com o projecto final da pasta. Efectivamente, este reservatório foi referido, com a denominação de barragem, no "Estudo de Viabilidade para Expansão da Instalação de Rejeitados de Cerro do Lobo utilizando Tecnologia de Pasta/Rejeitados Espessados" (Golder, Lda. Dezembro de 2007), entregue à DGEG aquando da realização do "EIA da Mina de Neves Corvo - 2007". Neste estudo, no subcapítulo 7.4.2, relativo à Gestão da Água, refere-se na página 39 que "o modelo de clima húmido mostra que há um pequeno intervalo de tempo até que uma nova barragem seja necessária, …" e ainda que "Mantendo-se inalterados todos os restantes factores, o efeito na data de uma nova barragem de água, que se apura de um atraso no arranque da deposição de pasta, é o de provável antecipação da data em que a barragem será necessária."

Mais adiante, o Estudo refere ainda que "o balanço hídrico"[…]"irá então confirmar a data em que a nova barragem de águas é necessária."

Relativamente ao Reservatório do Cerro da Mina, o referido Estudo de Viabilidade (cujo excerto pode ser consultado no Anexo III) afirma ainda que "A Somincor desenvolverá planos para um pedido separado de licenciamento desta barragem de águas. Um dos objectivos da Somincor é que após o fecho das actividades da Mina, esta barragem seja deixada como um recurso para o ambiente e para as populações."

De acordo com o esclarecimento prestado pela Somincor à DGEG em 13 de Outubro de 2008 (apresentado no Anexo IV), no ponto D) é referido que "esta alteração da deposição vai implicar […] a construção de uma nova barragem, para armazenamento de água residual do processo, para substituição da capacidade de armazenamento de água que vai progressivamente deixando de existir na albufeira do Cerro do Lobo, à medida que progride a construção e enchimento de células."

[….] "A nova barragem de Água Industrial cumprirá a função de "reservatório" que o lago sobrenadante da BCL tem cumprido até à data, na gestão do balanço hídrico do sistema de águas da BCL e garantirá que não haverá necessidade de lançar água do rejeitado no meio ambiente."

"Está em curso um Balanço de Águas geral do sistema de deposição de pasta que irá indicar, com precisão, a data de necessidade de entrada em operação da nova barragem de água industrial."

A caracterização do reservatório do Cerro da Mina é efectuada no capítulo seguinte.

3.3.5 - Caracterização do reservatório do cerro da mina

3.3.5.1 - Enquadramento

O projecto em análise, integrado no Complexo Mineiro de Neves Corvo, localiza-se mais concretamente no concelho de Almodôvar, na freguesia de Senhora da Graça de Padrões.

Os principais instrumentos de gestão territorial em vigor na área do projecto e na sua envolvente próxima são:

- PDM de Almodôvar, ratificado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 13/98, de 27 de Janeiro, parcialmente revogado no que respeita às disposições do PDM na área de intervenção da 3ª alteração do Plano de Pormenor Entrada Norte de Santa Clara-a-Nova;
- Plano Regional de Ordenamento do Território para a Região do Alentejo, PROT - Alentejo, cuja elaboração foi determinada pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 28/2006, de 23 de Março, com a rectificação que lhe é dada na declaração n.º 28-A, publicada em Diário da República a 19 de Maio de 2006;
- Plano de Bacia Hidrográfica (PBH) do Rio Guadiana, aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 16/2001, de 5 de Dezembro;
- Plano de Pormenor (PP) da Sra. da Graça de Padrões, na freguesia do mesmo nome, concelho de Almodôvar, aprovado e ratificado pela Portaria 1087/95, de 5 de Setembro; preâmbulo rectificado no DR 252, I Série B, 31-10-95; plano alterado pela Declaração n.º 178/97 (2ª Série) da DGOTDU, DR 199 - II Série B, 29-08-1997;
- Plano Regional de Ordenamento Florestal (PROF) do Baixo Alentejo, ratificado pelo Decreto Regulamentar n.º 18/2006 de 20 de Outubro de 2006;
- Reserva Agrícola Nacional (RAN) relativa ao município de Almodôvar e a parte do município de Castro Verde - aprovada pela Portaria n.º 971/90, de 10 de Outubro, encontrando-se, no entanto, em vigor a delimitação constante do respectivo PDM;

- REN relativa ao município de Almodôvar - aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 149/97, de 10 de Setembro; alterada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 134/2004, de 14 de Setembro.

3.3.5.2 - Localização do reservatório do Cerro da Mina

O reservatório do Cerro da Mina localizar-se-á num vale natural a Oeste do aterro de resíduos do Cerro do Lobo (a jusante das portelas ME2B e ME2C), e da central de produção de pasta **(**Desenhos PL-25-10-203 e PL-25-10-131 do Projecto), que se situam a cerca de 3 km a SE da zona industrial do complexo mineiro, na propriedade denominada Monte Branco.

A Fotografia 1 é representativa da área de implantação do reservatório, permitindo observar o fundo do vale e a zona do encontro direito, na qual se situa a estrada de acesso ao aterro de resíduos do Cerro do Lobo (visível ao fundo). Esta área insere-se na zona envolvente ao ARCL.

FOTOGRAFIA 1
Vista, para montante, do vale onde se prevê a implantação do reservatório do Cerro da Mina

3.3.5.3 - Descrição geral do reservatório do Cerro da Mina

Atendendo às condições geológicas e geotécnicas locais e à experiência adquirida com o aterro de resíduos do Cerro do Lobo, considerou-se adequado optar por executar o aterro do reservatório do Cerro da Mina em enrocamento, com uma geomembrana, colocada no paramento de montante, como elemento impermeabilizante.

O aterro do reservatório, com coroamento à cota 240 m, é constituído pelo corpo principal, situado 430 m a jusante da Barragem do Cerro do Lobo, e por uma portela, localizada na margem direita. O aterro tem um desenvolvimento, ao nível do coroamento, de cerca de 640 m, e uma altura máxima acima do nível de fundação de cerca de 27 m, no corpo principal, e de cerca de 12 m, na portela.

O NPA do reservatório situa-se à cota 238 m, a que corresponde um volume de armazenamento de cerca de 1 100 000 m^3.

O perfil transversal tipo do aterro é caracterizado por taludes com inclinações de 1V/1,5H, tendo-se definido no talude de montante uma banqueta, com 3 m de largura, à cota 228 m. A configuração definida para o aterro corresponde a um volume de aterro de aproximadamente 300 000 m^3.

Os enrocamentos a utilizar na construção do aterro serão explorados no interior da lagoa, o que permitirá aumentar o volume de armazenamento do reservatório. Com efeito, foi definida uma escavação no interior do reservatório, para a obtenção dos enrocamento, que permitirá criar uma lagoa com o fundo, em geral, à cota 220 m e com taludes com inclinações de 1V/1,5H. Foram ainda definidas duas banquetas com 3 m de largura, às cotas 228 e 240 m, que darão continuidade à banqueta do paramento de montante e ao coroamento do aterro, respectivamente.

O fundo e os taludes da lagoa serão impermeabilizados com a mesma geomembrana a aplicar no paramento do aterro. De forma a garantir a estabilidade da geomembrana, são executadas amarrações no fundo da lagoa, ao nível da banqueta à cota 228 m e ao nível do coroamento.

3.3.5.4 - Órgãos de segurança

Os órgãos de segurança do reservatório do Cerro da Mina serão o descarregador de cheias e a descarga de fundo.

3.3.5.5 - Plano de monitorização

Dadas as características do reservatório foi prevista a observação das seguintes grandezas:

- deslocamentos verticais e horizontais à superfície, através da instalação de marcas superficiais e de tacos de nivelamento no coroamento;
- deslocamentos verticais e horizontais no interior do aterro, através da instalação de inclinómetros/baterias de assentamento;
- pressões de água nos poros, quer no aterro, quer na fundação, através da instalação de piezómetros;
- níveis de água na albufeira, necessários à interpretação das restantes grandezas observadas, através da instalação de escalas limnimétricas.

Os dispositivos de observação a instalar no aterro, são dispostos segundo perfis de observação, com afastamento médio entre 25 e 50 m, privilegiando as zonas de maior altura da barragem.

No plano de monitorização inclui-se ainda a instalação de piezómetros a jusante da barragem para a medição dos níveis piezométricos e a recolha de amostras de água para análises químicas.

3.3.5.6 - Modo de funcionamento hidráulico

O reservatório de Cerro da Mina será construído sobre uma pequena linha de água - denominada Barranco das Faias - que, actualmente, recebe as descargas da albufeira da barragem do Monte Branco. No entanto este reservatório não represará águas do domínio hídrico, uma vez que irá ser efectuado um desvio desta linha de água, na área interessada pelo reservatório e albufeira, para esse efeito.

A albufeira do Monte Branco, por sua vez, recebe actualmente, as seguintes afluências:

- As provenientes da sua bacia hidrográfica própria;
- As provenientes do sistema de diques e de canais de desvio das linhas de água que correm para a albufeira do Cerro do Lobo (sistema de desvio de águas pluviais);
- As que, eventualmente, possam provir do descarregador de cheias do ARCL, o qual, embora seja uma obra a ser explorada com descarga nula para o meio ambiente, possui o referido órgão de segurança ligado directamente a esta albufeira. Este órgão de segurança deverá permanecer activo e funcional até ao total enchimento do ARCL com pasta.

O sistema de diques e canais referido é o sistema de desvio de águas pluviais, existente a montante da albufeira do Cerro do Lobo, construído em 1996. Este sistema é constituído por 5 diques, designados de "A" (que corresponde à albufeira e barragem do Monte Branco) a " E", ligados entre si por canais e funcionando em cascata. A água captada pela albufeira do dique D é drenada para o C, que por sua vez drena para o B que por sua vez drena para o A que por sua vez drena para o Barranco das Faias. A excepção é o dique E, cujas águas são drenadas para uma linha de água a jusante do Cerro do Lobo.

Este sistema permite reduzir a área da bacia hidrográfica do ARCL em 48%, sendo a sua actual capacidade de 1 m^3/s, o que é muito inferior ao caudal de ponta da cheia decamilenar.

Foi até à data assumido pela Somincor que se o caudal de 1 m^3/s fosse ultrapassado, o excedente seria enviado para o ARCL. É por esta razão, e também para salvaguardar um possível acidente com este sistema de desvio, que o descarregador de cheias do ARCL está dimensionado para a totalidade da bacia hidrográfica, e não apenas para os 52% da área da bacia que efectivamente drenam para esta albufeira. Esta situação era até à data possível dada a deposição subaquática que se tem vindo a praticar.

Com o projecto da pasta esta situação muda radicalmente. Para além de ter de se desviar a totalidade da água que drena da bacia hidrográfica, uma vez esta que não pode ser enviada para as células de pasta, em operação ou já cobertas, também será necessário contar com a água de drenagem superficial das células já cobertas. Efectivamente este sistema de diques e canais irá receber também as águas de drenagem superficial provenientes da cobertura das células de pasta (correspondentes a cerca de 50% da área total da albufeira. Os restantes 50% drenarão para a zona do Corpo Principal e Portela ME1 do aterro do ARCL).

Por estas razões o sistema de desvio, actualmente existente, tem que ser redimensionado para responder a estas duas situações. A Somincor desenvolveu já este estudo, em fase de "Estudo Prévio", estando neste momento a desenvolver o Projecto de Execução. Efectivamente o sistema de desvio de águas pluviais será redimensionado para os caudais requeridos, à custa unicamente do alargamento e aprofundamento dos canais que ligam os diferentes diques e sem alteração das cotas de coroamento dos 5 diques existentes.

Assim, antes de se construir o reservatório de Cerro da Mina, será executado o projecto da pasta e serão executadas algumas obras acessórias, que alterarão actual o esquema de drenagem.

Em primeiro lugar, será aumentada a capacidade do sistema de diques e de canais acima referido, de modo a que uma cheia decamilenar possa ser integralmente desviada para a albufeira da barragem de Monte Branco, sem transbordar nada para albufeira de Cerro do Lobo, que, entretanto, estará a ser ocupada com pasta. Este sistema de diques e de canais passará também a receber afluências de águas de drenagem superficial, provenientes da cobertura das células de pasta.

Em segundo lugar, a actual albufeira de Monte Branco será dividida em duas - designadas por albufeira de montante e albufeira de jusante -, por meio de um aterro transversal, pretendendo-se com esta alteração separar as águas residuais do ARCL das águas pluviais não contaminadas provenientes do sistema de desvio. A água residual eventualmente descarregada pelo descarregador do ARCL será encaminhada para o RCM através da albufeira de jusante.

A albufeira de montante do Monte branco passará a receber apenas as águas pluviais não contaminadas, provenientes da bacia própria da Barragem de Monte Branco, e do sistema de diques e de canais atrás referido. Para evacuar estas afluências de águas pluviais, será construído, nesta albufeira, um novo descarregador de cheias (o actualmente existente terá de ser desactivado), o qual foi dimensionado para uma cheia decamilenar, que será continuado por um canal de "by-pass", que contornará o reservatório de Cerro da Mina e conduzirá as águas pluviais até uma secção da linha de água situada já a jusante do RCM. Este canal, que terá também capacidade para a cheia decamilenar, materializará o desvio da linha de água acima referido.

Quer actualmente quer após a divisão da albufeira do Monte Branco em duas, está sempre garantido que nunca haverá transbordo de águas, pluviais ou residuais, desta albufeira para a albufeira do ARCL.

Actualmente o descarregador de cheias do ARCL descarrega para a albufeira do Monte Branco (presentemente esta albufeira está ligada ao sistema de desvio de águas pluviais recebendo também água do ARCL, se ocorrer uma descarga). O descarregador do Monte Branco está a uma cota inferior à do ARCL pelo que nunca pode ocorrer a passagem de água do Monte Branco para o ARCL.

Com o projecto da pasta a albufeira do ARCL será dividida em 15 células, sendo a 15ª a última a ser ocupada por pasta, por ser a que inclui o descarregador de cheias. Também devido ao projecto da pasta e de modo a garantir uma eficaz separação de águas pluviais e águas residuais de processo, a albufeira do Monte Branco será dividida em duas. A área de montante ficará ligada unicamente ao sistema de desvio de águas pluviais, e terá um novo descarregador de cheias ligado ao referido canal de "by-pass". A área de jusante ficara para gestão de águas residuais. Incluirá o actual descarregador do ARCL e o actual descarregador do Monte Branco, que ficará directamente ligado à albufeira do RCM. Como o descarregador do Monte Branco está a uma cota inferior ao do ARCL nunca irá haver passagem de água do Monte Branco para o ARCL. Também não haverá nunca entrada de água pluvial vinda do Monte Branco para o ARCL, dado o sistema de divisão da albufeira do Monte Branco.

O descarregador de cheias do ARCL descarrega para a albufeira do Monte Branco. O actual descarregador do Monte Branco (e que se irá manter aquando da divisão desta albufeira em duas, ficando a funcionar directamente para o RCM) está a uma cota inferior à cota do descarregador do ARCL pelo que nunca poderá ocorrer passagem de água do Monte Branco para o ARCL.

O RCM receberá, pois, apenas as águas do processo mineiro e, além disso, as precipitações directas sobre o seu plano de água, com 0,089 km^2, e sobre a remanescente bacia hidrográfica não dominada, que tem 0,096 km^2 de área.

Para estas duas áreas, foram determinados hidrogramas de cheia decamilenar, com 20 800 m^3 e 22 100 m^3 de volume, respectivamente.

Estes volumes serão retirados por bombagem do interior do reservatório para o tanque TK-3.

No entanto, o RCM estará equipado com os órgãos de segurança já referidos - descarregador de cheias e descarga de fundo - que permitirão descarregar água para o canal de by-pass atrás referido, se necessário por questões de segurança.

3.3.5.7 - Ligação entre RCM e ARCL

O RCM receberá, como anteriormente referido, directamente do overflow do tanque TK-3 a água residual excedente do processo de espessamento dos rejeitados.

Na albufeira do RCM será instalado um sistema de bombagem, que permitirá bombear a água deste reservatório de novo para o tanque TK-3.

A partir deste tanque a água ou é enviada para TAI, juntamente com a restante água armazenada, ou para o ARCL conforme as necessidades. Neste caso será necessário abrir a válvula, na saída do overflow, da linha que drena para este reservatório.

A transferência de água do ARCL para o RCM, será efectuada através deste mesmo tanque e pelo mesmo processo. Bombagem de água da albufeira do ARCL para o tanque TK-3 e abertura, na saída do overflow, da válvula da linha que drena para o RCM.

3.3.5.8 - Principais actividades de construção

Para a construção do reservatório, as principais actividades a desenvolver são as que a seguir se sumarizam, dependendo das soluções a adoptar:

- **Construção do reservatório**:
  - Preparação do terreno de fundação: desmatação, decapagem e escavação;
  - Aterros com enrocamento proveniente da pedreira de grauvaques ou da mancha de empréstimo na área do futuro reservatório;
  - Colocação da geomembrana no talude de montante e na fundação (impermeabilização do reservatório).
- **Construção dos órgãos hidráulicos e instalação dos respectivos equipamentos**:
  - Descarga de fundo, incluindo torre de manobra, passadiço, conduta, estrutura de jusante e equipamentos;
  - Descarregador da albufeira do Monte Branco;
  - Canal de *by-pass*;
  - Descarregador de cheias, incluindo soleira, pontão, canal e bacia de dissipação.

Sendo, desde já, possível referir que:

- Não haverá afectação de áreas para estaleiros fora dos terrenos do complexo mineiro e que também não se prevê qualquer necessidade de abertura de novos acessos;

- Em relação à emissão de poeiras durante a construção e de emissões gasosas pelos equipamentos e veículos a utilizar, haverá o cuidado de recorrer às melhores práticas e à utilização de equipamentos em bom estado de conservação;
- As boas condições de acesso não levam a prever qualquer problema resultante do transporte do pessoal afecto à construção, ou de materiais e peças necessárias ao projecto.

3.3.5.9 - Principais tipos de materiais e de energia utilizados ou produzidos

Dos principais materiais a usar na construção do projecto em análise destacam-se:

- Materiais para os aterros de enrocamento do reservatório, provenientes de uma pedreira em exploração ou da mancha de empréstimo na área do reservatório, que somam um volume de cerca de 300 000 m^3; material drenante constituído por areia e brita;
- Betão para os órgãos hidráulicos;
- Geomembrana para impermeabilização do aterro e do reservatório;
- Outros materiais de construção como o ferro ou cimento e, ainda, óleos e solventes, para manutenção de equipamentos.

O principal tipo de energia utilizada será, na fase de construção, o combustível para funcionamento das máquinas e equipamentos. No que respeita à fase de exploração, a principal origem dos consumos de energia, relacionados com o projecto do reservatório, tem a ver com a energia eléctrica gasta no funcionamento do sistema que assegura a recirculação de água.

3.3.5.10 - Principais tipos de efluentes, resíduos e emissões previsíveis

Na fase de construção do Projecto são previsíveis os seguintes tipos de efluentes, resíduos e emissões:

- Águas residuais domésticas, provenientes do estaleiro;
- Resíduos equiparáveis a resíduos sólidos urbanos (RSU) do estaleiro;
- Resíduos provenientes da limpeza do terreno;
- Resíduos de embalagens e de restos de materiais de construção;
- Ruído das acções e equipamentos utilizados nas várias actividades (limpeza do terreno, escavações ou abertura de valas, betonagem, montagem de equipamentos entre outras actividades de construção civil);
- Emissão de materiais particulados e pulverulentos, provenientes da circulação de viaturas e equipamentos em superfícies não pavimentadas.

Durante a exploração do reservatório do Cerro da Mina não haverá produção significativa de resíduos. A água é recirculada, para reutilização no processo industrial, mantendo o princípio de descarga nula no meio ambiente.

Durante a desactivação do reservatório, os resíduos serão equivalentes aos da fase de construção.

3.3.5.11 - Avaliação de impactes ambientais

3.3.5.11.1 - Descritores ambientais significativos

Tendo em atenção as características de base do Projecto e atendendo às características do local de implantação do Projecto integrado no Complexo Mineiro de Neves Corvo / propriedade do monte Branco, foi possível identificar os factores ambientais que serão potencialmente mais afectados:

1. **Factores muito importantes**: Geologia, Geomorfologia e Hidrogeologia; Património Arqueológico, Arquitectónico e Etnológico e Ecologia;
2. **Factores importantes**: Solos e Uso do Solo, Paisagem; Hidrologia e Gestão dos Recursos Hídricos;
3. **Factores pouco importantes**: Clima, Ordenamento do Território e Condicionantes, Ambiente Sonoro, Qualidade do Ar e Socioeconomia.

A classificação aqui apresentada teve em consideração o facto do Projecto:

- Se localizar numa envolvente industrial, onde as áreas de implantação e respectiva envolvente se encontram afectas a actividades semelhantes às que irão ocorrer;
- Não prever a utilização de áreas externas aos limites do terreno da Somincor;
- Resultar da actividade da Somincor, cuja importância socioeconómica é de notar a nível nacional, mas principalmente a nível regional;
- Acautelar os possíveis derrames ou contaminações do solo, com a previsão de redes de drenagem, encaminhando os efluentes e resíduos produzidos para destino adequado;
- Acautelar a interferência com ocorrências de natureza arqueológica, dadas as características da área de estudo.

Em síntese, a caracterização da área de estudo é a seguinte:

- O **clima** da região é temperado e moderado, seco e semi-árido.
- No que se refere à **geologia**, a área do Complexo Mineiro de Neves-Corvo / propriedade do monte Branco insere-se na região integrada na unidade geotectónica denominada por Zona

Sul Portuguesa, mais propriamente na Faixa Piritosa Ibérica, localmente constituída por rochas do Complexo Vulcano-Sedimentar e do Grupo Flysch do Baixo Alentejo.

- No âmbito da **geomorfologia,** a região em estudo apresenta uma vergência para SW, com dobras verticais simétricas dominando na parte norte, enquanto a sul as dobras assimétricas de flanco longo são predominantes e com cavalgamentos e clivagem menos penetrativas. A actividade tectónica e a erosão influenciam a maior parte dos elementos morfológicos regionais.

- Quanto à **sismicidade**, não se observou qualquer falha activa na área de estudo, embora, de acordo com o Regulamento de Segurança e Acção para Estruturas de Edifícios e Pontes, a região seja considerada de elevada sismicidade histórica.

- Relativamente à **hidrogeologia** (recursos hídricos subterrâneos), a nível regional o Projecto situa-se no "Sector Pouco Produtivo" da Zona Sul Portuguesa, o qual, de um modo geral, é constituído por formações de produtividade reduzida, com caudais de exploração reduzidos, ocorrendo, no entanto, casos particulares que permitem caudais mais avultados.

  A permeabilidade do meio aquífero é muito baixa. Em termos da recarga do sistema considera-se que 5% da precipitação média se infiltra, existindo ainda um importante contributo com origem na rede hidrográfica por perdas de escoamento nas zonas mais fissuradas.

- Em termos de **hidroquímica e qualidade**, de modo geral as águas subterrâneas são muito mineralizadas, embora de qualidade aceitável, havendo raros casos de violação dos valores máximos admissíveis definidos legalmente.

  A vulnerabilidade do aquífero à poluição é reduzida a muito reduzida fora das zonas fracturadas.

- Relativamente a **recursos minerais**, a região de Neves-Corvo constitui um importante jazigo de sulfuretos vulcanogénicos polimetálicos, caracterizado por minerais com altos teores em cobre, estanho e zinco. Para além destes minerais, com importante interesse económico, verifica-se ainda a presença de minerais "valorizantes", como é o caso da prata (Ag) e do índio (In) e de outros considerados "penalizantes" como o arsénio (As) e o antimónio (Sb).

- Os **solos** em presença na área de estudo, segundo a Carta dos Solos e de Capacidade de Uso dos Solos de Portugal, correspondem a Solos Incipientes (Aluviossolos Modernos e Litossolos) e solos Argiluviados Pouco Insaturados (Solos Mediterrânicos Pardos).

- Em termos de **capacidade de uso dos solos**, atendendo à pequena espessura efectiva e aos riscos de erosão, à reduzida disponibilidade hídrica e às limitações nutricionais, os solos da área de estudo apresentam uma capacidade de utilização limitada e em geral não são susceptíveis de qualquer utilização.

- No que respeita à **ocupação do solo** verifica-se que a área do Projecto é constituída fundamentalmente por montado, dominado por azinheira e de muito reduzida densidade, áreas de uso agrícola e áreas de mato (esteval).

- Em termos de **ordenamento do território**, e apesar da instalação do Complexo Mineiro de Neves-Corvo / propriedade do monte Branco ser anterior à elaboração do Plano Director Municipal de Almodôvar, verifica-se que a área do Projecto aonde se irá situar o reservatório neste concelho abrange, a área onde se situa a Barragem de Rejeitados encontra-se classificada como espaço florestal, nomeadamente áreas silvo-pastoris, que se destinam principalmente a utilização florestal.

- No que se refere a **condicionantes ao uso do solo**, identificaram-se na área do Projecto as seguintes condicionantes: Domínio Hídrico, Reserva Ecológica Nacional e Actividades extractivas.

- Relativamente à **hidrologia e gestão dos recursos hídricos superficiais**, a área do Projecto localiza-se num barranco sem designação na margem direita, da ribeira de Oeiras, afluente da margem direita do rio Guadiana.

  A origem de caudal de água nova para o complexo mineiro é a albufeira de Santa Clara, a partir da qual, por um sistema elevatório, é transferida água para a zona de Neves-Corvo.

  As águas a aduzir ao reservatório serão águas residuais provenientes do tratamento / espessamento de resíduos-rejeitados do processamento de minério nas lavarias de Neves Corvo.

  Este reservatório terá descarga directa nula para o meio ambiente, sendo as águas reutilizadas no processo industrial de Neves Corvo, ou tratadas nas instalações existentes em Neves-Corvo em conjunto com a água da mina e descarregadas como efluente industrial tratado nas condições impostas na Licença Ambiental da Somincor.

  Relativamente à ribeira de Oeiras, verifica-se que o caudal a montante de Neves-Corvo é intermitente, com períodos de cerca de 6 meses sem caudal.

- Em termos de **qualidade do ar na área** do Projecto, tendo em conta que na área de estudo não existe nenhuma estação de medição, foi considerada como mais representativa para a caracterização da qualidade do ar local, a Estação de Cerro, na medida em que geograficamente é a que se situa mais perto. Esta estação fica localizada na Freguesia de Vaqueiros, concelho de Alcoutim. Para tal procedeu-se à análise dos dados disponibilizados na Base de Dados de Qualidade do Ar, no que respeita às concentrações dos poluentes dióxido de azoto (NO_2), dióxido de enxofre (SO_2), ozono (O_3) e partículas em suspensão (PM_{10}), tendo-se constatado que a qualidade do ar é, na generalidade, boa, ocorrendo pontualmente alguns problemas com as concentrações de ozono.

- No que respeita ao **ambiente sonoro**, o quadro acústico de referência na área do Projecto encontra-se condicionado na sua generalidade pelo funcionamento do Complexo Mineiro de Neves-Corvo, pontualmente pelo ruído gerado pelo transporte ferroviário de minério proveniente da unidade industrial e pela presença de ruídos com origem em actividades agrícolas, principalmente a norte da Barragem do Cerro do Lobo.

  Ao nível de fontes de ruído de cariz rodoviário, as vias de comunicação existentes apresentam um reduzido volume de tráfego.

- No relativo aos **resíduos** produzidos no Projecto, não são esperadas produções significativas nem diferenciadas das já existentes na operação corrente da Somincor pelo que serão geridos de acordo com os procedimentos em vigor.

  A SOMINCOR dispõe de um sistema eficaz de gestão de resíduos e monitoriza periodicamente os resíduos produzidos no Complexo Mineiro, procedendo ao seu registo, armazenamento e posterior envio para entidades devidamente licenciadas para procederem ao seu tratamento e destino final.

- Relativamente ao **armazenamento temporário de resíduos,** os resíduos são recolhidos selectivamente nas áreas onde são produzidos e entregues para armazenamento temporário no parque de resíduos industriais da empresa.

- No que respeita à **ecologia**, foram identificados na área do Projecto os seguintes tipos de vegetação:

  . Vegetação ribeirinha, com elevado interesse do ponto de vista conservacionista;

  . Montado de azinheira, o qual embora se encontre muito debilitado pelos usos praticados sob o seu coberto, constitui uma unidade de vegetação com interesse conservacionista;

  . Matos (esteval), predominante, unidade de vegetação com pouco interesse do ponto de vista conservacionista devido à sua pobreza florística;

  Foi ainda observada a existência de exploração agrícola, a Oeste do reservatório, com áreas ocupadas por culturas arvenses de sequeiro, assim como sistema de pastoreio (bovinos, suínos e ovinos).

  Numa análise global da flora da área do Projecto, pode-se dizer que esta se apresenta degradada. No entanto, de forma extremamente pontual, é ainda possível observar as características florísticas-estruturais que se aproximarão sensivelmente das originais, nomeadamente núcleos de vegetação ribeirinha localizados na ribeira de Oeiras, barranco do Amador.

- Relativamente à **fauna** que ocorre na área do Projecto, e no que respeita aos anfíbios, identificou-se apenas a presença da rã-verde, quer na ribeira de Oeiras, quer nas diversas albufeiras ocorrentes na envolvente. No caso dos répteis não foi encontrada qualquer espécie no decorrer dos trabalhos de campo, sobretudo porque a sua actividade é bastante reduzida na

altura em que foi realizado o trabalho de campo (Fevereiro), calculando-se que possam ocorrer na envolvente da área de estudo 23 espécies de répteis.

O grupo das aves reveste-se de maior importância pela riqueza de espécies que se identifica nesta região, reforçada pela existência, a Norte, de uma Zona de Protecção Especial (ZPE de Castro Verde) a cerca de 5 km da área do Projecto. Na sua totalidade, contabilizam-se 183 espécies de aves potencialmente ocorrentes na área.

No caso dos mamíferos, das 28 espécies potencialmente ocorrentes na área, foi confirmada a presença ou identificados indícios da presença de cinco espécies durante os trabalhos de campo: coelho-bravo, lebre, lontra, javali e ouriço-cacheiro.

- Relativamente à **paisagem**, a área do Projecto apresenta-se como zona de vale, de relevo suave enquadrado a Este pela barragem do Cerro do Lobo e a Oeste por terrenos agrícolas e a povoação de Graça de Padrões.

  Em termos de qualidade visual da paisagem, salienta-se que a presença do Complexo Mineiro Neves-Corvo a Sul, se destaca no cenário envolvente como uma unidade desintegrada, contribuindo para a diminuição do valor paisagístico da área do Projecto.

- No que respeita à **socioeconomia** a área do Projecto, que se insere na região do Baixo Alentejo, abrange a freguesia de Senhora da Graça de Padrões no concelho de Almodôvar (onde se localiza a Barragem do Cerro do Lobo).

  A região do Baixo Alentejo é caracterizada por uma densidade populacional média de cerca de 15,3 hab/km^2, ou seja, cerca de 13,5% da densidade populacional do Continente. Nas últimas décadas verificou-se uma diminuição da população residente devido à saída continuada da população das zonas com características marcadamente rurais para os aglomerados urbanos das sedes de concelho, dentro e fora da região.

  Esta região apresenta um envelhecimento da população significativo, com cerca de 22% a 24% da população acima dos 65 anos, o que constitui um factor negativo para a estrutura da mão-de-obra disponível na região.

  O sector do comércio e serviços apresenta-se como o grande empregador dos concelhos da área de estudo, sendo responsável por mais de metade do emprego.

  As actividades industriais ligadas ao complexo mineiro englobam cerca de 63,0% da população empregada em Senhora da Graça de Padrões.

  A actividade agrícola, embora já não tenha a expressão que deteve no passado, ainda desempenha um papel com significado na economia do concelho e também da região, claramente superior à média do Continente.

- Em termos de **património,** a área do Projecto tem um potencial arqueológico aparentemente mais elevado na zona industrial de Neves Corvo aonde foram documentadas 37 ocorrências, 35 das quais arqueológicas, 1 arquitectónica e 1 de natureza indeterminada ou mista. Contudo, nenhuma destas ocorrências se situa nas proximidades da área a ocupar pelo futuro reservatório.

3.3.5.11.2 - Avaliação de impactes do projecto

a) **CONSIDERAÇÕES GERAIS**

Com base nas características técnicas conhecidas do Projecto, é possível identificar desde já algumas acções potencialmente geradoras de impactes:

- As obras de construção das infra-estruturas;
- Alteração do uso do solo nas áreas de implantação da infra-estrutura;
- Aumento da perturbação na envolvente, associada à construção do Projecto, pela emissão de ruído e poeiras, derivada essencialmente da circulação de veículos e maquinaria.

A avaliação dos impactes do Projecto foi feita tendo em conta os seguintes parâmetros:

- *Potencial*: positivo ou negativo;
- *Magnitude*: reduzida, moderada ou elevada;
- *Probabilidade de ocorrência:* improvável, provável ou certo;
- *Duração:* temporário ou permanente;
- *Probabilidade de minimização*: minimizável ou não minimizável;
- *Significância*: insignificante, pouco significativo, significativo ou muito significativo.

b) **FASE DE CONSTRUÇÃO**

Relativamente ao **clima** não são esperados quaisquer impactes, apenas se poderá verificar um ligeiro aumento da temperatura do ar junto ao solo em resultado das movimentações de terras, que a ocorrer constituirá um impacte negativo, pouco significativo.

Para o descritor **geologia e geomorfologia** os principais impactes susceptíveis de se verificar resultam das acções relacionadas com a execução do aterro de enrocamento e respectivas infra-estruturas, instalação de estaleiros, movimentação de viaturas e aumento da área inundada. Todas estas acções são susceptíveis de provocar impactes negativos. Em termos **hidrogeológicos** a influência é meramente local, devido às limitadas condições de propagação de potenciais poluentes e à baixa vulnerabilidade à poluição; contudo, perdas aci-

dentais de óleos e combustíveis, aumentam o risco de contaminação dos aquíferos, podendo induzir a ocorrência de impactes negativos significativos.

No que se refere à **ocupação dos solos**, os principais impactes prendem-se com a implantação do reservatório que implicará uma afectação dos solos, constituindo por isso um impacte negativo.

Os impactes susceptíveis de ocorrer ao nível do **ordenamento do território e condicionantes ao uso do solo**, são considerados negativos, insignificantes e de magnitude reduzida e permanentes, uma vez que o projecto se encontra dentro dos limites da concessão do complexo Mineiro de Neves-Corvo.

Relativamente à **hidrologia e gestão recursos hídricos superficiais** apenas se prevêem impactes no caso de procedimentos incorrectos na gestão das obras, estando relacionados com riscos de poluição química e microbiológica inerentes à produção de águas residuais e resíduos ou de contaminação por produtos de carácter persistente associados à utilização de viaturas e máquinas; poderão ainda vir a ocorrer aumento da turvação e redução da transparência da água devido à movimentação de terras em obras na envolvente dos meios hídricos. Serão todos negativos, de ocorrência provável, temporários e minimizáveis, bem como de magnitude reduzida e pouco significativos.

Para o descritor **qualidade do ar**, os impactes dever-se-ão essencialmente ao tráfego de camiões e às emissões de poeiras devidas a escavações e movimentações de terras e são considerados negativos, pouco significativos, de magnitude reduzida, de âmbito local e temporário.

Relativamente ao **ambiente sonoro** os impactes susceptíveis de se verificarem são considerados negativos, prováveis, temporários, de magnitude reduzida e pouco significativos, pois não é expectável que o incremento no ruído causado pelos processos construtivos, seja substancialmente elevado e que conduza a um aumento do quadro acústico de referência, já condicionado pela exploração do complexo mineiro.

Na **gestão de resíduos**, considera-se que os impactes negativos associados à produção de resíduos serão minimizados através da recolha e tratamento adequado dos mesmos.

Para a **flora e vegetação**, os impactes resultantes serão negativos, pouco significativos, dada a presença de formações florísticas de baixo valor conservacionista, matos e povoamentos florestais (montado de azinho disperso).

Relativamente à **fauna**, especificamente à avifauna, os impactes negativos estão relacionados com o aumento de perturbação da fauna devido às actividades de construção. Estes impactes serão significativos e de magnitude moderada. Relativamente a outros grupos faunísticos, poderão ocorrer impactes pouco importantes, pouco significativos e de magnitude reduzida.

Os impactes negativos identificados na **paisagem**, são considerados reduzidos uma vez que a agressividade imposta no decorrer das actividades de construção é semelhante à que é actualmente verificada.

No que concerne ao **património arqueológico, arquitectónico e etnológico**, as actividades de construção não originarão impactes negativos, pois não se registou nenhuma situação de conflito com ocorrências existentes.

Os **impactes positivos** em fase de construção poderão estar relacionados com o aumento de emprego e a estimulação do comércio local, podendo traduzir-se em impactes **significativos** a nível da **socioeconomia**.

c) **FASE DE EXPLORAÇÃO**

Relativamente à **geologia, geomorfologia**, os impactes estão relacionados com a estabilidade da estrutura, no entanto, as disposições regulamentares em vigor permitem uma eficaz segurança hidráulica e estrutural, considerando-se os impactes negativos pouco significativos. Em termos **hidrogeológicos** a influência é meramente local, devido às limitadas condições de propagação de potenciais poluentes e à baixa vulnerabilidade à poluição.

Para o descritor **ordenamento do território e condicionantes ao uso do solo**, haverá um impacte negativo, enquanto os PDM do concelho de Almodôvar, não previr nas suas plantas de ordenamento, usos do solo para a área de estudo compatíveis com as necessidades de cariz industrial, que uma indústria desta natureza necessita. Este impacte embora negativo, é insignificante e de magnitude reduzida, pois a fase de exploração da SOMINCOR é anterior à elaboração do respectivo PDM do concelho abrangido, partindo-se deste modo do princípio que uso do solo já estava condicionado a uma utilização específica.

Não são previsíveis impactes para o descritor **hidrologia e gestão de recursos hídricos superficiais**, à excepção dos que resultam de circunstâncias acidentais - designadamente a rotura do reservatório - com transbordo, para o exterior do aterro, do respectivo conteúdo; em virtude das medidas já adoptadas pela SOMINCOR, este impacte será improvável, temporário, de influência local, reversível e minimizável, embora, em caso de ocorrência, seja negativo, imediato e directo, de magnitude moderada a elevada.

Na **paisagem**, manter-se-ão os impactes infringidos ao nível das variáveis estruturantes do território, permanecendo a situação actual de degradação na paisagem das componentes físicas e ecológicas.

Os **impactes positivos** resultantes da construção do reservatório estão associados, indirectamente, ao prolongamento da vida útil do aterro - barragem do Cerro do Lobo, uma vez que este reservatório do cerro da Mina permitirá armazenar a água necessária para uso industrial, libertando assim, espaço, na actual barragem do Cerro do Lobo, para armazenamento subaéreo dos rejeitados após a sua conversão na unidade de pasta.

3.3.5.11.3 - Medidas de minimização

Sugerem-se diversas medidas cautelares, medidas de minimização genéricas a implementar nas fases de construção e exploração e algumas medidas de minimização específicas para os impactes negativos identificados, visando assim a redução dos impactes de uma forma global e abrangendo todos os descritores.

De salientar, no entanto, que muitas destas medidas já foram sistematicamente observadas, por iniciativa da SOMINCOR, aquando da construção das restantes infra-estruturas do complexo mineiro já em exploração.

As medidas cautelares apresentadas referem-se a medidas relacionadas com os acessos à obra, estaleiros, trabalhos de movimentação de terras, gestão ambiental na obra e a sensibilização dos trabalhadores afectos à obra.

As medidas minimizadoras e/ou compensatórias genéricas apresentadas são as relativas à redução do risco de acidentes, à sinalização correcta dos locais de obra, à concentração no espaço e no tempo dos trabalhos, evitando a sua expansão a locais próximos, à remoção e encaminhamento adequados dos resíduos sólidos e efluentes produzidos no local da obra, às condições de manutenção periódica das máquinas e veículos afectos à obra, ao manuseamento de óleos durante a fase de construção e das operações de manutenção da maquinaria e à recuperação dos caminhos afectados pela passagem da maquinaria e veículos e da área afecta às eventuais construções provisórias necessárias durante a realização da obra.

Nos quadros seguintes apresentam-se as medidas de minimização propostas.

QUADRO 1

Medidas cautelares a implementar na fase de construção

ACTIVIDADE / / LOCALIZAÇÃO	MEDIDA	OBJECTIVO	ÁREAS TEMÁTICAS	EFICÁCIA	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO
Acessos	Caso seja necessário proceder à abertura de novos acessos ou ao melhoramento dos acessos existentes, as obras deverão ser feitas de modo a reduzir ao máximo as alterações na ocupação do solo fora das zonas que posteriormente ficarão ocupadas pelo acesso	Evitar a proliferação de zonas sujeitas à actividade erosiva e a derrames de óleos e combustíveis em zonas não previstas	Geologia, Hidrogeologia, Solos e Ocupação de solos, Qualidade das águas superficiais	Média a elevada	Proponente
	Recuperar os caminhos afectados pela passagem da maquinaria e veículos e de áreas afectas às construções provisórias e parques de materiais e remover todas as construções provisórias após conclusão das obras	Regenerar os solos e a vegetação	Solos e Ocupação de solos, Paisagem, Ecologia, Gestão de resíduos	Média a elevada	Proponente
Estaleiros	Instalar os estaleiros na proximidade da área de intervenção ou na zona industrial do Complexo Mineiro	Minimizar a perturbação da população residente e a afectação dos solos / minimizar o risco de acidentes	Socioeconomia, Paisagem, Ocupação do solo	Média a elevada	Proponente
	Vedar ou delimitar a área do estaleiro com marcas visíveis (bandeirolas ou fita colorida)	Minimizar o risco de acidentes	Socioeconomia, Paisagem	Média a elevada	Proponente
	Respeitar as medidas minimizadoras genéricas relativas ao manuseamento de óleos e lubrificantes	Evitar a contaminação dos solos e recursos hídricos	Solos, Hidrogeologia e Qualidade das águas superficiais, Gestão de resíduos	Elevada	Proponente
Gestão ambiental da obra	Respeitar as medidas de gestão ambiental correntemente praticadas na SOMINCOR	Efectuar uma política activa de prevenção de acidentes nas actividades de construção	Geologia e Hidrogeologia, Solos e Ocupação de solos, Hidrologia e Qualidade das águas superficiais, Qualidade do ar, Paisagem, Ecologia, Socioeconomia	Média a elevada	Proponente
	Realizar o acompanhamento ambiental da obra	Garantir a implementação das medidas aplicáveis	Geologia e Hidrogeologia, Solos e ocupação de solos, Hidrologia e Qualidade das águas superficiais, Qualidade do ar, Paisagem, Ecologia, Socioeconomia	Média a elevada	Proponente (Departamento de Ambiente da SOMINCOR)
Sensibilização dos trabalhadores afectos à obra	Sensibilizar os trabalhadores e encarregados afectos à obra para a adopção de procedimentos correctos de higiene e de cumprimento de normas de segurança, bem como de procedimentos ambientalmente adequados	Evitar a ocorrência de acidentes quer ambientais, quer pessoais	Hidrogeologia, Solos, Hidrologia e Qualidade das águas superficiais, Socioeconomia, Gestão de resíduos	Elevada	Proponente

QUADRO 2

Medidas minimizadoras genéricas a implementar na fase de construção

ACTIVIDADE / / LOCALIZAÇÃO	MEDIDA	OBJECTIVO	ÁREAS TEMÁTICAS	EFICÁCIA	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO
Estaleiros e frentes de obra	Interdição do acesso de terceiros às zonas de estaleiro e às frentes de obra para redução do risco de acidentes	Redução do risco de acidentes	Socioeconomia	Média a elevada	Proponente
	Sinalização correcta dos locais de obra, com indicação de redução de velocidade e proibição de sinais sonoros	Redução do risco de acidentes	Socioeconomia	Média a elevada	Proponente
	Redução das intervenções no solo ao mínimo indispensável para a execução dos trabalhos, repondo-se cada zona de intervenção logo que as obras tenham terminado	Minimização da afectação do solo e de habitats	Ocupação dos solos, Paisagem, Ecologia	Média a elevada	Proponente
	Concentração no espaço e no tempo dos trabalhos, evitando a sua expansão a locais próximos	Minimização da afectação do solo e de habitats	Ocupação dos solos, Paisagem, Ecologia	Média a elevada	Proponente
Gestão de efluentes e resíduos sólidos	Remoção e encaminhamento adequados dos resíduos sólidos e efluentes produzidos no local da obra, devendo evitar-se o depósito no local, mesmo que temporário, de restos de materiais de construção e de embalagens, entre outros desperdícios produzidos durante a obra	Evitar a contaminação de solos e recursos hídricos	Solos, Hidrogeologia, Qualidade das águas superficiais, Gestão de resíduos, Paisagem	Elevada	Proponente
	Recolha das águas residuais produzidas nos locais das obras e condução das mesmas a um dos sistemas de tratamento existentes no Complexo ou directamente para a Barragem de Rejeitados	Evitar a contaminação de solos e recursos hídricos	Solos, Hidrogeologia, Qualidade das águas superficiais, Gestão de resíduos	Elevada	Proponente
Gestão de efluentes e resíduos sólidos (cont.)	Manuseamento de óleos durante a fase de construção e das operações de manutenção da maquinaria com os necessários cuidados, de acordo com as normas previstas na legislação em vigor (Decreto-Lei nº 153/2003, de 11 de Julho, artigo 27º e Anexo II da Portaria nº 240/92, de 5 de Novembro e Portaria nº 612/2005, de 27 de Julho). Recomenda-se que essas operações decorram nas áreas existentes no Complexo e preparadas para esse tipo de operações	Evitar a contaminação de solos e recursos hídricos	Solos, Hidrogeologia, Qualidade das águas superficiais, Gestão de resíduos	Elevada	Proponente

QUADRO 2

Medidas minimizadoras genéricas a implementar na fase de construção (cont.)

ACTIVIDADE / / LOCALIZAÇÃO	MEDIDA	OBJECTIVO	ÁREAS TEMÁTICAS	EFICÁCIA	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO
Viaturas / equipamentos afectos às actividades de construção	Manutenção periódica das máquinas e veículos afectos à obra em condições adequadas de funcionamento, que pode ser realizada nas oficinas do Complexo no caso de os equipamentos serem propriedade da SOMINCOR, ou em oficina licenciada, nos restantes casos, minimizando as emissões gasosas para a atmosfera e os riscos de contaminação de solos e águas pela perda de óleos e outros hidrocarbonetos	Evitar a contaminação de solos e recursos hídricos / minimizar a emissão de poluentes para a atmosfera	Solos, Hidrogeologia, Qualidade das águas superficiais, Gestão de resíduos, Qualidade do ar	Elevada	Proponente

QUADRO 3

Medidas minimizadoras específicas

ACTIVIDADE / / LOCALIZAÇÃO	MEDIDA	OBJECTIVO	ÁREAS TEMÁTICAS	EFICÁCIA	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO	FASE DE APLICAÇÃO
NA	A revisão do PDM do concelho de Almodôvar deverá contemplar a área afecta ao reservatório	Classificar toda a área ocupada pela SOMINCOR como "espaço para a indústria extractiva" de modo a evitar situações de conflito	Ordenamento	Elevada	Câmara Municipal Almodôvar	Imediata
Acessos	Estabelecer, antes do início dos trabalhos, que os caminhos preferenciais de circulação, se localizem a cotas superiores aos níveis de cheia ocorridos no local e que, na medida do possível, estejam afastados das principais linhas de água, para além de assegurar as condições mínimas de segurança ao tráfego	Evitar a contaminação dos recursos hídricos / minimizar a probabilidade de ocorrência de acidentes	Qualidade das águas superficiais, Ecologia, Socioeconomia, Hidrogeologia	Média a elevada	Proponente	Construção
	Indicar a redução de velocidade no atravessamento das localidades (Senhora da Graça de Padrões, Semblana e na estrada M1168 que atravessa a ligação entre as instalações da Mina e a Barragem do Cerro do Lobo)	Minimizar a probabilidade de ocorrência de acidentes	Socioeconomia	Média a elevada	Proponente	Construção
	Utilizar os caminhos já existentes de acesso para circulação de equipamento e viaturas afectas à obra, marcar os percursos autorizados e proibir a circulação fora destas áreas	Evitar a proliferação de zonas sujeitas a derrames de óleos e combustíveis	Geologia, Solos, Qualidade das águas superficiais, Hidrogeologia	Média a elevada	Proponente	Construção
Estaleiros	Aspergir com água as superfícies não pavimentadas	Diminuir o levantamento e a propagação de poeiras	Socioeconomia, Paisagem, Qualidade das águas superficiais e do ar	Média	Proponente	Construção
	Criar áreas de segurança com acessos interditos, limitando-se os locais das obras com bandeirolas e fitas coloridas	Minimizar a probabilidade de ocorrência de acidentes, pela aproximação de pessoas aos locais das obras	Socioeconomia	Média a elevada	Proponente	Construção
	Recuperar os caminhos afectados pela passagem de maquinaria e veículos e de áreas afectas às construções provisórias e parques de materiais, assim como proceder à descompactação dos solos	Regenerar os solos e a vegetação / reduzir a área impermeabilizada	Geologia e Geomorfologia, Hidrogeologia, Solos, Ocupação de solos, Ecologia, Paisagem	Média a elevada	Proponente	Construção

QUADRO 3

Medidas minimizadoras específicas (cont.)

ACTIVIDADE / / LOCALIZAÇÃO	MEDIDA	OBJECTIVO	ÁREAS TEMÁTICAS	EFICÁCIA	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO	FASE DE APLICAÇÃO
Estaleiros (cont.)	Concentrar os trabalhos, o mais possível no tempo e no espaço, utilizando maquinaria em condições adequadas de manutenção e conservação	Reduzir a afectação de biótopos e minimizar a perturbação da fauna e os incómodos causados à população residente	Ecologia, Paisagem, Socioeconomia, Ocupação dos solos, Ambiente sonoro, Qualidade do Ar	Média a elevada	Proponente	Construção
	Garantir adequadas condições de protecção do armazenamento de produtos químicos, compatíveis com as características dos produtos e os seus riscos ambientais	Diminuir os riscos de acidentes com produtos químicos	Qualidade das águas superficiais, Solos, Ecologia, Hidrogeologia	Elevada	Proponente	Construção
	Armazenar em condições adequadas os resíduos cujos quantitativos não justificam a sua condução imediata a destino final apropriado ou que aguardam transporte para esse efeito	Evitar a contaminação dos solos e recursos hídricos	Qualidade das águas superficiais, Solos, Ecologia, Hidrogeologia, Gestão de resíduos	Elevada	Proponente	Construção
	Definir, antes do início dos trabalhos, as zonas que ficarão adstritas ao estacionamento das máquinas e viaturas afectas à obra, bem como às instalações destinadas à sua manutenção	Evitar a contaminação dos solos e recursos hídricos	Qualidade das águas superficiais, Solos, Hidrogeologia, Ecologia	Média a elevada	Proponente	Construção
	Remoção e encaminhamento adequados dos resíduos sólidos e efluentes produzidos no estaleiro, devendo evitar-se o depósito, mesmo que temporário, de restos de materiais de construção e de embalagens, entre outros desperdícios produzidos durante a obra	Evitar contaminação dos solos e dos recursos hídricos	Solos, Ocupação de solos, Gestão de resíduos, Ecologia, Paisagem, Qualidade das águas superficiais	Elevada	Proponente	Construção
Gestão de efluentes e resíduos sólidos	Efectuar a drenagem das águas residuais em adequadas condições face aos quantitativos previsíveis, às condições topográficas e geo-hidrológicas locais e ao destino previsto	Evitar a contaminação dos solos e recursos hídricos	Qualidade das águas superficiais, Solos, Ecologia, Hidrogeologia., Gestão de resíduos	Elevada	Proponente	Construção
	Providenciar a recolha das águas residuais e proceder à sua condução para a Barragem de do Cerro do Lobo	Evitar a contaminação dos solos e recursos hídricos	Qualidade das águas superficiais, Solos, Ecologia, Hidrogeologia, Gestão de resíduos	Elevada	Proponente	Construção

QUADRO 3

Medidas minimizadoras específicas (cont.)

ACTIVIDADE / / LOCALIZAÇÃO	MEDIDA	OBJECTIVO	ÁREAS TEMÁTICAS	EFICÁCIA	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO	FASE DE APLICAÇÃO
Gestão de efluentes e resíduos sólidos (cont.)	Aplicar os procedimentos estabelecidos na SOMINCOR para actuação e responsabilidades específicas em caso de derrame acidental dos produtos com maiores riscos de poluição dos meios hídricos (nomeadamente produtos descofrantes, óleos e lubrificantes).	Diminuir os riscos de acidentes com produtos químicos	Qualidade das águas superficiais, Solos, Ecologia, Hidrogeologia, Gestão de resíduos	Média a elevada	Proponente	Construção
	Promover a redução da produção de resíduos, por escolha criteriosa de métodos de trabalho e/ou adopção de procedimentos de reutilização	Diminuir o risco de poluição por resíduos sólidos	Qualidade das águas superficiais, Solos, Gestão de resíduos, Hidrogeologia	Média a elevada	Proponente	Construção
	Estabelecer procedimentos específicos para contenção e destino de resíduos com elevado risco de poluição dos meios hídricos	Evitar a contaminação dos recursos hídricos	Qualidade das águas superficiais, Hidrogeologia, Gestão de resíduos	Elevada	Proponente	Construção
	Continuar a assegurar a recolha dos óleos usados e o seu encaminhamento para instalações devidamente licenciadas para a reutilização desses resíduos	Evitar a contaminação dos solos e recursos hídricos	Qualidade das águas superficiais, Solos e Ecologia, Hidrogeologia, Gestão de resíduos	Elevada	Proponente	Construção
	Continuação da implementação das medidas de minimização actualmente existentes, e destinadas principalmente a evitar impactes sobre a contaminação do meio hídrico	Evitar a contaminação dos recursos hídricos	Paisagem, Qualidade das águas superficiais, Hidrogeologia	Elevada	Proponente	Construção
Actividades de desmatação	Salvaguardar todas as espécies arbustivas que não perturbem a execução da obra e que se situem fora da área intervenção, nomeadamente todas as espécies que se localizem na envolvente da área de trabalho	Preservar espécies da flora local	Paisagem, Ecologia	Elevada	Proponente	Construção
Escavações / movimentações de terras	No transporte de terras em viaturas de caixa aberta, acondicionar a carga de forma a evitar derrames no percurso e cobrir a caixa com oleados	Diminuir a propagação de poeiras	Qualidade das águas superficiais, Socioeconomia, Qualidade do ar	Média	Proponente	Construção
	Efectuar a movimentação de terras tão afastada quanto possível das linhas de água	Evitar a contaminação dos recursos hídricos	Qualidade das águas superficiais, Ecologia	Média a elevada	Proponente	Construção

QUADRO 3

Medidas minimizadoras específicas (cont.)

ACTIVIDADE / / LOCALIZAÇÃO	MEDIDA	OBJECTIVO	ÁREAS TEMÁTICAS	EFICÁCIA	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO	FASE DE APLICAÇÃO
Viaturas / equipamentos afectos às actividades de construção	Assegurar que os veículos pesados e maquinaria afectos à obra apresentam características adequadas às funções que vão desempenhar e em bom estado de conservação e manutenção	Reduzir a emissão de poluentes e de ruído	Qualidade do ar, Ambiente sonoro, Socioeconomia	Média a elevada	Proponente	Construção
	Realizar o tráfego de viaturas pesadas de transporte de materiais ou novos equipamentos em trajectos que evitem ao máximo o incómodo para as populações	Diminuição da perturbação da população causada pelo incremento significativo no actual quadro acústico de referência	Ambiente sonoro, Socioeconomia	Média	Proponente	Construção
	Caso o trajecto das viaturas pesadas no centro das localidades, seja inevitável, deverá ser o mais curto possível e efectuado a velocidade reduzida ao máximo	Evitar o incómodo da população local	Ambiente sonoro, Socioeconomia	Média	Proponente	Construção
Acompanhamento arqueológico das frentes de obra	Efectuar o acompanhamento arqueológico das acções de revolvimento e escavação do solo até ao estrato geológico	Garantir a salvaguarda dos sítios com interesse arqueológico	Património	Média a elevada	Proponente	Construção
Interacção com a população	Divulgar às populações os benefícios e os potenciais riscos da exploração do Projecto	Esclarecer a população local sobre o Projecto / minimizar a possibilidade de ocorrência de acidentes	Socioeconomia	Média a elevada	Proponente	Construção
	Proibir a utilização de sinais sonoros nas imediações das povoações e das habitações isoladas identificadas.	Diminuição da perturbação da população causada pelo incremento no actual quadro acústico de referência	Ambiente sonoro, Socioeconomia	Média a elevada	Proponente	Construção
Gestão de efluentes e resíduos sólidos	Manusear os óleos usados de acordo com as normas previstas na legislação em vigor (Decreto-Lei nº 88/91, de 23 de Fevereiro, Portaria nº 240/92, de 25 de Março e Portaria nº 1 028/92, de 5 de Novembro)	Limitar eventuais derrames susceptíveis de provocar a contaminação dos solos e dos recursos hídricos	Solos, Qualidade das águas superficiais, Ecologia, Hidrogeologia, Gestão de resíduos	Elevada	Proponente	Construção e Exploração
	Armazenar os óleos usados em recipientes adequados e estanques, sendo posteriormente enviados a destino final apropriado	Evitar possíveis acidentes com produtos químicos e diminuir os seus efeitos em caso de ocorrência	Solos, Qualidade das águas superficiais, Ecologia, Hidrogeologia, Gestão de resíduos	Elevada	Proponente	Construção e Exploração

QUADRO 3

Medidas minimizadoras específicas (cont.)

ACTIVIDADE / / LOCALIZAÇÃO	MEDIDA	OBJECTIVO	ÁREAS TEMÁTICAS	EFICÁCIA	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO	FASE DE APLICAÇÃO
Gestão de efluentes e resíduos sólidos (cont.)	Efectuar as mudanças de óleos e lubrificantes em estaleiro apropriado, munido de áreas impermeabilizadas e dotados de recipientes de recolha estanques, sendo os resíduos daí resultantes conduzidos a destino final adequado	Evitar a contaminação dos solos e dos recursos hídricos	Hidrogeologia, Solos, Qualidade das águas superficiais, Gestão de resíduos	Elevada	Proponente	Construção e Exploração
	Impedir o lançamento de qualquer resíduo ou material sobrante nas linhas de água	Evitar a contaminação das linhas de água	Hidrogeologia, Qualidade das águas superficiais	Elevada	Proponente	Construção e Exploração
	Evitar a deposição, mesmo provisória, dos materiais excedentes provenientes do saneamento superficial das formações para a fundação dos aterros, perto de linhas de água, devendo privilegiar uma solução local ou ser conduzidos a vazadouros licenciados	Evitar a contaminação das linhas de água	Geologia, Qualidade das águas superficiais, Gestão de resíduos	Elevada	Proponente	Construção e Exploração
	Em caso de derrame acidental de óleos, combustíveis ou outras substâncias, remover imediatamente a camada de solo afectada e promovido o seu encaminhamento para destino final adequado	Evitar situações de lixiviação de poluentes e a progressão no meio hídrico	Solos, Qualidade das águas superficiais, Ecologia, Hidrogeologia	Elevada	Proponente	Construção e Exploração
Viaturas / equipamentos afectos às actividades de construção	Efectuar as revisões e as mudanças de óleos e lubrificantes da maquinaria em local apropriado	Evitar a contaminação dos solos e recursos hídricos, e a degradação da paisagem	Paisagem, Solos, Qualidade das águas superficiais, Hidrogeologia, Gestão de resíduos	Elevada	Proponente	Construção e exploração
Sensibilização dos trabalhadores	Obrigar os trabalhadores expostos a níveis de intensidade sonora elevada a utilizar protecções específicas para o efeito	Evitar/reduzir a incomodidade causada pelos trabalhos	Ambiente sonoro, Socioeconomia	Elevada	Proponente	Construção e Exploração
Gestão ambiental	Realizar o Plano de Emergência do reservatório e do correspondente Sistema de Aviso e Alerta / Verificar os procedimentos estabelecidos e realizar exercícios	Garantir a eficácia dos planos de emergência da barragem e das unidades operacionais que compõem o projecto / verificar o estado de prontidão de todas as componentes do sistema	Socioeconomia	Elevada	Proponente	Exploração

QUADRO 3

Medidas minimizadoras específicas (cont.)

ACTIVIDADE / / LOCALIZAÇÃO	MEDIDA	OBJECTIVO	ÁREAS TEMÁTICAS	EFICÁCIA	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO	FASE DE APLICAÇÃO
Monitorização	Assegurar a inspecção e monitorização sistemática do comportamento do reservatório quanto à segurança hidráulica e estrutural, bem como os programas de recolha de dados meteorológicos, assegurando o tratamento e avaliação integrada dos resultados com periodicidade adequada	Reduzir o risco de rotura do reservatório ou de alguma das suas portelas	Geologia, Solos, Ocupação do solo, Recursos hídricos, Gestão de Resíduos, Ecologia, Paisagem, Socioeconomia, Património	Elevada	Proponente	Exploração
	Prosseguir o actual controlo analítico da qualidade da água, do efluente descarregado e do recirculado da albufeira dos rejeitados, bem como o controlo existente das condições de funcionamento das estações de tratamento, além do controlo já efectuado das características qualitativas fundamentais do meio hídrico, a montante e a jusante da descarga	Evitar a contaminação dos solos e recursos hídricos	Qualidade das águas superficiais, Solos, Ecologia, Hidrogeologia	Elevada	Proponente	Exploração
	Manter o actual procedimento de efectuar uma avaliação regular dos resultados obtidos, com elaboração de um relatório detalhado no final desse período contendo uma análise integrada dos vários parâmetros relevantes	Atenuar os riscos de poluição por gestão inadequada do ciclo de utilização da água	Hidrologia, Qualidade das águas superficiais	Média a elevada	Proponente	Exploração
Monitorização do reservatório	Dar especial atenção aos programas de observação e de monitorização	Identificar atempadamente eventuais situações anómalas e activar os procedimentos de emergência	Socioeconomia	Elevada	Proponente	Exploração
	Dar especial atenção à monitorização das condições de estabilidade do reservatório e dos aterros das portelas e cumprir o plano de observação previsto	Identificar atempadamente eventuais situações anómalas e activar os procedimentos de emergência	Socioeconomia	Elevada	Proponente	Exploração
	Observar e controlar os equipamentos relacionados com a segurança hidráulica e estrutural do reservatório e das fundações	Identificar atempadamente eventuais situações anómalas	Geologia	Elevada	Proponente	Exploração

QUADRO 3

Medidas minimizadoras específicas (cont.)

ACTIVIDADE / / LOCALIZAÇÃO	MEDIDA	OBJECTIVO	ÁREAS TEMÁTICAS	EFICÁCIA	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO	FASE DE APLICAÇÃO
Monitorização do reservatório (cont.)	Efectuar a limpeza regular e a verificação do estado de funcionamento das diversas estruturas de drenagem, bem como dos equipamentos de bombagem	Evitar a obstrução das estruturas de drenagem e facilitar o escoamento da água em excesso	Geologia, Qualidade das águas superficiais	Média a elevada	Proponente	Exploração
	Implementar programa de monitorização das águas subterrâneas, através da construção de rede piezométrica equivalente à existente no controlo da barragem do Cerro do lobo	Identificar atempadamente eventuais situações anómalas	Geologia, Hidrogeologia	Média a elevada	Proponente	Exploração
Auditoria	Assegurar a realização de auditorias regulares em matéria de desempenho ambiental e manter a assessoria regular especializada por empresas consultoras qualificadas	Reduzir o risco de rotura da Barragem ou de alguma das suas portelas	Geologia, Solos, Ocupação do solo, Recursos hídricos, Gestão de Resíduos, Ecologia, Paisagem, Socioeconomia, Património	Elevada	Proponente	Exploração
Sensibilização dos trabalhadores	Garantir o prosseguimento da formação do pessoal em matérias relevantes para a segurança das instalações	Reduzir o risco de rotura da Barragem ou de alguma das suas portelas	Socioeconomia	Média a elevada	Proponente	Exploração
	Desenvolver acções de sensibilização e formação dos trabalhadores para as questões de salvaguarda dos recursos naturais e de protecção ambiental que se prendem directamente com as actividades produtivas do Complexo Mineiro	Atenuar os riscos de poluição por gestão inadequada do ciclo de utilização da água	Socioeconomia, Hidrologia e Qualidade das águas superficiais	Média a elevada	Proponente	Exploração
Monitorização	Prosseguir as acções de monitorização com vista a verificar os valores dos parâmetros ambientais dentro dos valores aceitáveis, explicitados nos programas de monitorização, com destaque para as águas subterrâneas	Identificar atempadamente eventuais situações anómalas	Socioeconomia, Hidrogeologia	Elevada	Proponente	Desactivação

3.3.5.11.4 - Cronograma de trabalhos

A construção do reservatório de água do Cerro da Mina tem como principal objectivo o armazenamento de água excedentária da actual albufeira do Cerro de Lobo, que a curto prazo deixará de ter capacidade suficiente para a deposição de rejeitados e armazenamento de água residual, ambos provenientes da actividade mineira. Assim, prevê-se que a construção do reservatório tenha início no princípio de 2011 e decorra de forma a estar em plena exploração no início de 2012.

A vida útil do projecto terminará em 2022, tendo em consideração o conhecimento actual das massas minerais a explorar.

3.4 - PRINCIPAIS DIFERENÇAS RELATIVAS AO ESTUDO DE VIABILIDADE

3.4.1 - Nota introdutória

As principais diferenças relativas ao Estudo de Viabilidade prendem-se com o grau de pormenor da descrição dos elementos de projecto bem como com a sua localização no interior da área do Complexo Mineiro de Neves Corvo, a qual se encontra agora perfeitamente definida (**Figura 1.1**).

As bases de dimensionamento do projecto, bem como as quantidades associadas à movimentação de terras, foram apresentadas no subcapítulo 2.3.2 e no subcapítulo 2.3.3, respectivamente para a instalação de fabrico de pasta e para a deposição superficial em pasta.

3.4.2 - Avaliação de impactes das alterações decorrentes da passagem de Estudo de Viabilidade a Projecto de Execução

3.4.2.1 - Considerações gerais

Este subcapítulo tem por objectivo efectuar a avaliação de impacte ambiental para as infra-estruturas alteradas nos casos em que foram identificadas alterações substanciais ao Projecto de Execução, em relação à solução de Estudo de Viabilidade estudada no EIA.

No caso presente, as alterações efectuadas resultaram da definição da própria unidade industrial de fabrico de pasta e do modo de construção e exploração do aterro de pasta que, como é natural, não estavam definidos no Estudo de Viabilidade.

Dado que a filosofia do projecto se manteve relativamente ao preconizado no Estudo de Viabilidade, e tendo em conta que os inputs e outputs do projecto se mantêm, os impactes gerados pelo projecto são aqueles que foram identificados no EIA realizados em 2007 e que se sintetizam seguidamente.

Face ao anteriormente exposto, identificam-se os principais impactes gerados pelo Projecto, os quais não diferem grandemente dos já identificados no EIA.

3.4.2.2 - Clima

3.4.2.2.1 - Fase de construção

Não se prevêem alterações com significado sobre o clima local resultantes da construção do Projecto. Contudo, em resultado das movimentações de terras (limpeza do terreno, escavações e aterros para a preparação de plataformas de trabalho) vir-se-á a verificar no caso do projecto de deposição em pasta, apenas um ligeiro aumento da temperatura do ar junto ao solo, muito pouco importante, uma vez que a área de intervenção não tem praticamente cobertura vegetal. Trata-se de um impacte negativo, provável, de magnitude reduzida, de âmbito local, temporário, reversível, directo e imediato, não minimizável.

3.4.2.2.2 - Fase de exploração

A substituição da deposição sub-aquática dos rejeitados pela deposição sub-aérea em pasta contribuirá para reduzir progressivamente a moderação da temperatura do ar nas imediações do aterro de rejeitados Atendendo a que essa substituição se efectuará de forma progressiva e lenta, os efeitos da modificação da temperatura e da humidade do ar não serão perceptíveis, não se prevendo por isso impactes no clima local.

3.4.2.2.3 - Fase de desactivação

A eventual remoção de todos os equipamentos da área do Complexo Mineiro e a conversão com cobertura vegetal da área do aterro de rejeitados, ocupado com as células de pasta de rejeitados, teria como reflexo a restituição de uma parte das condições existentes antes da intervenção, o que reduziria as pequenas alterações de temperatura e humidade do ar identificadas. Trata-se de um impacte positivo, de magnitude moderada, pouco importante, de âmbito local, certo, permanente e de médio prazo, contudo pouco significativo.

3.4.2.3 - Geologia, geomorfologia e hidrogeologia

3.4.2.3.1 - Fase de construção

Os impactes resultantes da execução deste Projecto consideram-se relacionados com alterações geomorfológicas locais em consequência da instalação de uma unidade industrial para o fabrico da pasta, havendo ainda que potenciar a ocorrência de outros em ligação com o comportamento geotécnico dos depósitos da pasta, os quais e de modo global se admitem que possam ter carácter permanente e ser extensíveis à fase de exploração.

Os impactes na **Geologia e Geomorfologia** resultam, fundamentalmente, das obras necessárias à instalação do tanque de armazenamento de rejeitados, do espessador e respectivos equipamentos e infra-estruturas complementares, adquirindo dimensões estruturais salientes em relação ao relevo envolvente. Deste modo trata-se de um impacte negativo, imediato, local, directo, certo e permanente, de magnitude moderada, importante e irreversível, contudo pouco significativo.

O transporte de todo o equipamento e materiais necessários poderá ainda causar algumas alterações e provável destruição do coberto vegetal, podendo ser cumulativos com a degradação do solo em resultado de construção de maciços de betão, de estaleiros e intensificação do movimento de viaturas em uso na obra.

Assim, é esperada a ocorrência de impactes negativos, temporários, locais, de magnitude moderada, importantes, significativos, prováveis, reversíveis e com possibilidade de minimização, dependendo essencialmente da calendarização das obras, imediatos, não se prevendo que se prolonguem para a fase de exploração.

Relativamente à **hidrogeologia** verifica-se que as perdas acidentais de óleos e combustíveis inerentes à maquinaria e respectivos equipamentos em uso na obra, aumentam o risco de contaminação dos aquíferos, podendo deste modo haver infiltração de elementos potencialmente poluidores para o meio hidrogeológico. Estes factos poderão induzir a geração de impactes negativos muito localizados, pouco significativos, de magnitude moderada a reduzida, pouco importantes, irreversíveis, directos, prováveis, temporários, com efeito a médio prazo e com possibilidades de minimização.

3.4.2.3.2 - Fase de exploração

Os impactes na **geologia e geomorfologia** decorrentes desta fase estão relacionados, em grande parte, com a alteração da geomorfologia local, devido às cotas previstas para o enchimento das células com pasta, mas também com a presença do tanque de armazenamento de rejeitados, do espessador e respectivos equipamentos e infra-estruturas complementares. Estes impactes caracterizam-se como negativos, importantes, significativos, de magnitude moderada, de âmbito local, permanentes mas reversíveis, certos, directos, imediatos e minimizáveis.

Outra situação a ter em atenção será o comportamento e a estabilidade geotécnica das células de pasta, as quais poderão originar parcialmente eventuais assentamentos e na eventualidade da sua ocorrência, que aliás se considera pouco provável, resultará um impacte negativo, local, pouco importante e pouco significativo (dependendo essencialmente da área e duração do acontecimento), indirecto, improvável, pontual, permanente, de magnitude moderada, com efeitos que se farão sentir de médio a longo prazo e com possibilidade de minimização.

De salientar que a SOMINCOR tem desenvolvido neste âmbito um plano detalhado de estudos e ensaios geotécnicos com o objectivo de definir os parâmetros que permitem uma eficaz segurança.

Em termos hidrogeológicos e face aos estudos realizados pela SOMINCOR, com base na qualidade da água obtida nas células de pasta e utilizando para o efeito o software "PHREEQC", os resultados indicam que a deposição sub-aérea dos rejeitados em pasta é muito menos penalizante que a actual situação de deposição sub-aquática. Convirá salientar ainda que a deposição industrial e os períodos de deposição previstos conduzem a uma melhoria dos efeitos geoquímicos.

Assim, haverá um impacte positivo sobre os recursos hídricos subterrâneos, o qual pode considerar-se de magnitude reduzida a moderada, importante, pouco significativo, de âmbito local, certo, directo, permanente, irreversível, com efeitos que se farão sentir a médio prazo.

Atendendo aos reduzidos volumes de infiltração previstos com origem no aterro de rejeitados, ao curto período de exposição da pasta às condições atmosféricas e aos resultados favoráveis de simulação geoquímica, quer nos ensaios de laboratório quer de campo, os impactes negativos induzidos nos recursos hídricos subterrâneos afiguram-se diminutos a pouco prováveis, tanto mais que é reduzida a permeabilidade das formações que servem de suporte ao aquífero local.

Na eventualidade de se vir a verificar qualquer fuga ou derrame acidental é de considerar um impacte negativo, local, significativo (dependendo essencialmente da quantidade e duração do acontecimento), directo, improvável, temporário, reversível, de magnitude moderada, cujos efeitos se farão sentir a médio prazo, mas com possibilidade de minimização.

De salientar, contudo, que a SOMINCOR dispõe já de um sistema de captação de eventuais infiltrações e de contenção de derrames acidentais do transporte de rejeitados, os quais são reenviados para o ARCL.

3.4.2.3.3 - Fase de desactivação

Nesta fase manter-se-ão os impactes relativos à alteração da geomorfologia local mas cessarão os impactes associados ao transporte de rejeitados.

Por outro lado ficará mais reduzida a probabilidade de assentamentos do aterro de pasta, o que constitui um impacte positivo, directo, irreversível, de magnitude reduzida, sem importância e pouco significativo, de ocorrência provável e efeito directo, local, permanente e irreversível, que se fará sentir a longo prazo.

3.4.2.4 - Solos e ocupação do solo

3.4.2.4.1 - Fase de construção

A utilização da pasta como alternativa a um novo alteamento do aterro de rejeitados, evita, no contexto da ocupação do solo, não só a necessidade de novos alteamentos da Barragem, como a necessidade de construção de um novo aterro de rejeitados. Por outro lado, reduz o risco ambiental e geotécnico associado a uma barragem de água, através da alteração faseada para deposição a seco.

A **intervenção sobre os solos** pressupõe a movimentação de terras necessária à implantação do projecto, correspondendo à área prevista para a instalação da produção de pasta.

Os solos presentes na área de estudo correspondem, essencialmente, a solos não susceptíveis de utilização agrícola, apresentando severas limitações para exploração florestal ou matos. Alguns solos apresentam aptidão agrícola pouco intensiva (solos aluvionares nas margens da ribeira de Oeiras e os solos mediterrâneos pardos em redor de A-do-Neves) e outros apenas suportam vegetação natural ou de protecção ou nem sequer são susceptíveis de qualquer utilização.

Uma vez que o Projecto da Pasta se implantará nas imediações do aterro de rejeitados, os impactes negativos sobre os solos na área em estudo serão insignificantes.

Os trabalhos de movimentação de terras determinarão processos de mobilização (erosão e arrastamento) de solos. Trata-se de um impacte negativo, de magnitude reduzida, pouco provável, dado que as áreas de intervenção apresentam declive reduzido, irreversível, imediato, temporário, apenas com importância local, directo e minimizável, contudo insignificante.

A eventual rotura da Barragem do Cerro do Lobo provocará o arrastamento de solos das margens da ribeira de Oeiras e a sua contaminação com a água da Barragem de Rejeitados e com a própria massa de rejeitados. Dado que é muito pouco provável que ocorra a rotura da barragem principal ou dos aterros das portelas, o impacte é negativo, improvável, significativo, muito importante, de magnitude elevada, permanente, irreversível e de âmbito local e regional, dado que a afectação se fará sentir imediatamente e a médio prazo numa extensão de cerca de 50 km até ao rio Guadiana. Trata-se de um impacte directo e minimizável.

No que respeita à **ocupação do solo**, considera-se que a implementação do projecto tem, por um lado, um impacte directo nulo na ocupação do solo, uma vez que a pasta irá sendo depositada na zona actualmente ocupada pelo aterro de rejeitados. Por outro lado, contudo, a passagem da deposição de rejeitados de sub-aquática para sub-aérea gerará um impacte indirecto positivo na ocupação do solo, muito importante, certo, permanente, irreversível, cujos efeitos se farão sentir a longo prazo, de magnitude elevada e muito significativo, uma vez que a deposição em pasta, ao permitir subir

a cota do aterro, evitará a necessidade de recurso a um novo alteamento da Barragem (o qual acarretaria grandes dificuldades técnicas e um investimento muito elevado) ou, o que seria péssimo em termos de ocupação do solo, à construção de um novo aterro de rejeitados, em área a definir mas, garantidamente, com uma ocupação actual diferente.

3.4.2.4.2 - Fase de exploração

No que respeita aos **solos**, na fase de exploração do Projecto mantém-se o risco de rotura da barragem, embora diminua progressivamente dado que a massa de água vai sendo substituída pela pasta depositada na área do aterro de rejeitados, reduzindo-se desta forma o caudal e a capacidade destrutiva da onda de inundação provocada pela rotura. Assim, uma eventual rotura contribuiria para a afectação dos solos, embora o significado da afectação e a magnitude registe uma redução progressiva no tempo, anulando-se o risco no final de vida da mina.

No local de atravessamento das condutas de transporte de rejeitados, para o aterro de rejeitados, sobre a ribeira de Oeiras poderá verificar-se algum risco de contaminação dos solos aluvionares das margens no caso de rotura nas referidas condutas. No entanto, a existência de um tabuleiro sob as condutas e a sua drenagem para duas pequenas barragens existentes nas margens da ribeira, reduzem a possibilidade de contaminação dos solos pelos rejeitados. Este impacte não deriva directamente do projecto em estudo mas sim da continuação do transporte de rejeitados para o aterro de rejeitados. Durante a fase de exploração, em termos de **ocupação do solo**, a implementação do projecto da deposição em pasta, por seu lado, constitui um impacte positivo, muito importante, de magnitude elevada, muito significativo, de âmbito local ou regional, certo, indirecto, irreversível, permanente, cujos efeitos se farão sentir de médio a longo prazo, uma vez que, com a entrada em exploração deste projecto deixará de ser necessário equacionar as hipóteses de proceder a um novo alteamento da Barragem, o qual não está previsto no projecto inicial, ou de proceder à construção de um novo aterro de rejeitados, visto que a actual, com coroamento a 255 m, só tem capacidade para armazenar os rejeitados produzidos até 2011.

3.4.2.4.3 - Fase de desactivação

Na fase de desactivação do projecto reduzir-se-ão os riscos de contaminação dos **solos**, o que é globalmente positivo, embora sem importância e pouco significativo, dada a reduzida aptidão dos solos, de magnitude reduzida, âmbito local, certo, permanente e irreversível, directo e cujos efeitos se farão sentir a médio prazo.

Em termos de **ocupação do solo**, será reposta a ocupação anteriormente existente, fundamentalmente estevais, sendo um impacte positivo principalmente pela diminuição do risco de rotura da barragem, mas também pela reposição da ocupação anterior à da construção da SOMINCOR.

A fase de desactivação do aterro de rejeitados poderá ser antecipada pela implementação do Projecto da Pasta que permitirá uma revegetação gradual do aterro de rejeitados, constituindo, por isso, um impacte positivo, certo, localizado de magnitude elevada, muito importante, permanente, irreversível, imediato mas que se manterá a longo prazo, directo e muito significativo.

3.4.2.5 - Ordenamento do território

3.4.2.5.1 - Fase de construção

Relativamente ao Projecto a construir, os impactes a ocorrer nesta fase serão negativos, pouco importantes e insignificantes, de magnitude reduzida, âmbito local, certos, permanentes, irreversíveis, imediatos e directos, pois não implicam a afectação das classes de espaço diferentes das já actualmente ocupadas, como se pode comprovar da análise dos projectos e dos Planos Directores Municipais dos concelhos abrangidos (**Figura 3.9** - Ordenamento do Território). De facto, as áreas de intervenção situam-se em áreas classificadas como Áreas Silvopastoris.

Relativamente às condicionantes identificadas, não foi identificado qualquer impacte negativo, nomeadamente ao nível da Reserva Ecológica Nacional, Reserva Agrícola Nacional e áreas de Montado de Azinho.

3.4.2.5.2 - Fase de exploração

Com a exploração do Complexo Mineiro de Neves-Corvo continuará a ocorrer um impacte negativo, enquanto os PDM dos concelhos de Castro Verde e Almodôvar não previrem, nas suas plantas de ordenamento, usos do solo para a área de estudo compatíveis com as necessidades de cariz industrial que uma indústria desta natureza necessita. Este impacte, embora negativo, é insignificante, pois a fase de exploração da SOMINCOR é anterior à elaboração dos respectivos PDM dos concelhos abrangidos, partindo-se deste modo do princípio que o uso do solo já estava condicionado a uma utilização específica.

3.4.2.5.3 - Fase de desactivação

A fase de desactivação do Projecto implica, naturalmente, a consequente desactivação do Complexo Mineiro de Neves-Corvo.

Ao nível do Ordenamento do Território, caberá aos municípios de Castro Verde e Almodôvar e à CCDR/Alentejo contribuir para a melhor solução a dar à área de estudo, sendo que, embora todo o Complexo Mineiro de Neves-Corvo seja propriedade da SOMINCOR, ao encerramento de actividades desta natureza, estão sempre associadas acções, quer de recuperação paisagística, quer de monitorização e requalificação ambiental, que devem ser levadas a cabo pelo proprietário. De facto, a Mina de Neves-Corvo dispõe de um plano de encerramento no qual estão definidas todas as medi-

das de minimização a adoptar para que os impactes ambientais resultantes da desactivação do Complexo Mineiro sejam o mais reduzidos possível. Estes factores deverão igualmente ser tidos em conta aquando da definição das novas classes de espaço para a área em questão.

3.4.2.6 - Recursos hídricos

Para efectuar a análise do impacte do processo de deposição em pasta nos recursos hídricos superficiais em termos de quantidade é importante o conhecimento das seguintes etapas:

- O projecto de deposição em pasta é efectuado através de uma unidade industrial totalmente automatizada, onde só será necessário um operador, o que em termos de aumento da necessidade de água para consumo humano e correspondentes águas residuais é insignificante;
- A polpa de rejeitados que é bombeada da Lavaria para o aterro de rejeitados será descarregada no Tanque de Armazenamento de Rejeitados Do tanque de rejeitados a polpa será bombeada para o espessador de Cone Profundo onde é retirado o excesso de água e produzida uma pasta com 64% ou 76% de sólido. A água sobrenadante do Espessador passará para um Tanque de Armazenamento antes de ser reutilizada no processo industrial. Este modo de formação da pasta, com reutilização da água sobrante, também contribui para evitar o aumento de águas contaminadas industriais e reduzir a necessidade de introdução de água nova.

Com a implementação do projecto da pasta que, mediante a utilização da Melhor Tecnologia Disponível para o efeito, eliminará a deposição sub-aquática dos rejeitados, passando a mesma a ser sub-aérea - só haverá **impacte adverso** na qualidade das águas superficiais **caso se verifiquem condições que propiciem a descarga acidental de parte do material depositado** no aterro para a ribeira de Oeiras ou para algum dos seus afluentes (uma vez que, em condições normais de exploração, não há descarga do aterro para o meio hídrico). O impacte em questão será o **risco de poluição das linhas de água**, em circunstâncias de carácter acidental, associado ao transbordo, para o exterior do aterro, de águas de escorrência superficial, a partir de células que estejam ainda sem cobertura (uma vez que a pasta tem reduzida permeabilidade). Estas circunstâncias só poderão ocorrer por rotura da Barragem (ou de alguma das suas portelas).

De acordo com testes realizados pela SOMINCOR, **essas águas de escorrência poderão ter baixos valores de pH e poderão conter concentrações elevadas de sulfatos** (provenientes da oxidação dos sulfuretos), bem como de alguns **metais** - onde se destacam o alumínio, o cobre, o manganês e o zinco, com concentrações que podem variar entre 100 mg/l e 1 000 mg/l (bem como o cádmio e o níquel, em menores concentrações) - com **efeitos potencialmente desfavoráveis nas condições de suporte para a vida piscícola na ribeira de Oeiras** (tendo alguns desses metais - caso do cobre e do zinco - impactes negativos sinergísticos).

213000 214000 215000 216000 217000 218000 219000

69000 68000 67000 66000 65000 64000

Stª Bárbara dos Padrões

M1139

M1167

A-do-Neves

CONCELHO DE CASTRO VERDE

A-do-Corvo

Zona Industrial de Neves-Corvo

Rib.ª de Gerais

A-do-Neves

Srª da Graça dos Padrões

Monte do Reguengo

CONCELHO DE ALMODÔVAR

Pereiro

M1168

Barragem de Rejeitados

B.co das Lajes

Monte Branco

M1169

N267

S. João dos Caldeireiros

CONCELHO DE MÉRTOLA

M1219

M1170

Mte das Viuvas

Origem das coordenadas rectangulares: Ponto fictício (unidades em metros)

0 1 km

Esc. 1:25 000

Localização da área de estudo

Limite da área de estudo do EIA

Ordenamento do Território

RAN

REN

Espaços Florestais

Áreas Agrosilvopastoris

Áreas Silvopastoris

Área de transição ou mista

Espaços para a Indústria Extractiva

Áreas de prospecção e pesquisa de recursos mineiros

Áreas com contrato de exploração

Perímetro e Espaço Urbano

Fonte: Planta de Ordenamento dos PDMs de Almôdovar (Janeiro de 1997) e Castro Verde (Fevereiro de 1993)

Projecto de Deposição em Pasta

Área da unidade industrial de fabrico de pasta

Reposicionamento do caminho de acesso ao Monte Branco

Limite da área do aterro de pasta

Mancha de empréstimo

Estaleiro

Rede hidrográfica principal

Limite de concelho

Fonte: IGP, 2003

Linha de caminho de ferro

Estrada

420028841/53609/53609_FIG39

Figura 3.9 - Ordenamento do Território

Por outro lado, com a eliminação progressiva da deposição sub-aquática dos rejeitados, passando a mesma a ser sub-aérea, o risco de rotura da Barragem será reduzido e, em caso de rotura, as consequências serão menos nefastas, pois a quantidade de água armazenada na Barragem será cada vez menor. Por outro lado, um aterro de material sólido é muito mais estável do que o aterro de rejeitados coberto de água e, em caso de rotura, é muito mais rápido e fácil impedir a contaminação dos recursos hídricos superficiais no caso da deposição sub-aérea do que no caso da deposição sub-aquática dos rejeitados.

Deste modo considera-se que o Projecto de deposição em pasta é responsável por dois tipos de impactes na qualidade da água, de potenciais opostos:

- um **impacte negativo** causado pelo **aumento da possibilidade de oxidação a sulfatos** dos sulfuretos reactivos contidos nos rejeitados, devido à deposição sub-aérea dos mesmos, em caso de rotura da Barragem e consequente **escorrência superficial de águas contaminadas provenientes de células de pasta ainda sem cobertura final**; este impacte só se verificará se em simultâneo houver uma rotura da barragem e existirem células de pasta não cobertas; trata-se de um impacte **improvável**, de magnitude elevada, temporário, imediato, muito importante e **significativo**, de âmbito local, **minimizável** e indirecto;
- um **impacte positivo** causado pela **redução do risco de rotura da Barragem** e pela **minimização das consequências** nefastas da mesma em caso de ocorrência; trata-se de um impacte **certo**, de magnitude elevada, muito importante e **muito significativo**, de âmbito regional, irreversível, imediato e indirecto.

Na fase de desactivação, a selagem do aterro de pasta e a sua recuperação paisagística constituem um impacte globalmente positivo, de magnitude moderada, importante, de âmbito local, de ocorrência certa, de duração permanente, de carácter reversível, imediato, directo e significativo.

3.4.2.7 - Qualidade do ar

Durante a fase de construção desenrolar-se-ão uma série de acções susceptíveis de alterar a qualidade do ar na zona de influência do Projecto, que podem causar incómodos, sobretudo a trabalhadores e moradores mais próximos (embora todos a distância superior a 1 km) e que se traduzem em impactes negativos, de magnitude reduzida, pouco importantes, de âmbito local, temporários, reversíveis, imediatos, directos e minimizáveis.

Considera-se que os impactes na qualidade do ar durante a fase de exploração serão semelhantes aos verificados na fase anterior e devidos às operações de cobertura das células do aterro e ao transporte de materiais de cobertura.

Na fase de desactivação, durante o decorrer das acções associadas à demolição de estruturas e requalificação da área do complexo mineiro, os impactes susceptíveis de ocorrer assemelham-se aos observados durante a fase de construção.

3.4.2.8 - Ambiente sonoro

3.4.2.8.1 - Fase de construção

Na fase de construção, os impactes negativos identificados estão fundamentalmente associados a acções desenvolvidas no âmbito da montagem de equipamentos, construção civil, acções de betonagem e circulação de veículos pesados.

Refira-se que, o facto de as áreas onde será instalado o Projecto a construir já se encontrarem em parte preparadas para o efeito, proporciona uma maior rapidez na sua construção, nomeadamente ao nível das terraplenagens.

A utilização de maquinaria pesada e o tráfego de camiões para transporte de materiais e equipamentos serão responsáveis pelo aumento dos níveis sonoros contínuos, que podem atingir valores da ordem de 80 dB (A) a 90 dB (A), em termos de L_{Aeq}, a uma distância de 10 m a 15 m das fontes emissoras. Saliente-se, contudo, que as habitações mais próximas ficam a cerca de 1 km.

Salienta-se que o ruído produzido durante a fase de construção terá um carácter temporário, embora apresente muitas flutuações com componentes de ruído impulsivo, características dos processos de construção. Para além disso, os níveis de ruído gerados pela fase de construção oscilarão bastante, consoante a realização dos diversos processos construtivos e, ao nível da maquinaria a utilizar, poderão também variar substancialmente com os diferentes modelos existentes dentro do mesmo tipo de equipamento, com o seu estado de conservação e com o tipo de operação realizada.

Assim, os potenciais impactes sobre o ambiente sonoro resultantes da fase de construção são considerados negativos, directos, de âmbito local, imediatos, prováveis, temporários, reversíveis, de magnitude reduzida, pouco importantes e pouco significativos, pois não é expectável que o incremento no ruído causado pelos processos construtivos seja substancialmente elevado e que conduza a um aumento do quadro acústico de referência, já condicionado pela exploração do complexo mineiro.

3.4.2.8.2 - Fase de exploração

No que se refere ao Projecto de Deposição em Pasta, existem alguns equipamentos ruidosos, nomeadamente um compressor, bombas hidráulicas e a bomba da Unidade de Bombagem Wirth, sendo esta última o mais ruidoso; no entanto, a referida bomba encontrar-se-á encapsulada, preven-

do-se uma potência acústica associada ao seu funcionamento de sensivelmente 85 dB(A) a 90 dB(A).

Refira-se que os receptores mais próximos da Unidade de Deposição em Pasta se situam na localidade da Caiada (pontos de medição 1 e 2 do EIA), junto a Pereiro (ponto 3), na várzea da Forca (ponto 4) e em Srª da Graça de Padrões (ponto 5). Estes pontos de medição, representados na **Figura 3.10**, estão a distância suficientemente elevada para assegurar o actual quadro acústico de referência, após a entrada em funcionamento do Projecto. No entanto, nas medidas de minimização referentes ao descritor ruído, serão acautelados alguns procedimentos a implementar aquando da fase de exploração.

QUADRO 10.9

Registo dos valores de L_{den} e L_n junto dos receptores caracterizados

PONTO DE MEDIÇÃO	L_{den} dB(A)	L_n dB(A)
1	39,7	29,1
2	41,9	29,8
3	41,5	29,3
4	60,8	55,1
5	52,4	45,5

Ao nível da avaliação do critério de incomodidade para o Projecto de Deposição de Pasta, o ruído ambiente junto dos potenciais receptores caracterizados (pontos de medição 1 a 7) situa-se abaixo dos 45 dB(A), para os três períodos de referência, não se aplicando deste modo os limites estabelecidos no RGR para o referido critério.

No que respeita ao critério de exposição máxima, e dada a ausência de classificação para a área de estudo, para os receptores atrás mencionados os indicadores L_{den} e L_n encontram-se dentro dos limites estabelecidos, respectivamente 63 dB(A) e 53 dB(A), não sendo expectável que o funcionamento do Projecto de Deposição da Pasta possa a vir condicionar os referidos limites.

Deste modo, dada a distância observada entre os receptores localizados na envolvente dos pontos de medição 1 e 2, e ainda pelas características associadas ao equipamentos do Projecto da Deposição em Pasta, os impactes decorrentes da sua exploração serão considerados negativos, mas pouco importantes, pouco significativos e de magnitude reduzida. Recorde-se, que embora junto dos receptores esse impacte não seja sentido, a introdução de uma nova fonte, por si só, constitui um impacte negativo.

3.4.2.9 - Fase de desactivação

A fase de desactivação do Projecto implica naturalmente a consequente desactivação do Complexo Mineiro de Neves-Corvo.

Embora durante o decorrer das acções associadas à demolição de estruturas e de requalificação da área do complexo mineiro os impactes susceptíveis de ocorrer se assemelhem aos observados durante a fase de construção, com a desactivação da mina, observar-se-á, por outro lado, um impacte positivo, de magnitude elevada, de âmbito local, certo, permanente, reversível, imediato, directo e muito significativo, pois a principal fonte que condiciona o quadro acústico de referência cessará a sua actividade.

3.4.2.10 - Gestão de resíduos

Durante a **fase de construção** do projecto, prevê-se a construção de uma unidade industrial para o espessamento de pasta e de células para a sua deposição. Os impactes negativos relacionados com a produção de resíduos serão minimizados através da implementação de um sistema de recolha e tratamento adequado dos mesmos. Assim, os impactes negativos sobre a qualidade da água e dos solos serão improváveis, pois só ocorrerão em caso de deficiente implementação do sistema de gestão de resíduos, directos, imediatos, de carácter temporário, de âmbito local, de magnitude reduzida, pouco importantes, reversíveis, minimizáveis e pouco significativos.

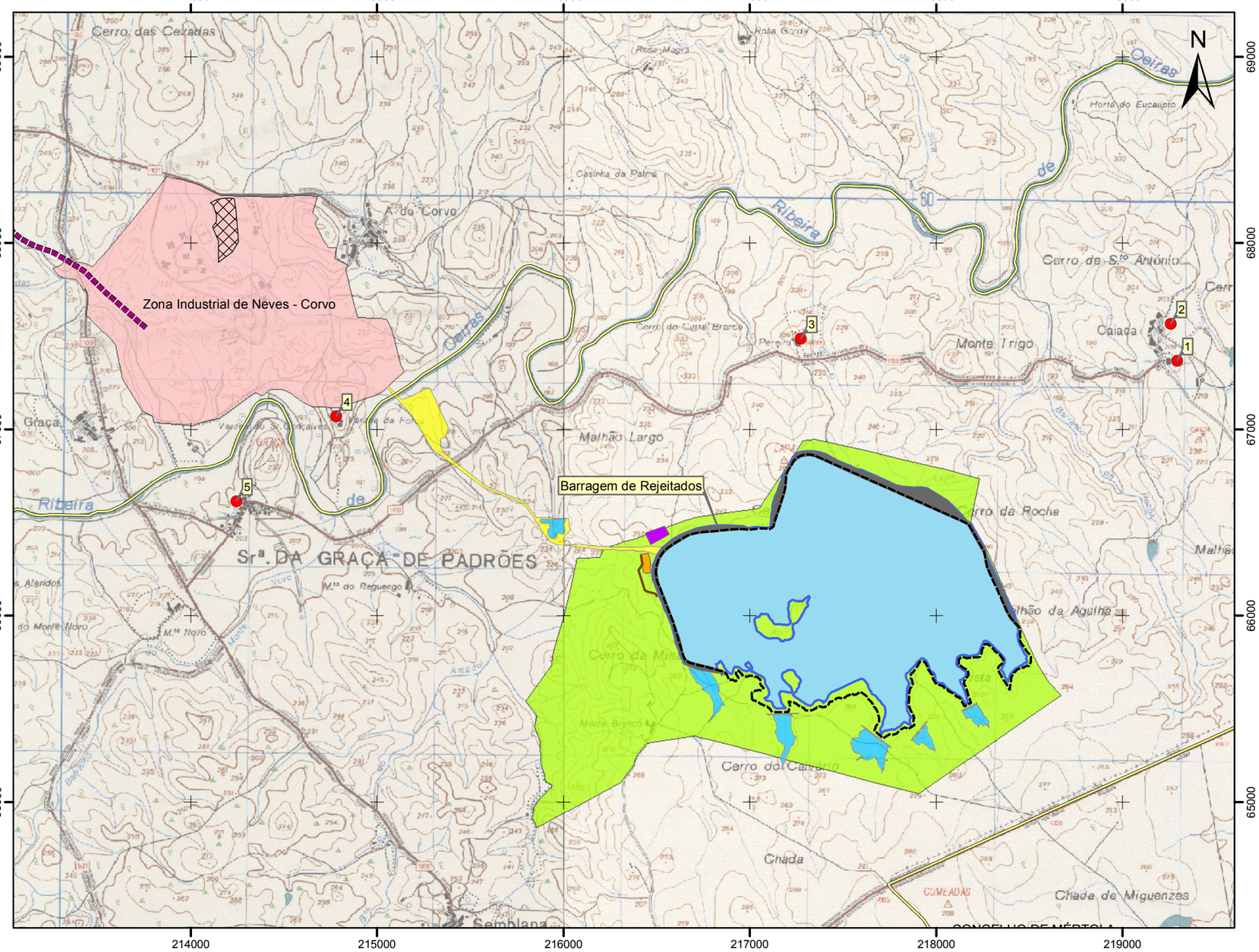
Na **fase de exploração** do projecto de deposição em pasta são de prever impactes positivos sobre a qualidade das águas subterrâneas, uma vez que deposição sub-aérea dos rejeitados (principais resíduos perigosos resultantes da exploração da mina) em pasta é muito menos penalizante que a actual situação de deposição sub-aquática. Os impactes positivos serão prováveis, indirectos, imediatos, de carácter permanente, de âmbito local, de magnitude moderada, muito importantes e significativos.

Durante a **fase de desactivação** do projecto de deposição de pasta, verificar-se-á o término da deposição de rejeitados, o que constitui um impacte positivo, certo, directo, imediato, de carácter permanente, de âmbito local, de magnitude elevada e importância significativa.

3.4.2.11 - Flora e vegetação

Não se prevê que a implementação do projecto da pasta gere quaisquer impactes directos na flora e vegetação, nem na fauna, dado que a mesma ocorrerá na área do aterro de rejeitados.

A implementação do Projecto da Pasta permitirá que as acções decorrentes da desactivação do aterro de rejeitados se comecem a fazer sentir ainda na fase de exploração, antecipando, deste modo, os impactes positivos que se farão sentir sobre a flora e a fauna, decorrentes do progressivo desaparecimento do aterro de rejeitados de deposição subaquática.



Origem das coordenadas rectangulares: Ponto fictício (unidades em metros)

Base cartográfica - Extracto da Carta Militar de Portugal, esc. 1:25 000, folhas nº 556 e 557, IGeoE

Esc. 1:25 000

Localização da área de estudo

- Ponto de medição de ruído ambiente em fase de EIA

COMPLEXO MINEIRO DE NEVES - CORVO

- **Zona Industrial**

Ligação Mina - Barragem

- ETAM - Estação de Tratamento de Água da Mina

Barragem de Rejeitados e respectiva envolvente

- Barragem de Rejeitados com coroamento à cota 255 m
- Área envolvente
- Açudes

Fonte: SOMINCOR, S.A. - Janeiro de 2007

Projecto de Deposição em Pasta

- Área da unidade industrial de fabrico de pasta
- Reposicionamento do caminho de acesso ao Monte Branco
- Limite da área do aterro de pasta
- Mancha de empréstimo
- Estaleiro

Rede Ferroviária

- Ramal de Neves-Corvo
- Limite de concelho

Fonte: IGP, 2003

Figura 3.10 - Localização dos pontos de medição do ruído

3.4.2.12 - Paisagem

Os impactes no decorrer da fase de construção apresentam reduzida magnitude e são pouco significativos, sentindo-se:

- Desorganização visual e funcional resultante da presença de elementos estranhos à paisagem;
- Redução da aprazibilidade resultante do aumento de poeiras no ar e sobre a vegetação devido ao aumento de tráfego e das acções de limpeza para a execução das diferentes obras;
- Diminuição da qualidade visual e alteração do carácter da paisagem decorrente da introdução de elementos estranhos à paisagem, nomeadamente escavadoras, camiões, etc.

Considera-se, contudo, que nas áreas de intervenção do projecto são gerados reduzidos conflitos visuais significativos, dado que a maior parte das obras decorrerá em áreas em tudo semelhantes às existentes.

Os impactes na fase de exploração mantêm-se pela presença dos elementos do projecto que são estranhos à paisagem.

3.4.2.13 - Socioeconomia

A construção da unidade de produção de pasta terá impactes apenas para os trabalhadores do Complexo Mineiro, com excepção do transporte dos materiais e equipamentos necessários, os quais poderão contribuir para o aumento do tráfego de veículos pesados na envolvente do Complexo Mineiro; considera-se, contudo, que as perturbações que possam vir a existir se traduzirão em impactes negativos insignificantes.

O projecto insere-se na estratégia da SOMINCOR para garantir a exploração do Complexo Mineiro numa perspectiva de sustentabilidade. A continuidade da exploração da mina para além do ano de 2011 está dependente do aumento da capacidade para depositar os rejeitados das lavarias, sem recorrer a novo alteamento, acima da cota de 255 m (o que seria tecnicamente complexo, de custo elevado e de elevado risco ambiental) e sem recorrer à construção de outro aterro de rejeitados.

Como consequência da actividade continuada da exploração mineira, manter-se-á o papel importante da SOMINCOR no desenvolvimento sócio-económico regional, o que se traduz num impacte positivo muito significativo enquanto motor da dinamização económica e social da Região do Baixo Alentejo, de magnitude elevada, indirecto, reversível, imediato, certo e com a duração do período de vida útil da mina.

O projecto do fabrico e deposição da pasta, se bem sucedido, poderá constituir um marco importante a nível mundial pela inovação do processo, o que trará benefícios indirectos para a área da inves-

tigação e inovação, sendo, por isso, considerado um impacte positivo, provável, significativo pelos efeitos multiplicadores que poderá ter tanto na aplicação a explorações em território nacional como internacional. Trata-se de um impacte de magnitude elevada, muito importante, temporário, irreversível e imediato.

A exploração do aterro de rejeitados do Cerro do Lobo com o projecto da produção e deposição da pasta, permitirá o desenvolvimento da actividade mineira em simultâneo com o plano de fecho ARCL, reabilitando o actual espaço ARCL após preenchimento das células com pasta. Esta conjugação resultará num impacte positivo pelo reaproveitamento do espaço do ARCL para outras actividades, evitando o dispendioso e complexo processo de novo alteamento ou a construção de outro aterro de rejeitados. Trata-se, por isso, de um impacte positivo, muito importante, de magnitude elevada, permanente, irreversível, provável, significativo e de âmbito local e concelhio, que se fará sentir a médio prazo.

3.4.2.14 - Património

No Estudo de Impacte Ambiental foram identificadas 37 ocorrências, 35 das quais arqueológicas, 1 arquitectónica (OIP 8) e 1 de natureza indeterminada ou mista (OIP 36). As ocorrências identificadas apresentam-se no Quadro 2.1.

Considerando as 37 ocorrências identificadas no EIA, apenas a ocorrência 1, denominada como A-do-Pires (**Figura 3.11**) se encontra em situação de "conflito" com o Projecto relativo ao aterro de rejeitados do Cerro do Lobo, embora se considere minimizável o impacte negativo que lhe está associado.

De facto, com o alteamento da estrutura da barragem já executado verifica-se que subsistem diversas construções rurais contemporâneas acima da cota actual do aterro, admitindo-se que outras estejam já submersas. Além destas estruturas, que estão claramente relacionadas com um monte agrícola, evidenciado pelo topónimo A-do-Pires, encontram-se à superfície materiais cerâmicos que correspondem aparentemente a uma ocupação mais antiga. O estado de conservação, no solo, dos registos arqueológicos associados a esses materiais não é possível de determinar, devido à visibilidade da sua superfície, embora seja previsível um mau estado de conservação nas áreas surribadas para povoamento florestal. Também não é possível conhecer toda a extensão do sítio arqueológico que se presume esteja associado àqueles materiais.

A projecção da topografia final do processo de deposição de resíduos, que irá converter a actual barragem num aterro em pasta, permite verificar que a ocorrência 1 ficará totalmente soterrada, dado situar-se em posição central. De facto, o gradiante de elevação topográfica da superfície final do aterro está orientado da periferia para o interior da actual barragem atingindo aí a cota de 268 m.

QUADRO 2.1

Síntese da situação de referência do descritor património

REFERÊNCIA		TIPOLOGIA, TOPÓNIMO OU DESIGNAÇÃO	INSERÇÃO NO PROJECTO (AI, ZE) CATEGORIA (CL, AA, AE) VALOR PATRIMONIAL E CLASSIFICAÇÃO						CRONOLOGIA					
			AI			ZE								
TC	PD		CL	AA	AE	CL	AA	AE	PA	PR	F	ER	MC	Ind
1	1	Alcaria, A-do-Pires		4									M O-C	
2	2	Alcaria, Cerro da Mina		5									M	
3	3	Alcaria, Monte Branco		3									M	
	4	Habitat, Cerro do Curral Branco					Ind			N-C			M	
	5	Fortificação, MalhãoLargo					5						M	
	6	Villa, Convento / Mosteiro					4						M	
	7	Fortificação, Castelo da Graça					5						M	
	8	Igreja, Nossa Senhora da Graça de Padrões						5					O	
	9	Necrópole, Monte Novo											M	
	10	Habitat, Três Aferidos					3						O	
	11	Habitat, Monte d'el Rei					3						M	
	12	Alçaria, Semblana					4						M	
	13	Vestígios diversos, Cerro da Forca					Ind							
	14	Indeterminado, Neves					3						O	
	15	Csal Rústico, Neves da Graça					3							
	16	Fortificação, Castelo dos Mestres					5							
	17	Barragem, Moinho do Quebrado					Ind							
	18	Vestígios diversos, Cruzamento de Neves-Corvo					3						M	
	19	Vestígios diversos, Mestres 2					Ind							
	20	Alcaria, Alcaria de Beja					Ind							
	21	Vestígios diversos, Alçaria de Beja 2					Ind							
	22	Vestígios diversos, A-do-Corvo					Ind						M	
	23	Vestígios diversos, Corvo 4					Ind							
	24	Vestígios diversos, Corvo 5					Ind							
	25	Alcaria, Corvo 3					Ind							
	26	Povoado, Cerro do Paiol					Ind						M	
	27	Povoado, Corvo 1					5							
	28	Necrópole, Neves 1 / Poço da Mina					5							
	29	Fortificação, Castelinho dos Mouros					5							
	30	Necrópole, Neves 4					5			B				
	31	Vestígios diversos, Neves 5					Ind							
	32	Povoado, Neves 2					5			B				
	33	Povoado, Corvo 2					4							
	34	Villa, Villa Romana de Neves					4							
	35	Povoado, Neves 3					Ind							
36		Indeterminado, Monte Trigo		? 2	? 2									
37		Habitat, Boavista		4									O-C	

Fonte: EIA, 2007

LEGENDA:

Referência

Os números da primeira coluna identificam as ocorrências caracterizadas durante o trabalho de campo (TC) e as letras da segunda coluna as que foram identificadas na pesquisa documental (PD). Faz-se, desta forma, a correspondência entre as duas fontes de caracterização do Património. As ocorrências estão identificadas com estas referências na cartografia.

Tipologia, Topónimo ou Designação

Inserção no Projecto

AI = Área de incidência do Projecto; ZE = Zona envolvente do Projecto.

Categoria

CL = Património classificado, em vias de classificação ou com outro estatuto de protecção (M = monumento nacional; IP = imóvel de interesse público; IM = imóvel de interesse municipal; ZP = zona especial de protecção; VC = em vias de classificação; PL = planos de ordenamento); AA = Património arqueológico; AE = Arquitectónico, artístico, etnológico, construído.

Valor patrimonial e critérios

Elevado (5): Imóvel classificado (monumento nacional, imóvel de interesse público) ou ocorrência não classificada (sítio, conjunto ou construção, de interesse arquitectónico ou arqueológico) de elevado valor científico, cultural, raridade, antiguidade, monumentalidade, a nível nacional. Médio-elevado (4): Imóvel classificado (valor concelhio) ou ocorrência (arqueológica, arquitectónica) não classificada de valor científico, cultural e/ou raridade, antiguidade, monumentalidade (características presentes no todo ou em parte), a nível nacional ou regional. Médio (3), Médio-baixo (2), Baixo (1): Aplica-se a ocorrências (de natureza arqueológica ou arquitectónica) em função do seu estado de conservação, antiguidade e valor científico, e a construções em função do seu arcaísmo, complexidade, antiguidade e inserção na cultura local. Nulo (0): Atribuído a construção actual ou a ocorrência de interesse patrimonial totalmente destruída. Ind = *Indeterminado* (In), quando a informação disponível não permite tal determinação, ou *não determinado* (Nd), quando não se obteve informação actualizada ou não se visitou o local.

Incidência espacial

Reflecte-se neste indicador a dimensão relativa da ocorrência, à escala considerada, e a sua relevância em termos de afectação, através das seguintes quatro categorias assinaladas com diferentes cores nas células: achado isolado (cor verde); ocorrências localizadas ou de reduzida incidência espacial, inferior a 200m^2 (cor azul); manchas de dispersão de materiais arqueológicos, elementos construídos e conjuntos com área superior a 200m^2 e estruturas lineares com comprimento superior a 100m (cor vermelha); áreas de potencial interesse arqueológico (cor laranja).

INCIDÊNCIA ESPACIAL	COR
Achado isolado	
Ocorrência de pequena dimensão	
Ocorrência de dimensão significativa	
Ocorrência de dimensão indeterminada	
Áreas de interesse potencial	

Cronologia

PA = Pré-História Antiga (Pi = Paleolítico Inferior; Pm = Paleolítico Médio; Ps = Paleolítico Superior); PR = Pré-História Recente (N = Neolítico; C = Calcolítico; B = Idade do Bronze); F = Idade do Ferro; ER = Época Romana; MC = Idades Média, Moderna e Contemporânea (M = Idade Média; O = Idade Moderna; C = Idade Contemporânea); In = Indeterminada ou não determinada. Sempre que possível indica-se dentro da célula uma cronologia mais específica.

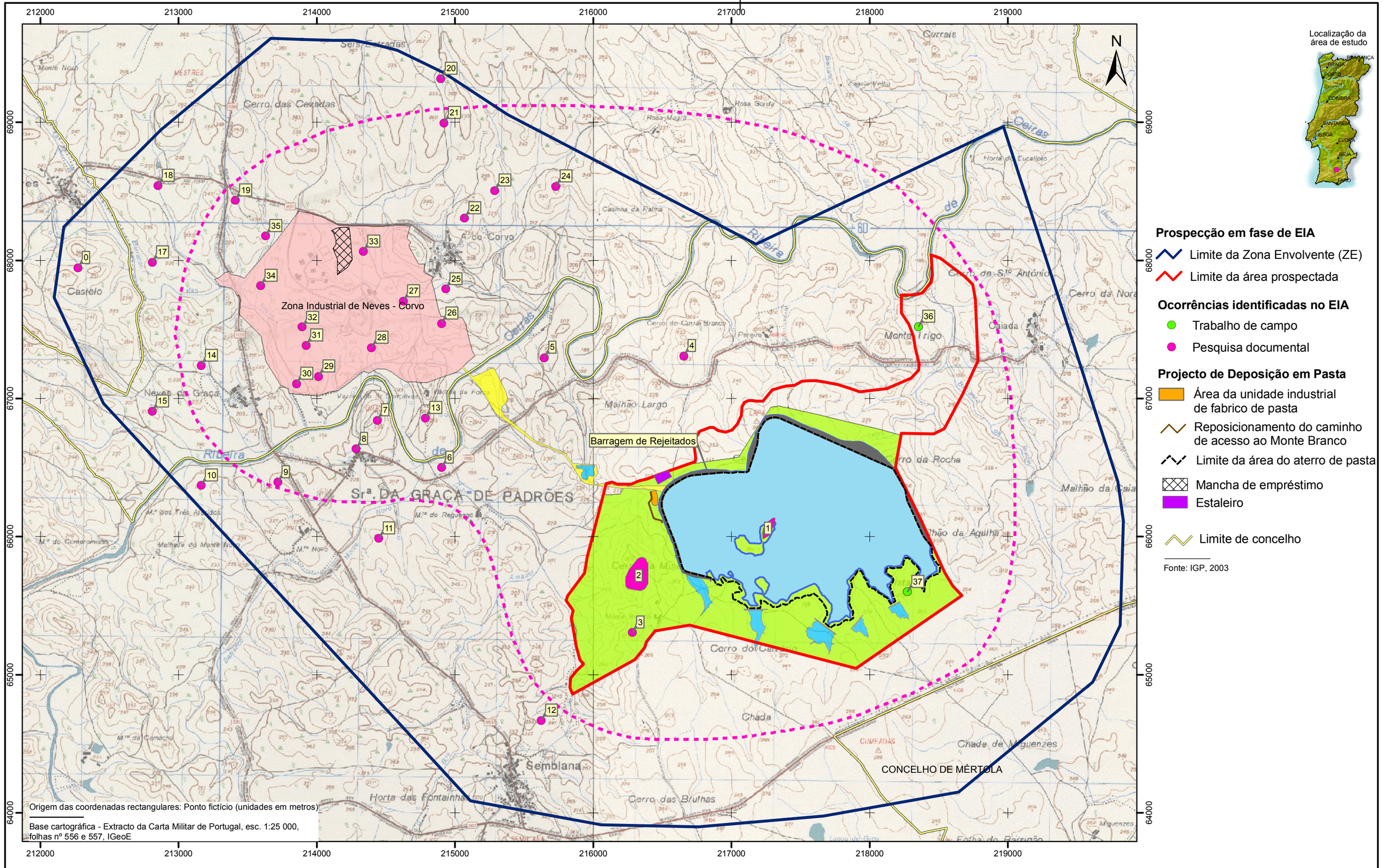


Figura 3.11 - Ocorrências de Interesse Patrimonial identificadas no EIA

Deste modo, a exploração da unidade de pasta industrial terá como resultado o ocultamento / inacessibilidade tanto das estruturas rurais como do sítio arqueológico que estará subjacente àquelas, o que configura um impacte directo negativo.

3.5 - CONTEÚDO DA DIA

Seguidamente, reproduz-se a DIA do EIA da Mina de Neves Corvo - 2007.

PROJECTO "MINA NEVES-CORVO 2007"

(Projecto de Execução/Estudo de Viabilidade/Fase de Exploração)

1. Tendo por base o Parecer Final da Comissão de Avaliação (CA), as Conclusões da Consulta Pública e a Proposta da Autoridade de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) relativa ao procedimento de AIA do Projecto "Mina Neves-Corvo - 2007", em fase de projecto de execução/estudo de viabilidade/fase de exploração, localizado nos concelhos de Castro Verde e de Almodôvar, emito **Declaração de Impacte Ambiental** (DIA) **favorável condicionada** ao cumprimento das medidas de minimização, dos programas de monitorização, do programa de acompanhamento e gestão ambiental da obra, da Fase de Desactivação e de outros elementos discriminados no anexo à presente DIA, sem prejuízo para as condições que vierem a ser impostas na Licença Ambiental que for emitida.
2. As medidas a concretizar na fase de obra deverão ser integradas no Caderno de Encargos.
3. Os Relatórios de Monitorização deverão ser apresentados à Autoridade de AIA, respeitando a estrutura prevista no Anexo V da Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril.
4. A apreciação da conformidade do Projecto de Execução do projecto de Deposição em Pasta com a presente DIA deverá ser efectuada pela Entidade Competente para a Autorização, nos termos do número 2 e seguintes do artigo 28º do Decreto-lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 5 de Novembro.
5. Nos termos do n.º 1 do artigo 21.º do Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, na redacção dada pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de Novembro, a presente DIA caduca se, decorridos dois anos a contar da presente data, não tiver sido iniciada a execução do respectivo projecto, exceptuando-se os casos previstos no n.º 3 do mesmo artigo.

13 de Fevereiro de 2008,

O Secretário de Estado do Ambiente

A DIA e respectivos anexos (Medidas de Minimização, Planos de Monitorização, Fase de Desactivação, Programa de Acompanhamento de Gestão Ambiental da Obra e Outras questões) são apresentados no **Anexo I**.

4 - CONFORMIDADE COM A DIA

4.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

As medidas de minimização propostas na DIA são aplicáveis em diferentes fases do processo, nomeadamente: fase de projecto de execução, fase de construção, fase de exploração e fase de desactivação.

É importante, ao nível de um documento com os objectivos do RECAPE, confirmar, por um lado, que as medidas propostas para observação ao nível do Projecto de Execução estão, efectivamente, garantidas e, por outro lado, que as medidas a serem observadas em obra e exploração, têm garantias de aplicação.

As medidas de minimização aplicáveis à fase de concepção do Projecto de Execução são analisadas, uma a uma, verificado o seu cumprimento ou justificada a sua não aplicabilidade, quando for caso disso.

As medidas de minimização relativas à fase de obra/construção, tendo em conta que o RECAPE se desenvolve tendo como base o Projecto de Execução, apenas poderão ser agora acauteladas, não sendo possível verificar o seu efectivo cumprimento. Assim, será verificada a incorporação dessas medidas no Caderno de Encargos do Projecto de Execução, vinculando o empreiteiro ao seu seguimento. A verificação do cumprimento das medidas de minimização será da responsabilidade da Somincor.

As medidas de minimização relativas à fase de exploração e desactivação serão devidamente enquadradas, devendo a Somincor responsabilizar-se pela sua implementação.

4.2 - MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO CONSTANTES NO ANEXO À DIA

No Anexo à DIA verifica-se a existência de algumas medidas que devem ser cumpridas no Projecto de Execução e/ou no RECAPE, relacionadas com os seguintes descritores:

- Recursos Hídricos;
- Resíduos;
- Ecologia;
- Património Arqueológico;
- Qualidade do Ar;
- Ruído;
- Paisagem.

As medidas de minimização definidas na DIA, aplicáveis à fase de construção, correspondem na sua maioria a boas práticas e normas de gestão dos estaleiros e frentes de obra, de forma a mitigar as afectações ambientais das acções decorrentes da implementação do Projecto. Estas medidas não estão, na sua maioria, relacionadas com a configuração ou especificações técnicas das componentes do Projecto, mas sim com a forma da sua implementação no terreno. O cumprimento da grande maioria destas medidas será assim da responsabilidade do Empreiteiro.

De modo a garantir a conformidade do Projecto de Execução com as medidas definidas pela DIA para a fase de construção, as mesmas foram transcritas para o Caderno de Encargos da Empreitada, e uma das suas funções é vincular contratualmente o Empreiteiro ao cumprimento das medidas preconizadas pela DIA para a fase de construção.

Para além destas medidas, **a DIA estabelece que se deverão manter *"as medidas actualmente implementadas e que garantem o bom funcionamento ambiental da exploração mineira."***

4.2.1 - Recursos hídricos

1. Reabilitação do Barranco das Lages, a jusante da Barragem de Rejeitados, e da ribeira de Oeiras a jusante da zona de lançamento do efluente. Esta reabilitação deve incluir a remoção de potenciais sedimentos contaminados e a implementação da vegetação característica do ecossistema fluvial ao longo da linha de água, de forma a promover a melhoria das condições que favorecem os diferentes habitats característicos dos ecossistemas fluviais mediterrâneos.

Medida não aplicável no âmbito do RECAPE do Projecto de Deposição em pasta.

A reabilitação do barranco das Lajes foi assumida como medida a realizar no âmbito da gestão da DIA relativa ao Projecto "Mina de Neves Corvo 2007", globalmente e não em particular do projecto de expansão da instalação de rejeitados do Cerro do Lobo, pelo que não foi incluída no caderno de encargos deste projecto.

Assim, no que respeita ao barranco das Lajes, foi realizado o respectivo estudo hidromorfológico em 2008 e 2009, de acordo com a metodologia apresentada, no Anexo II do Plano de Desempenho Ambiental (ponto 5 do protocolo Somincor/IMAR-CIC relativo a proposta de programa de biomonitorização da ribeira de Oeiras, no âmbito da DIA). Este Plano foi submetido à APA, DGEG e CCDR/Alentejo em 24 de Julho de 2008.

Foram assim estabelecidas as condições actualmente existentes.

Decidiu a Somincor implementar um sistema de recolha de todas as escorrências superficiais que são descarregadas neste barranco, cujo caudal é cerca de 0,3 m^3/h. Este projecto encontra-se já em desenvolvimento, iniciado em Novembro de 2009, e deverá ficar concluído no 1º Semestre de 2010.

Após a conclusão deste, serão reavaliadas em 2011 as condições hidromorfológicas após a suspensão da descarga das escorrências superficiais, sendo avaliadas e justificadas as medidas correctivas de intervenção, se necessário, a propor às autoridades competentes.

2. No âmbito do projecto de deposição em pasta, deve ser implementado um sistema de cobertura que elimine potenciais infiltrações de água no aterro de rejeitados, de forma a serem reduzidos/eliminados os lixiviados.

No que diz respeito à aplicação da cobertura sobre a pasta foram ensaiados três tipos de cobertura:

1. Cobertura com Barreira de Baixa Permeabilidade;
2. Cobertura de Baixo Fluxo sem Barreira à Capilaridade;
3. Cobertura de Baixo Fluxo com Barreira à Capilaridade.

Estes três tipos de coberturas foram sujeitas a uma monitorização regular da qualidade da água intersticial, através de lisímetros, e quantidade por meio de piezómetros.

Com base nos resultados de monitorização foi seleccionada a "*cobertura de baixo fluxo com barreira à capilaridade*", por ter mostrado efeitos benéficos ao terem-se materiais de baixa permeabilidade e também por mostrar uma elevada retenção de água devido ao comportamento não segregante do material pastoso. Este tipo de cobertura permite, além de poder controlar o grau de infiltração desejado no depósito de rejeitados, a integração da co-deposição de material estéril da mina garantindo níveis de humidade adequados.

A cobertura que se irá utilizar é caracterizada por 4 camadas distintas, sendo as três primeiras camadas constituídas por material de pedreira e a camada mais profunda constituída por material estéril da mina.

Esta cobertura permitirá manter os níveis de humidade adequados, através da infiltração de água, como impedirá que, em casos de infiltração excessiva, a água ascenda às camadas superiores de material inerte devido à existência de uma barreira capilar.

O sistema de cobertura não foi colocado no caderno de encargos, uma vez que o mesmo será realizado pela Somincor, de acordo com a metodologia submetida no projecto de execução e apresentado também no plano de encerramento, numa fase operativa após implementação do projecto de construção, este sim, a cargo de empreiteiros.

3. Para reduzir o risco de rotura da Barragem ou de alguma das suas Portelas:

a) Prosseguir a inspecção e monitorização sistemática do comportamento da Barragem quanto à segurança hidráulica e estrutural, bem como os programas de recolha de

dados meteorológicos e de qualidade da água, dos efluentes e dos rejeitados, assegurando o tratamento e avaliação integrada dos resultados com periodicidade adequada.

Este controlo é assumido pela Somincor no ponto 3.1. Rotinas de Monitorização do Plano de Desempenho Ambiental.

A Somincor continua, assim, a dar seguimento a esta monitorização, sendo os resultados, da mesma, apresentados nos relatórios ambientais anuais.

b) Promover a actualização do plano de emergência e alerta com carácter periódico, ou sempre que se alterem aspectos essenciais do processo produtivo ou das condições de laboração do Complexo Mineiro.

A Somincor dispõe de um Plano de Emergência Interno, que inclui os critérios de aviso e alerta, o qual foi entregue no INAG e no SNPC, em 02/04/2007, e que ainda aguarda a aprovação das Autoridades.

Este plano, elaborado para a situação actual de deposição subaquática, é também aplicável para a situação inicial de deposição de pasta podendo estar em vigor até ao encerramento da quarta células de deposição, que se prevê que possa ocorrer no princípio de 2014.

O Plano de Emergência é actualizado sempre que as condições do aterro, do ordenamento do território a montante ou jusante do aterro, ou da estrutura institucional se alterem significativamente, ou com periodicidade mínima de 6 anos.

Atendendo à entrada em exploração do projecto da pasta, haverá necessidade de rever o Plano de Emergência Interno, o que será feito até 2014, após aprovação pelas Autoridades do Plano actualmente proposto.

c) Embora intrínseco ao sistema de aviso e alerta da barragem, deverão ser assinalados localmente os pontos mais críticos do vale a jusante, através de sinalética apropriada, sobretudo junto às pontes e nas passagens a vau ou proximidade das margens da ribeira de Oeiras e barranco das Lajes.

Os pontos mais críticos do vale a jusante serão assinalados após a aprovação do PEI pelas Autoridades competentes (INAG e SNPC).

d) Garantir o prosseguimento da formação do pessoal em matérias relevantes para a segurança das instalações.

A Somincor assegura de forma sistemática a formação do seu pessoal em matérias relevantes para a segurança das instalações.

A Somincor mantém activo um programa de formação nas áreas de Segurança e Ambiente com acções diversas, sendo a Somincor uma Empresa acreditada pela DGERT para a reali-

zação de acções de formação. Duas vezes por semana é dada uma indução de Segurança/Ambiente com a duração de 2h30, que cobre todos os novos colaboradores incluindo empreiteiros.

e) Assegurar a realização de auditorias regulares em matéria de desempenho ambiental, devendo ser efectuado o respectivo registo.

A Somincor realiza auditorias anuais internas em matéria de ambiente, efectuadas por auditores externos, e efectua os respectivos registos. A última auditoria foi realizada de 23 a 25 de Novembro de 2009.

4. Para atenuar os riscos de poluição por gestão inadequada do ciclo de utilização da água:

a) Prosseguir o actual controlo analítico da qualidade da água, do efluente descarregado e do recirculado da albufeira dos rejeitados, bem como o controlo existente das condições de funcionamento das estações de tratamento, além do controlo já efectuado das características qualitativas fundamentais do meio hídrico, a montante e a jusante da descarga.

A Somincor assegura a continuidade dos referidos controlos analíticos, conforme estabelecido no ponto 3.1. Rotinas de Monitorização do Plano de Desempenho Ambiental.

b) Reavaliar o sistema de medição de caudais no ciclo de utilização da água, reforçando, se necessário, o sistema existente, para incorporar novos locais de medição, no sentido de melhor avaliar as alterações resultantes da implementação dos projectos previstos.

É efectuada regularmente a avaliação pelo Departamento de Barragens e Águas responsáveis pela Gestão da Água do Couto Mineiro de Neves Corvo, sendo introduzidas as melhorias consideradas necessárias ao bom controlo do sistema.

Nesse contexto, a Somincor está a reavaliar o sistema de medição de caudais no ciclo de utilização da água e os resultados dessa reavaliação, bem como a proposta de alterações daí decorrentes, serão apresentados nos relatórios ambientais anuais.

c) Promover estudos e pesquisas, visando a introdução de alterações processuais ou a utilização de novos reagentes que tenham menores necessidades de água.

A Somincor promove a realização de estudos e pesquisas, visando a introdução de alterações processuais ou a utilização de novos reagentes que tenham menores necessidades de água e dará conhecimento dos resultados dessas pesquisas através dos relatórios anuais de ambiente.

A Direcção Lavarias tem optimizado o processo, com a introdução de melhorias na utilização de novos reagentes sempre que possível e disponíveis no mercado. Devido à especifi-

cidade da operação nas lavarias, não existem no mercado alternativas relevantes com muita assiduidade, sendo que a Somincor devido à sua capacidade é por vezes convidada pelos fornecedores a testar novos produtos, tendo assim acesso a informação privilegiada e atempada sobre as alterações que ocorrem no mercado.

d) Desenvolver acções de sensibilização e formação dos trabalhadores para as questões de salvaguarda dos recursos naturais e de protecção ambiental que se prendem directamente com as actividades produtivas do Complexo Mineiro, visando, por um lado, a actualização permanente dos técnicos afectos às operações de controlo aos novos requisitos dos projectos a implementar e ao progresso científico, tecnológico e legislativo e, por outro, a adopção de comportamentos correctos e responsáveis por todos os trabalhadores.

A Somincor assegura de forma sistemática a formação do seu pessoal em matérias relevantes para garantir a salvaguarda dos recursos naturais e de protecção ambiental que se prendem directamente com as actividades produtivas do Complexo Mineiro.

Em 2009, até ao momento, a Somincor realizou 4 Acções de Formação, por entidade externa, sobre Gestão e Auditorias Ambientais, tendo coberto 40 colaboradores e ainda:

- 5 Acções de sensibilização ambiental que cobriram 68 colaboradores Somincor;
- 20 Acções de indução ambiental (novos colaboradores) que cobriram 200 colaboradores Somincor e Empreiteiros.

Como exemplo de programação, está já contratada para o 1º Semestre de 2010 a realização de 10 acções de formação em Ambiente, num total de 160 horas que deverá abranger mais de 100 trabalhadores.

4.2.2 - Resíduos

5. O tanque utilizado para conter qualquer derrame que possa ocorrer de óleos usados, terá que ter uma capacidade, no mínimo, equivalente ao do reservatório existente.

6. Deverá também dispor-se de material absorvente pronto a usar em caso de pequenos derrames.

7. O local de implantação do reservatório e respectivo equipamento de retenção deverá estar devidamente sinalizado (ostentar avisos relativos à proibição de fumar, atear fogo ou utilizar equipamentos susceptíveis de provocar faíscas ou calor e ser dotados de extintores e/ou outros meios de combate a incêndios).

Medidas 5, 6 e 7 não aplicáveis no âmbito do RECAPE ao caderno de encargos do projecto de expansão da instalação de rejeitados do Cerro do Lobo, uma vez que:

- Não existem na área do projecto (Cerro do Lobo) tanques de recolha de óleos usados;

- As manutenções dos equipamentos são efectuadas nos estaleiros dos empreiteiros já implantadas em Neves Corvo, e por isso já sujeitas ao sistema de gestão interno existente, ou em oficinas autorizadas no exterior.

No relativo ao tanque para armazenamento temporário de óleos usados existente em Neves Corvo, o mesmo irá ser substituído a curto prazo por um tanque de parede dupla e instalado no novo parque de armazenamento temporário de resíduos em zona impermeabilizada. O mesmo já foi adquirido e já se encontra em Neves Corvo, apenas a aguardar instalação final.

A drenagem da zona de impermeabilizada, onde ficará instalado o novo reservatório de óleos usados, é efectuada para um novo separador de hidrocarbonetos já instalado, sendo as águas depois encaminhadas para o sistema de recolha de águas contaminadas já existentes; a limpeza dos separadores de hidrocarbonetos é efectuada por uma empresa licenciada para esta operação, pertencente ao Grupo Ambitrena, responsável pela Gestão dos resíduos produzidos na Somincor.

Na zona de trabalhos do Cerro do Lobo foi criado um ecoponto equipado com contentores para a recolha dos resíduos (absorventes contaminados, madeira, metal, embalagens contaminadas, etc.).

4.2.3 - Ecologia

Medidas 8 a 11 não aplicáveis no âmbito do RECAPE do Projecto de Deposição em Pasta.

4.2.4 - Património arqueológico

A Declaração de Impacte Ambiental (DIA) emitida no âmbito do procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental, em fase de Estudo de Viabilidade, define um conjunto de trabalhos no quadro do descritor Património Arqueológico, Arquitectónico e Etnográfico a desenvolver em Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução (RECAPE), na área afecta à implementação do Projecto.

A realização do descritor Património Arqueológico, Arquitectónico e Etnográfico do RECAPE visa responder a todas as solicitações da DIA, dando conformidade aos termos e condições nela fixados, demonstrando o seu cabal cumprimento (de acordo com as normas técnicas definidas pela Portaria n.º 330/2001 de 2 de Abril).

Os estudos e medidas específicas desenvolvidos em RECAPE correspondem às medidas definidas pela DIA com aplicação ao Projecto de Deposição em Pasta.

12. Garantir a salvaguarda, pelo registo arqueológico, da totalidade dos vestígios e contextos a afectar directamente pela obra e, no caso de elementos arquitectónicos e etnográficos, através de

registo gráfico, fotográfico e memória descritiva; no caso de sítios arqueológicos, através da sua escavação integral.

Durante o acompanhamento arqueológico da obra, todos os vestígios que possam ser detectados, e que possam sofrer uma destruição total ou parcial, deverão ser sujeitos a medidas de minimização específicas (registo documental, sondagens e escavações arqueológicas). Os achados móveis deverão ser colocados em depósito credenciado pelo organismo de tutela do património cultural.

Não foi incluída no CE da obra a seguinte medida:

> "*Durante o acompanhamento arqueológico da obra, todos os vestígios detectados, que possam vir a ser afectados, deverão ser sujeitos a medidas de minimização específicas (registo documental, sondagens, ou escavações arqueológicas, entre outras)*".

Uma vez que o caderno de encargos se destina ao empreiteiro e a responsabilidade de execução da referida medida cabe à Somincor.

Salienta-se que já foi solicitada ao IGESPAR, em 2009/06/22, autorização para a realização do Acompanhamento Arqueológico em fase de obra, tendo a mesma sido concedida em 2009/07/06 (Ref. 2009/1(105). Cópia da correspondência trocada com o IGESPAR é apresentada no **Anexo V**.

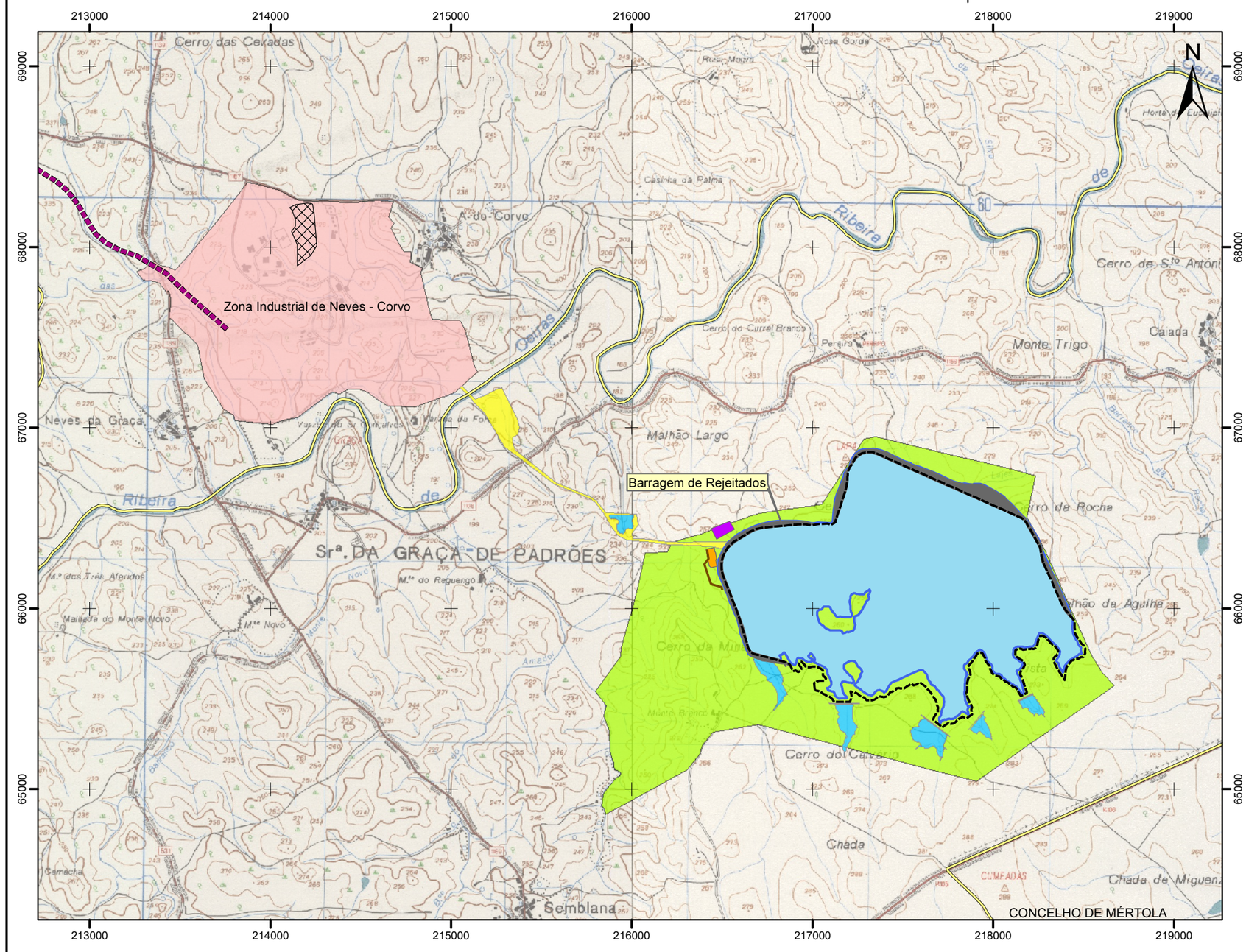
13. Deverão ser incluídas no Caderno de Encargos todas as medidas referentes ao Património.

As medidas relativas ao Património foram inseridas no Caderno de Encargos conforme se pode verificar no extracto do Plano de Desempenho Ambiental 2009-2011 submetido à DGEG, APA e CCDR Alentejo em 24 de Julho de 2008 (**Anexo V**).

14. A Carta de Condicionantes à localização dos Estaleiros, manchas de empréstimo e depósito, com a implantação dos elementos patrimoniais identificados, deverá integrar o Caderno de Encargos da Obra.

As áreas a utilizar como estaleiro e como mancha de empréstimo estão já definidas e são representadas na **Figura 4.1**. Como se pode verificar da observação desta Figura:

- a **mancha de empréstimo** fica localizada dentro da área industrial de Neves-Corvo, em área já licenciada para escombreira. O projecto de execução desta escombreira está a ser avaliado, estando o respectivo Estudo de Impacte Ambiental em elaboração;
- a **área de estaleiro** fica situada na envolvente do aterro de rejeitados.



Origem das coordenadas rectangulares: Ponto fictício (unidades em metros)

Base cartográfica - Extracto da Carta Militar de Portugal, esc. 1:25 000, folhas nº 556 e 557, IGeoE

Figura 4.1 - Área de estaleiro e mancha de empréstimo

De acordo com a medida A1 das Condições Técnicas Gerais do Caderno de Encargos do Projecto de Execução, "*A Somincor / Dono de Obra irá disponibilizar uma Carta de Condicionantes à localização dos estaleiros, manchas de empréstimo e depósito de terras, que deverá ser tida em consideração na realização de qualquer uma destas acções*".

O caderno de encargos é apresentado no **Anexo VI** para verificação da inclusão desta medida.

15. Deverá ficar prevista a realização de prospecção arqueológica das zonas de estaleiro, manchas de empréstimo e depósito de terras, caso as mesmas se encontrem fora das áreas já prospectadas.

A área de estaleiro fica situada na envolvente do aterro de rejeitados, em área que já foi alvo de prospecção sistemática em fase de EIA.

A mancha de empréstimo, tal como já referido, fica localizada dentro da área industrial de Neves-Corvo, em área já licenciada para escombreira, pelo que se considera não haver necessidade de efectuar a prospecção desta zona.

16. Para a fase de obra, deverá ser executado o acompanhamento por arqueólogo de todos os trabalhos que impliquem revolvimento e escavação do solo até ao substrato geológico, na linha das orientações do Instituto de tutela do património arqueológico.

A Somincor promoverá o acompanhamento arqueológico de todos os trabalhos que impliquem revolvimento e escavação do solo até ao substrato geológico.

De acordo com a medida A2 das Condições Técnicas Gerais do Caderno de Encargos do Projecto de Execução, "*Deverá ser executado o acompanhamento por arqueólogo de todos os trabalhos que impliquem revolvimento e escavação do solo até ao substrato geológico, na linha das orientações do Instituto de tutela do património arqueológico*".

O caderno de encargos é apresentado no **Anexo VI** para verificação da inclusão desta medida.

17. O acompanhamento arqueológico deverá ser efectuado de modo efectivo, continuado e directo por um arqueólogo em cada frente de trabalho, sempre que as acções inerentes à realização do projecto não sejam sequenciais mas simultâneas.

Será realizado o acompanhamento arqueológico integral de todas as operações que impliquem movimentações de terras, sendo que, a identificação em fase de obra de situações de impacte negativo, implicará a implementação de medidas de minimização específicas, sob a forma de sondagens para avaliação da efectiva importância dos sítios, e de recolha de dados de natureza científica que de outro modo seriam perdidos.

O arqueólogo estará presente em obra desde o início dos trabalhos, de forma a acompanhar efectivamente as intervenções no solo, até atingir a rocha base, níveis arqueologicamente estéreis ou a cota máxima de afectação do projecto, nas áreas de inserção do projecto, bem como nas áreas de apoio à obra.

Após a desmatação, deverá ser efectuada a prospecção arqueológica sistemática do terreno nas áreas actualmente de visibilidade reduzida, com a finalidade de colmatar as lacunas de conhecimento, bem como das áreas de depósitos temporários e empréstimos de inertes, na eventualidade de ficarem fora das áreas anteriormente prospectadas.

Propõe-se igualmente que eventuais vestígios que possam ser detectados durante o acompanhamento da obra, e que possam sofrer uma destruição total ou parcial, deverão ser sujeitos a medidas de minimização específicas (registo documental, sondagens e escavações arqueológicas). Os achados móveis deverão ser colocados em depósito credenciado pelo organismo de tutela do património cultural.

Todas as tarefas definidas devem ser executadas, de acordo com a sua complexidade e dimensão, por um arqueólogo ou uma equipa de arqueólogos e/ou técnicos de arqueologia, devidamente credenciados para o efeito (conforme Decreto Regulamentar n.º 28/97, de 21 de Julho).

De acordo com a medida A3 das Condições Técnicas Gerais do Caderno de Encargos do Projecto de Execução, *"o acompanhamento arqueológico deverá ser efectuado de modo efectivo, continuado e directo por um arqueólogo em cada frente de trabalho, sempre que as acções inerentes à realização do projecto não sejam sequenciais mas simultâneas."*

O caderno de encargos é apresentado no **Anexo VI** para verificação da inclusão desta medida.

18. As ocorrências n.º 1, 2, 3 e 37, localizadas na área envolvente da Barragem de Rejeitados, deverão ser cartografadas e deverá ser garantida a salvaguarda desses sítios contra intervenções que impliquem a ocupação, revolvimento ou escavação do solo nas áreas de interesse arqueológico.

Na sequência do Estudo de Impacte Ambiental efectuado em 2007, a SOMINCOR S.A. procedeu à sinalização / vedação das ocorrências identificadas no descritor Património, incluindo as ocorrências supra mencionadas.

As ocorrências foram já devidamente identificadas e protegidas, conforme se pode constatar da observação das fotos apresentadas no extracto do Plano de Desempenho Ambiental 2009-2011 submetido à DGEG, APA e CCDR Alentejo em 24 de Julho de 2008 (**Anexo V).** O respectivo Relatório Final foi entregue ao IGESPAR (**Anexo V**).

19. Na ocorrência 1, deverá fazer-se o registo documental (descritivo, gráfico, fotográfico e topográfico) das estruturas rurais que ainda se conservam emersas. Na área da ocorrência 1, deverão executar-se sondagens manuais, numa área total de, pelo menos, 20 m2, de caracterização do sítio arqueológico subjacente ao agregado rural. As sondagens devem localizar-se, preferencialmente, em zonas não afectadas pelas lavras do povoamento florestal.

No que respeita a ocorrência 1, A-de-Pires, foi remetido ao IGESPAR em 20 de Maio de 2009 o Pedido de Autorização para a realização do registo documental e intervenção arqueológica numa área total de 38 m^2. A autorização foi concedida através do ofício do IGESPAR Ref. 2007/1(105), de 2009/06/18.

Os trabalhos foram já realizados e o respectivo Relatório Preliminar foi submetido ao IGESPAR (**Anexo V**).

20. Relativamente às ocorrências N.º 1, 2, 3, 36 e 37, deverá, também, proceder-se à sua sinalização através da colocação de placas informativas que refiram a estação arqueológica e a sua natureza.

Na sequência do Estudo de Impacte Ambiental efectuado em 2007, a SOMINCOR S.A. procedeu à sinalização / vedação das ocorrências identificadas no descritor Património, incluindo as ocorrências supra mencionadas.

As ocorrências foram já devidamente identificadas, conforme se pode constatar da observação das fotos apresentadas no extracto do Plano de Desempenho Ambiental 2009-2011 submetido à DGEG, APA e CCDR Alentejo em 24 de Julho de 2008 (**Anexo V**).

4.2.5 - Qualidade do ar

21. Deverá proceder-se à cobertura dos depósitos de detritos e de materiais finos para evitar o seu arrastamento por acção dos agentes erosivos e, eventualmente, adopção de um sistema de aspersão de água (nomeadamente através de camiões cisterna) sobre as vias de circulação não pavimentadas e sobre todas as áreas significativas de solo que fiquem a descoberto durante largos períodos, especialmente na época seca do ano e em dias ventosos.

Esta medida constitui a medida B1 das Condições Técnicas Gerais do Caderno de Encargos do Projecto de Execução.

Sempre que existirem depósitos de materiais, que não sejam de curto prazo, serão implementadas medidas de cobertura. É prática corrente na Somincor a aspersão de água, com camião cisterna, de todas as vias de circulação existentes no Couto Mineiro de Neves Corvo, tendo a Somincor tractor com Jopper associado e uma auto varredoura para a realização destes trabalhos na área industrial e

subcontratando esta operação para a zona de aceso entre a área industrial e o Cerro do Lobo, operação contínua em rotina já implementada.

22. Deverá efectuar-se o transporte de materiais, como terras, areias e britas em camiões fechados, ou com a carga coberta.

Esta medida constitui a medida B2 das Condições Técnicas Gerais do Caderno de Encargos do Projecto de Execução.

Sempre que se justifique será efectuado o transporte em camiões com carga coberta. No entanto é de realçar que o escombro tem uma granulometria e humidade relativa apreciável à saída da mina, pelo que esta medida é dispensável. Relativamente ao transporte de terras, estas são humedecidas à saída da zona de empréstimo pelo que só em casos especiais será necessário implementar a referida medida.

23. Sempre que necessário, deverão ser realizadas molhas em todos os acessos às frentes de obra, nomeadamente no acesso da Barragem de Rejeitados.

Esta medida constitui a medida B3 das Condições Técnicas Gerais do Caderno de Encargos do Projecto de Execução.

Sempre que existirem depósitos de materiais, que não sejam de curto prazo, serão implementadas medidas de cobertura. É prática corrente na Somincor a aspersão de água, com camião cisterna, de todas as vias de circulação existente no Couto Mineiro de Neves Corvo, tendo a Somincor tractor com Jopper associado e uma auto varredoura para a realização destes trabalhos na área industrial e subcontratando esta operação para a zona de aceso entre a área industrial e o Cerro do Lobo, operação contínua em rotina já implementada.

24. Deverá instalar-se uma unidade de lavagem de rodados à saída do estaleiro correctamente sinalizada.

Esta medida constitui a medida B4 das Condições Técnicas Gerais do Caderno de Encargos do Projecto de Execução.

Não existe uma área propriamente identificada como zona de estaleiro.

A movimentação de equipamento efectua-se entre a área industrial de Neves Corvo e o aterro de resíduos de rejeitados do Cerro do Lobo, por uma via interna da empresa aonde se encontram instaladas as medidas de minimização de impactes adequadas, regas relatadas no nº 21, sistema de captação de água contaminadas, reservatório de emergência para contenção de derrames, etc.

Assim, não se justifica a necessidade de instalação desta medida de lavagem.

25. Deverá proceder-se à manutenção periódica das máquinas e veículos afectos à obra em condições adequadas de funcionamento, que pode ser realizada nas oficinas do Complexo no caso de os equipamentos serem propriedade da SOMINCOR, ou em oficina licenciada, nos restantes casos.

Esta medida constitui a medida B5 das Condições Técnicas Gerais do Caderno de Encargos do Projecto de Execução.

É a prática existente para equipamentos da Somincor, ou de empreiteiros com estaleiro permanente em Neves Corvo; nos restantes casos é efectuada em oficina licenciada no exterior do Couto Mineiro de Neves Corvo e da responsabilidade dos empreiteiros.

4.2.6 - Ruído

Medida 26 não aplicável no âmbito do RECAPE do Projecto de Deposição em Pasta.

4.2.7 - Paisagem

27. Deverão delimitar-se as zonas de trabalho, para que haja uma menor perturbação do terreno envolvente à obra, seja para armazenar materiais, seja para o parqueamento de maquinaria, entre outros usos.

Esta medida constitui a medida C1 das Condições Técnicas Gerais do Caderno de Encargos do Projecto de Execução.

28. Deverá evitar-se o depósito, mesmo que temporário, de resíduos criados pelo pessoal afecto à obra, nomeadamente restos de materiais de construção, embalagens, entre outros desperdícios produzidos durante uma obra, assegurando desde o início da obra a recolha destes e o seu adequado destino final.

Esta medida constitui a medida C2 das Condições Técnicas Gerais do Caderno de Encargos do Projecto de Execução.

29. Deverão ser salvaguardadas todas as espécies arbóreas e arbustivas que não perturbem a execução da obra e que se situem fora da área intervenção, nomeadamente todas as espécies que se localizem na envolvente da área de trabalho.

Esta medida constitui a medida C3 das Condições Técnicas Gerais do Caderno de Encargos do Projecto de Execução.

4.3 - FASE DE DESACTIVAÇÃO

Deverá ser apresentado o plano de encerramento da mina (onde se incluam também os planos de monitorização que será necessário implementar e/ou manter após o encerramento), o qual deverá ser devidamente actualizado e entregue à entidade licenciadora, com conhecimento à Autoridade de AIA.

Este plano deverá ter em conta e apresentar ainda os seguintes aspectos:

- ***As operações de "selagem" final das células de deposição da pasta devem garantir a recuperação da área através de cobertura vegetal adequada, permitindo a reconversão da área para outros usos.***
- ***Dar continuidade às acções de monitorização com vista a verificar se os valores dos parâmetros ambientais se encontram dentro dos valores aceitáveis. Deverá efectuar-se a monitorização regular dos parâmetros mais relevantes de qualidade da água da ribeira de Oeiras a jusante da actual descarga durante, pelo menos, dez anos, após encerramento do Complexo Mineiro, no sentido de detectar a necessidade de qualquer intervenção, devendo o programa de controlo ser reajustado consoante os resultados obtidos.***
- ***Avaliar a possibilidade de utilização das instalações pelas comunidades dos concelhos envolventes, promovendo-se a reconversão do espaço da mina em espaço museológico de interpretação e conhecimento da actividade mineira que marcou o desenvolvimento da região do Baixo Alentejo.***
- ***O plano de reconversão/recuperação das escombreiras, aterros e outros espaços do Complexo.***
- ***Medidas específicas de recuperação paisagística e de requalificação ambiental.***
- ***Definição das acções de desmantelamento previstas e o destino a dar a todos os materiais retirados.***

  O Plano de Encerramento de Aterros e Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) da Mina de Neves Corvo, que inclui já o processo de encerramento do aterro de resíduos-rejeitados do cerro do lobo utilizando a deposição de rejeitados em forma de pasta, foi entregue na entidade licenciadora, DGEG, em 15 Abril de 2009.

4.4 - PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DE GESTÃO AMBIENTAL DA OBRA

Deverão ser respeitadas as medidas de gestão ambiental que são prática corrente na SOMINCOR, no âmbito de uma política activa de prevenção de acidentes nas actividades de construção quer na gestão dos projectos já em exploração.

A Somincor assegura o respeito pelas medidas de gestão ambiental que são prática corrente no Complexo Mineiro de Neves Corvo.

O ponto 4 do Caderno de Encargos do Projecto de Execução - Segurança e Saúde - determina que: *"Todos os trabalhadores afectos à execução da tarefa de execução desta tarefa devem estar protegidos, no desempenho das suas funções, dos riscos inerentes a esta tarefa.*

Devem ser aplicados os equipamentos de protecção Colectiva e Individual conforme o indicado no Plano de Saúde e Segurança."

Deverá ser realizado, pelo Departamento de Ambiente da SOMINCOR, o acompanhamento ambiental da obra, de modo a garantir a implementação das medidas incluídas neste Parecer.

O Departamento de Ambiente da SOMINCOR efectuará o acompanhamento ambiental da obra, de modo a garantir a implementação das medidas estabelecidas na DIA.

No **Anexo VII** apresentam-se os certificados de frequência de formação sobre Acompanhamento Ambiental de Obra dos técnicos da Somincor.

4.5 - OUTROS ELEMENTOS

No que diz respeito à Directiva 2006/21/CE, que estabelece as normas relativas à gestão de resíduos das indústrias extractivas, esta deverá ser tomada em consideração e deverão ser realizados os esforços no sentido de a começar a aplicar.

Medida não aplicável no âmbito do RECAPE do Projecto de Deposição em Pasta.

5 - MONITORIZAÇÃO

5.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

De acordo com o disposto na DIA, no âmbito da construção e exploração dos diversos projectos do complexo mineiro de Neves Corvo deverão ser implementados e/ou mantida a implementação dos Programas de Monitorização para os seguintes descritores:

- Recursos Hídricos Subterrâneos;
- Qualidade das Águas Superficiais;
- Estado das Massas de Água;
- Ecologia;
- Qualidade do Ar;
- Ruído.

Os Programas de Monitorização, cujo conteúdo foi elaborado de acordo com o definido no Anexo IV da Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril, serão implementados pela Somincor e os respectivos resultados serão apresentados às autoridades competentes com a periodicidade estabelecida em cada um dos planos.

No âmbito da construção e exploração do **Projecto de Deposição em Pasta**, a monitorização directamente aplicável prende-se com os **Recursos Hídricos Subterrâneos** (uma vez que a deposição da pasta se fará na área da barragem de rejeitados) e com a **Qualidade do Ar** (devido às movimentações de terras a ao transporte de materiais de cobertura).

Os restantes programas serão implementados (ou continuada a sua implementação) no âmbito dos restantes projectos que integram o Complexo Mineiro de Neves Corvo.

A responsabilidade da Monitorização e da Gestão Ambiental do Projecto, na sua fase de exploração, é da Somincor.

Nos capítulos seguintes apresentam-se os referidos planos de monitorização.

5.2 - RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

5.2.1 - Objectivos

O Programa de Monitorização tem como objectivo validar as previsões efectuadas sobre os impactes nos recursos hídricos subterrâneos, procurando verificar simultaneamente a eficácia da imple-

mentação das medidas de minimização recomendadas e a necessidade de aplicação de outras novas intervenções.

Os mecanismos de transporte da pluma de contaminação obedecem essencialmente ao sentido de fluxo e à velocidade de escoamento do meio aquífero, afigurando-se como suficiente a quantidade e a disposição dos actuais piezómetros para o cumprimento dos objectivos do controlo efectivo da qualidade e da evolução da água subterrânea, com determinação sistemática da variação de níveis piezométricos ao longo do tempo.

Assim, existem actualmente 14 pares de piezómetros designados por PCL, encontrando-se 6 pares no corpo principal, 4 pares na portela ME1 e 4 pares na portela ME2, dispostos a jusante do aterro de rejeitados e cada par instalado a diferentes profundidades, sendo que o número impar atinge os -20 m e o número par os -10 m. Na zona de montante, encontram-se mais 3 piezómetros.

Existem ainda mais 6 piezómetros simples, localizados a jusante da BRCL que atingem profundidades entre os 30 m e os 40 m, estando o 6º referido no ponto 4.2.3.

Para além da determinação analítica da qualidade da água e do controlo sistemático dos níveis já em curso, deverá proceder-se à medição dos volumes de água que, a partir dos diferentes poços de drenagem, são de novo bombeados para a albufeira.

5.2.2 - Parâmetros a monitorizar

Os parâmetros a controlar no programa de monitorização serão os seguintes:

- Caracterização físico-química: Condutividade, pH, Cloretos, Cálcio, Oxigénio dissolvido, CBO_5 (fase de construção), Sulfato, Sódio, Potássio, Turvação (fase de construção) e Dureza total;
- Produtos indesejáveis: Nitratos, Nitritos, Azoto Amoniacal, Sólidos Suspensos, Zinco, Cobre, Ferro, Manganês e Estanho;
- Substâncias Tóxicas: Hidrocarbonetos aromáticos polinucleares, Arsénio, Mercúrio, Chumbo.

Na rede piezométrica, deverá continuar-se a controlar o nível piezométrico e /ou a pressão hidrostática.

5.2.3 - Locais e frequência das amostragens

O controlo das águas subterrâneas deverá processar-se na rede piezométrica já implantada, mensalmente através de medição do nível piezométrico e trimestralmente, dos parâmetros pH, condutivi-

dade, cálcio, cloretos, nitratos, cobre, sulfatos e arsénio, enquanto que anualmente deverá ser efectuada uma análise dos restantes parâmetros referidos.

Foi ainda seleccionado outro local para instalação de novo piezómetro, tendo por objectivo observar e confirmar a evolução da qualidade da água subterrânea, à medida que aumenta a distância ao corpo principal da barragem.

O piezómetro a localizar na área de Monte Trigo para jusante da Barragem de Rejeitados encontra-se identificado pelas seguintes coordenadas:

- Coordenadas Hayford Gauss: M - 218630,6; P - 67474,4.

Este piezómetro entrou em operação em 2009, tendo as coordenadas Datum Lisboa : M - 232611,5; P 18613,98 e Z 176,57.

O Plano de Monitorização deverá representar os pontos de amostragem em cartografia digital e georeferenciada. Os dados da monitorização deverão ser também enviados em formato digital.

5.2.4 - Métodos de tratamento de dados e critério de avaliação

Com base nos resultados das campanhas analíticas, deverá ser efectuada uma avaliação da qualidade da água com recurso ao tratamento estatístico dos valores dos diferentes parâmetros determinados e, ainda, ao estabelecimento de isolinhas que permitem quantificar a sua distribuição e evolução no espaço físico em que incide a monitorização. Deverão ser usados diagramas comparativos da evolução da qualidade.

Da análise dos dados, resultará uma avaliação da necessidade ou não da alteração dos parâmetros a monitorizar e da frequência da amostragem, assunto a ponderar no mínimo após três anos consecutivos de registos.

As águas serão avaliadas de acordo com as normas de qualidade fixada nos termos do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, utilizando-se como critério os limites fixados no Anexo I, relativo à qualidade das águas destinadas à produção de água para consumo humano e, ainda, os limites do Anexo XVI da água destinada à rega.

De referir que o programa de monitorização deve ser revisto em função dos resultados, podendo-se efectuar ajustes em termos de parâmetros, periodicidade ou pontos de água a monitorizar, bem como de estudos desenvolvidos que imponham novos critérios. A revisão dos planos deverá ocorrer no máximo ao fim de cinco anos.

5.2.5 - Técnicas e métodos analíticos

A água a analisar deverá ser extraída, preferencialmente, por bomba submersível, de tal modo que o ralo da bomba não coincida com o tubo ralo do revestimento, a colocar em cada um dos piezómetros e, quando tal não seja de todo possível, será realizada com amostrador e a colheita processada a cerca de 2 m da base do piezómetro.

A medição dos níveis piezométricos poderá ser efectuada com sonda eléctrica de fita métrica ou sonda paramétrica de registo contínuo.

As colheitas serão efectuadas após uma bombagem no mínimo de três minutos, tempo médio calculado de forma a evitar a recolha de água acumulada na tubagem de revestimento. Os métodos analíticos deverão estar de acordo com o preconizado no Decreto-Lei n.º 236/98 - Anexo III.

5.3 - QUALIDADE DA ÁGUAS SUPERFICIAIS

5.3.1 - Objectivos

O objectivo deste plano é a definição do controlo a efectuar relativamente às características dos efluentes e das águas superficiais receptoras, para avaliar o impacte da implementação dos projectos em apreço e, num contexto mais amplo, para avaliar o impacte da exploração do Complexo Mineiro.

5.3.2 - Condições e caracterização da área a monitorizar

Deverá ser dada continuidade ao programa de monitorização já efectuado presentemente. A área a monitorizar envolve:

- **No que respeita aos efluentes:**
  - o efluente industrial (que resulta da água proveniente das operações de extracção de minério na mina) após tratamento para correcção do pH e remoção de sólidos e partículas coloidais; e
  - o recirculado da Barragem de Rejeitados (a qual recebe o espessado dos rejeitados das lavarias e a água residual doméstica tratada e, ocasionalmente, o efluente industrial tratado sem condições para ser descarregado na ribeira de Oeiras, bem como a água de escoamento superficial da zona industrial, quando se torna excessivo o nível das barragens de retenção respectivas);

- **No que se refere às águas superficiais receptoras:**

  - o barranco das Lajes (afluente da ribeira de Oeiras onde se localiza a Barragem dos Rejeitados);

  - a ribeira de Oeiras (que recebe a descarga do efluente industrial tratado), ambas linhas de água sem caudal próprio permanente; e

  - o rio Guadiana (próximo da foz da ribeira de Oeiras).

5.3.3 - Parâmetros a monitorizar

No efluente industrial tratado:

- Caudal produzido e descarregado;

- Parâmetros para que foram definidos Valores-Limite de Emissão (VLE) na licença de descarga em vigor: pH, temperatura, CBO_5 - 20º C, CQO, SST, azoto total, azoto amoniacal, nitratos, fósforo total, sulfatos, sulfuretos, fenóis, alumínio, arsénio total, ferro total, cádmio, chumbo total, cobre total, crómio total, manganês total, mercúrio e níquel total;

- Outros parâmetros constantes da licença de descarga, de monitorização obrigatória, na sua maioria correspondentes a substâncias perigosas: oxigénio dissolvido, condutividade, cloretos, estanho, zinco total, antimónio, bário, berílio, boro, cobalto, molibdénio, prata, selénio total, tálio, titânio, vanádio, fosfato de tributilo.

No recirculado da Barragem dos Rejeitados:

- caudal, pH, condutividade, OD, sulfatos, cloretos, cobre total, cálcio, SST, CQO, CBO_5 - - 20º C, arsénio total, zinco total, nitratos, azoto amoniacal, azoto Kjeldahl, carbonatos, alcalinidade, dureza total, sólidos dissolvidos totais, cádmio total, chumbo total, crómio total, níquel total, mercúrio total, manganês total.

No barranco das Lajes:

- pH, condutividade, cloretos, sulfatos, cobre total, OD, SST, nitratos, arsénio total, zinco total, cálcio, CQO, CBO_5 - 20º C, azoto Kjeldahl, azoto amoniacal, ferro total, manganês total, cádmio total, chumbo total, crómio, mercúrio total, níquel total.

Na ribeira de Oeiras:

- pH, condutividade, OD, SST, CQO, azoto Kjeldahl, cobre total, zinco total, cloretos, fosfatos, nitratos, sulfatos, CBO_5 - 20º C, azoto amoniacal, arsénio total, ferro total, mercúrio total.

No rio Guadiana:

- pH, condutividade, CQO, cobre total, zinco total, cloretos, nitratos, sulfatos.

5.3.4 - Locais, frequência de amostragem e registos

5.3.4.1 - Locais de amostragem

Os locais de amostragem deverão ser os actualmente utilizados, quer nos efluentes, quer nos meios hídricos. O Plano de Monitorização deverá representar os pontos de amostragem em cartografia digital e georeferenciada. Os dados da monitorização deverão ser também enviados em formato digital.

5.3.4.2 - Frequência de amostragem

No efluente industrial tratado:

- Em contínuo: caudal, pH, condutividade, OD;
- Quinzenalmente: azoto total, azoto amoniacal, nitratos, cloretos, sulfatos, cobre total;
- Mensalmente: zinco total, SST, CBO_5 - 20º C, CQO, arsénio total, ferro total, cádmio, chumbo, crómio, manganês, mercúrio, níquel, alumínio, estanho;
- Trimestralmente: sulfuretos, fenóis, fósforo total;
- Anualmente: antimónio, bário, berílio, boro, cobalto, molibdénio, prata, selénio total, tálio, titânio, vanádio, fosfato de tributilo.

No recirculado da Barragem dos Rejeitados:

- Em contínuo: caudal;
- Quinzenalmente*: pH, condutividade, OD, sulfatos, cloretos, cobre total;
- Mensalmente**: cálcio, SST, CQO, CBO_5 - 20º C, arsénio total, zinco total;
- Trimestralmente***: nitratos, azoto amoniacal, azoto Kjeldahl, carbonatos, alcalinidade, dureza total, sólidos dissolvidos totais;
- Anualmente****: cádmio total, chumbo total, crómio total, níquel total, mercúrio total, manganês total.

NOTA: Durante o primeiro ano de implementação do projecto de ampliação da capacidade da lavaria do zinco: * semanalmente; ** quinzenalmente; *** mensalmente; **** semestralmente

No barranco das Lajes - Na estação IBR 22 (M = -233 260; P = 18 155):

- Mensalmente: pH, condutividade, cloretos, sulfatos, cobre total, OD;
- Trimestralmente: SST, nitratos, arsénio total, zinco total, cálcio;
- Anualmente: CQO, CBO_5 - 20º C, azoto Kjeldahl, azoto amoniacal, ferro total, manganês total, cádmio total, chumbo total, crómio total, mercúrio total, níquel total.

Na ribeira de Oeiras - Nas estações ROL5 - Horta da Reveza (M = -234 290; P = 12 060), ROL 18 - - Malhão Largo (M = -232 800; P = 15 870), ROL 19B - Monte Queimado (M = -232 145; P = 18 640) e ROL 22 - Ponte para Penilhos (M = -226 800; P = 28 520):

- Mensalmente: temperatura, pH, condutividade, OD, SST, CBO_5 - 20ºC, CQO, azoto Kjeldahl, azoto amoniacal, nitritos, amoníaco não ionizado, cobre total, cobre solúvel, zinco total, cloretos, fosfatos, nitratos, sulfatos;
- Trimestralmente: arsénio total, ferro total, mercúrio total.

Na ribeira de Oeiras - Nas estações ROL 19 - Monte do Pereiro (M = -231 920; P = 16 720), ROL 20 - Monte da Caiada (M = -231 010; P = 18 990) e ROL 22D - Água Santa Morena (M = -224 875; P = 34 1590):

- Trimestralmente: pH, condutividade, OD, SST, CQO, azoto Kjeldahl, cobre total, zinco total, cloretos, fosfatos, nitratos, sulfatos;
- Semestralmente: CBO_5 - 20º C, azoto amoniacal, arsénio total, ferro total, mercúrio total;
- As estações de monitorização estão localizadas na **Figura 5.1**.

No rio Guadiana - Nas estações GUAL 24 - Azenhas (M = -224 280; P = 42 525) e GUAL 25 - - Convento (M = -225 795; P = 41 310), mensalmente: pH, condutividade, CQO, cobre total, zinco total, cloretos, nitratos, sulfatos.

O registo dos dados obtidos deve efectuar-se mensalmente, em suporte informático.

O programa analítico deve prosseguir pelo menos dez anos após encerramento do Complexo Mineiro, podendo eventualmente ser reajustado - quanto aos locais de colheita, aos parâmetros a controlar ou à periodicidade das amostragens - após esse período, consoante os resultados obtidos.

5.3.5 - Técnicas, métodos de análise e equipamentos

As amostras do efluente industrial tratado e da recirculação da Barragem de Rejeitados serão compostas, proporcionais ao caudal ou por escalões de tempo, representativas da descarga num período

de 24 horas. As amostras do barranco das Lajes, da ribeira de Oeiras e do rio Guadiana serão amostras simples.

Quanto aos métodos de análise:

- Para o efluente industrial e para o recirculado da barragem de Rejeitados, utilizar-se-ão os métodos constantes do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto - Anexo XXII, excepto para: (i) azoto total, crómio, estanho, sulfuretos, antimónio, bário, berílio, molibdénio, prata, tálio e titânio, que serão determinados segundo o "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", última edição; (ii) mercúrio, que será determinado consoante a alínea c) do Anexo do Decreto-Lei n.º 52/99, de 20 de Fevereiro; (iii) cádmio, que será determinado consoante a alínea c) do Anexo do Decreto-Lei n.º 53/99, de 20 de Fevereiro; e (iv) fosfato de tributilo, que será determinado por cromatografia gasosa/detector fotométrico de chama;
- Para o barranco das Lajes, ribeira de Oeiras e rio Guadiana, utilizar-se-ão os métodos constantes do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto - Anexo X, para temperatura, OD, pH, SST, CBO_5, nitritos, amoníaco não ionizado, azoto amoniacal, zinco total e cobre solúvel, bem como os métodos constantes do "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" - última edição, para os restantes parâmetros.

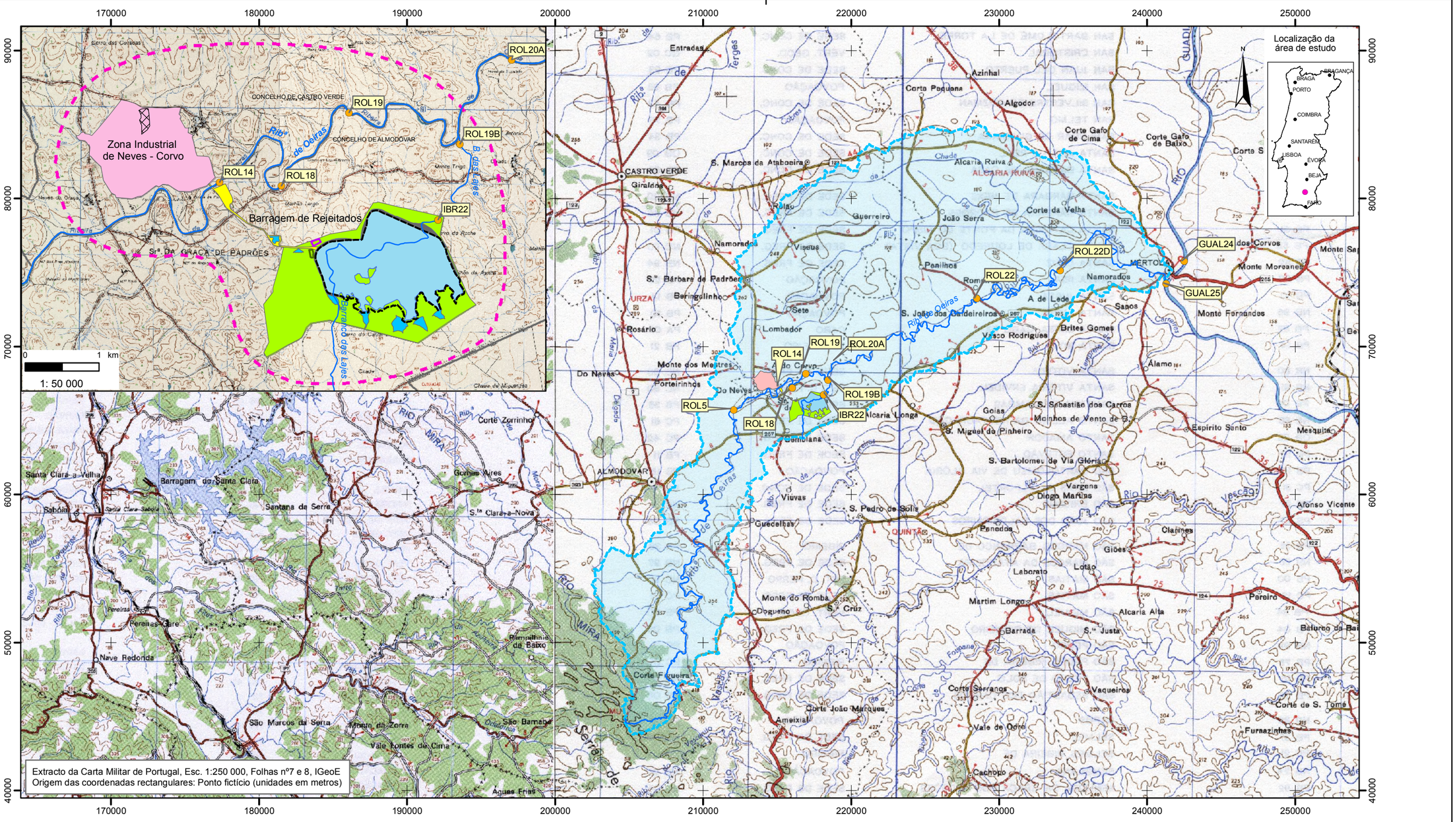
5.3.5.1 - Critério de aceitação e tipos de medidas de gestão ambiental a adoptar na sequência dos resultados dos programas de monitorização

Se os resultados do programa de monitorização não indicarem qualquer impacte ambiental significativo das instalações, não haverá medidas específicas a desenvolver.

Se, no efluente industrial tratado, ocorrerem valores superiores aos VLE fixados na licença de descarga, ou se, na ribeira de Oeiras, se verificarem valores superiores aos VMA das águas para fins piscícolas ou aos objectivos de qualidade mínima das águas superficiais, deverão tomar-se medidas, a nível interno, para reduzir (ou eliminar), durante o tempo considerado necessário, a descarga para a ribeira de Oeiras, aumentando os caudais descarregados na Barragem de Rejeitados.

5.3.5.2 - Periodicidade dos relatórios de monitorização, respectivas datas de entrega e critérios para a decisão de revisão do programa de monitorização

Serão de prever relatórios de monitorização simplificados com periodicidade mensal (a produzir até final do mês seguinte) e relatórios de monitorização mais desenvolvidos com periodicidade anual (a produzir até final do mês de Março do ano seguinte).



COMPLEXO MINEIRO DE NEVES - CORVO

Zona Industrial

Ligação Mina - Barragem

ETAM - Estação de Tratamento de Água da Mina

Barragem de Rejeitados e respectiva envolvente

Barragem de Rejeitados com coroamento à cota 255 m

Área envolvente

Açudes

Fonte: SOMINCOR, S.A. - Janeiro de 2007

Limite da área de estudo do EIA

Pontos de amostragem Somincor

Ribeira de Oeiras

Bacia hidrográfica da Ribª de Oeiras

Projecto de Deposição em Pasta

Área da unidade industrial de fabrico de pasta

Reposicionamento do caminho de acesso ao Monte Branco

Limite da área do aterro de pasta

Mancha de empréstimo

Estaleiro

Figura 5.1 - Locais de amostragem propostos no programa de monitorização da qualidade das águas superficiais

42002884/53609/53609_fig_51

O programa de monitorização deve ser revisto em função dos resultados, podendo-se efectuar ajustes em termos de parâmetros, periodicidade ou pontos de água a monitorizar, bem como de estudos desenvolvidos que imponham novos critérios. A revisão dos planos deverá ocorrer no máximo ao fim de cinco anos.

A revisão do Programa de Monitorização será efectuada, mediante proposta devidamente fundamentada, constante do relatório anual de monitorização, se a avaliação dos resultados do ano anterior assim o aconselharem ou caso sejam de prever alterações significativas das condições de exploração no Complexo Mineiro ou do quadro legal aplicável às descargas de águas residuais no meio hídrico. Esta proposta não pode, em caso algum, relativamente ao efluente industrial tratado, envolver a diminuição do número de parâmetros controlados ou da respectiva frequência de amostragem relativamente ao que constar da licença de descarga em vigor.

5.4 - ESTADO DAS MASSAS DE ÁGUA

5.4.1 - Considerações gerais

Tendo em conta a Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro de 2000, Directiva-Quadro da Água (DQA), transposta para a ordem jurídica nacional através da Lei nº 58/2005, de 29 de Dezembro, e do Decreto-Lei nº 77/2006, de 30 de Março, deve ser apresentado um programa de monitorização do estado das massas de água para a categoria rios. Na elaboração deste programa de amostragem, devem ser considerados os seguintes locais de amostragem: ROL5, ROL19B e ROL22. Os métodos de amostragem a utilizar na monitorização dos elementos de qualidade biológicos e hidromorfológicos devem ser os estabelecidos pelo INAG, no âmbito da DQA.

O Programa de Monitorização do Estado das Massas de Água foi apresentado no Plano de Desempenho Ambiental 2009-2011, entregue em Julho de 2008 à DGEG, APA e CCDR/Alentejo, existindo já relatório de actividade desenvolvida em 2008 submetido em 27 de Março de 2009 à APA e DGEG (**Anexo VIII)**.

5.4.2 - Macroinvertebrados

5.4.2.1 - Parâmetros a medir ou registar. Locais de amostragem, medição ou registo

Para a comunidade de macroinvertebrados aquáticos, os parâmetros a medir foram: Número total de indivíduos por unidade de amostragem e por local (N), número total de taxa (s), índices diversidade S (inverso do índice de *Simposon*) e H' (*Shannon-Wienner*). Foi igualmente medida a qualidade biológica das águas usando 2 índices bióticos, o índice para a Ribeira de Oeiras (IBO) e o índice IPtIs (*Invertebrate Portuguese Index, South*), este último adoptado pelo INAG para os rios Mediter-

rânicos. Tendo em conta a perturbação potencial que a descarga da mina produz na ribeira, foi caracterizada em cada local a estrutura das comunidades de macroinvertebrados e as relações de similaridade entre locais.

Os Locais de amostragem foram os seguintes: 1C (Monte Ossada), 2 (Monte Bentes), 5 (Horta da Raveza), 13 (Antigo ponto de descarga), 14 (actual ponto de descarga), 16 (Horta do Pereiro), 18 (Malhão Largo), 19 (Monte Pereiro), BL (Barranco das Lajes), 19B (Monte Queimado), 20B (Monte Caiada), 21 (Monte Velho), 22 (Ponte de Penilhos), 22D (Fonte Santa), C1 (Carreiras 1) e C2 (Carreiras 2).

5.4.2.2 - Métodos e equipamento de recolha de dados

A amostragem dos macroinvertebrados foi feita com uma rede de mão (abertura padrão de 30 × 30 cm, 0,5 mm de malha) pelo processo de "*kick-and-sweep sampling*". A metodologia é a adoptada pelo INAG para a aplicação da Directiva Quadro da Água e consiste na perturbação do substrato com o pé tendo a rede a jusante, de forma a recolher os invertebrados arrastados. A extensão do arrasto é de cerca de 1m. Em cada local de amostragem são feitas 6 recolhas distribuídas proporcionalmente pelos principais macrohabitats (substrato pedregoso e/ou arenoso, vegetação submersa, zonas de água corrente, zonas de remanso). Estas sub-unidades de amostragem constituem uma amostra cumulativa que é colcoada em sacos de plástico devidamente etiquetados, transportada numa mala térmica com gelo para o laboratório onde se procede à triagem imediata dos organismos vivos e à sua conservação em álcool a 70% para posterior identificação.

5.4.2.3 - Métodos de tratamento de dados

A identificação dos invertebrados é feita recorrendo a uma colecção bibliográfica de cerca de 90 obras de carácter geral e específico para grupos em particular. A determinação dos índices de diversidade é feita usando o *software* "Primer" enquanto os índices bióticos são calculados em folhas Excel. Os detalhes sobre o cálculo do índice IBO estão indicados nos relatórios.

O IPtIs (*Invertebrate Portuguese Index, South*) foi desenvolvido no âmbito da introdução da Directiva Quadro da Água em Portugal. O valor do índice é determinado em função do número de famílias e nível de tolerância das mesmas e da situação em locais de referência e calcula-se da seguinte maneira:

IPtIs = 0,4 × (nº total de famílias / mediana de referência) + 0,2 × (IASTP - 2 / mediana de referência) + 0,2 × (EPT / mediana de referência) + 0,2 × (log (sel. EPTCD + 1) / mediana de referência),

sendo EPT o número de famílias dos *taxa Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera* e *Sel*. EPTCD o número de *Chloroperlidae, Nemouridae, Leuctridae, Leptophlebidae, Ephemerellidae, Philopotamidae, Limnephilidae, Psychomyiidae, Sericostomatidae, Elmidae, Dryopidae* e *Athericidae*. O IPtIs foi aplicado a todos os locais das ribeiras de Oeiras e Carreiras aplicando as classes de qualidade relativas ao tipo S1 < 100 (Sul 1 com bacia de drenagem inferior a 100 km^2). Os valores do índice variam entre 0 e 1. As classes de qualidade consideradas são:

- Qualidade excelente: valor superior a 0,97;
- Qualidade boa: valor entre 0,72 e 0,97;
- Qualidade razoável: valor entre 0,48 e 0,72;
- Qualidade medíocre: valor entre 0,24 e 0,48;
- Qualidade má: valor inferior a 0,24.

A análise multivariada dos dados é inteiramente feita com o programa PRIMER 6 para *Windows*. São produzidas matrizes de (1) locais de amostragem *vs* número e tipo de invertebrados amostrados e (2) locais de amostragem *vs* parâmetros ambientais.

A matriz biológica é reduzida por eliminação de taxa com carácter esporádico e aplicada a transformação log (x + 1). Os locais de amostragem são comparados por relações de similaridade da sua fauna utilizando o Índice de Bray-Curtis.

As relações de similaridade são sujeitas a análise aglomerativa (procedimento CLUSTER) e por "*Non-metric Multidimensional Scaling*" (MDS). A consistência dos grupos obtidos com base na técnica de ordenação MDS deve ser testada de modo a determinar se os grupos são formados ao acaso ou porque efectivamente reflectem uma diferença entre as amostras. Tecnicamente, interessa investigar se a variância entre amostras dos mesmos grupos é menor ou igual à variância entre amostras de diferentes grupos (em termos de similaridade). Isto pode ser feito por permutações (n = 1 000) utilizando o procedimento ANOSIM.

Outra forma aplicada para avaliar a consistência faunística entre dois grupos de invertebrados é a técnica de SIMPER (*Similarity/distance percentages, species/variable contributions*, Primer 6). Este processo calcula a similaridade média entre os locais do mesmo grupo e a dissimilaridade média entre os grupos considerados, do que resulta uma listagem dos *taxa* mais característicos de cada conjunto de locais e a listagem dos taxa que mais contribuem para a diferença entre grupos. A sobreposição de *Bubble plots* à MDS de dados biológicos permite a determinação dos taxa que mais relevantes (como por exemplo os mais sensíveis) e a visualização das suas abundâncias relativas em todos os locais.

Os valores dos parâmetros físico-químicos são transformados de modo a poderem ser tratados estatisticamente. Regra geral, x' = log10 (x + 1) ou x' = √√x. Só os dados com distribuição não normal são transformados. Uma vez que os parâmetros ambientais diferem muito nas suas unidades são também padronizados de modo a serem colocados numa mesma escala. Isto é feito por subtracção do valor médio de cada parâmetro ao valor da amostra; o valor resultante é então dividido pelo desvio padrão do total de amostras. O resultado é o de obter valores para cada padrão com uma variação entre -2 e +2 e uma média de zero.

É produzida uma matriz de dissimilaridade (= distância) entre pares de locais, de acordo com as diferenças nos parâmetros físico-químico. Para tal é utilizada a Distância Euclidiana Normalizada. Aqui é utilizada o procedimento SIMILARITY. Tal como no caso da matriz de dados biológicos, os locais com um ambiente químico e físico idêntico tem uma similaridade de 100% (ou 1), o que corresponde a uma distância num espaço bidimensional de 0 (dissimilaridade = 1 - similaridade). Tal como no caso dos dados biológicos, as relações de similaridade entre locais de amostragem são sujeitas a uma análise aglomerativa, tendo por base os parâmetros ambientais.

Os valores de distância entre locais com base nos parâmetros ambientais são também expressos num diagrama bidimensional por MDS. Deste modo é possível comparar se a informação biológica e ambiental são coincidentes. Tal como no caso da MDS dos dados biológicos, a consistência dos grupos obtidos por MDS dos parâmetros ambientais pode ser medida por ANOSIM. Em alternativa também temos seguindo o método de Análise de Componentes Principais (PCA), baseado na distância Euclidiana, e que resulta graficamente na distribuição das amostras por um gráfico de dois eixos (x, y) onde se podem observar as distâncias das amostras em relação à origem e onde se podem observar os gradientes físico-químicos mais importantes que determinam a sua posição nos eixos através de sistema de setas.

O passo seguinte é perguntar de que modo a que os dados ambientais podem explicar a matriz de dados biológicos. Isto é feito por comparação da ordenação biológica com a dos dados químicos (correlação entre as duas matrizes de (dis)similaridade para o conjunto dos dados ambientais e para as combinações possíveis com 1, 2, 3 e n dados ambientais. Quais os dados ambientais que por si só ou em conjunto explicam o padrão biológico observado? Este passo é precedido de uma operação que elimina os dados ambientais autocorrelacionados. O processo é feito pelo procedimento BIOENV.

O passo seguinte é comparar de novo a matriz de similaridade de dados biológicos com versões reduzidas da tabela de taxa de modo a saber quais são aqueles que mais contribuem para os padrões estruturais da comunidade observados. O procedimento utilizado é BVSTEP. Este processo permite determinar taxas indicadoras de condições ambientais. Outra forma de relacionar os dados biológicos com os ambientais consiste em usar novamente o procedimento "*Bubble-plots*" para a quantida-

de relativa dos valores dos parâmetros ambientais seleccionados mas desta vez aplicá-lo à ordenação MDS dos parâmetros biológicos.

5.4.2.4 - Relação dos dados com características do Projecto ou do ambiente exógeno ao projecto

A descarga do efluente da mina após tratamento é efectuada na ribeira de Oeiras, a linha de água mais próxima do Complexo Mineiro, que desagua no rio Guadiana. Na envolvente do Aterro de Rejeitados, onde se faz a deposição de resíduos perigosos, existe outra linha de água, o barranco das Lajes, que é afluente da ribeira de Oeiras.

Neste sentido, são monitorizadas estas linhas de água, em vários pontos, para avaliação de eventuais impactes.

5.4.2.5 - Critérios de avaliação dos dados

Dado o valor indicador dos invertebrados, a qualidade das determinações taxonómica é essencial neste tipo de trabalhos. A identificação de todos os *taxa* mais comuns na ribeira tem sido conferida por especialistas; alguns dos menos comuns têm sido igualmente enviados a especialista. Os grupos para os quais não há especialistas são classificados a um nível mais geral (ex. *Hidracarina*, *Diptera Chironomidae*).

5.4.3 - Macrófitas aquáticas

5.4.3.1 - Parâmetros a medir ou registar. Locais de amostragem, medição ou registo

Para a comunidade de macrófitas aquáticas, os parâmetros a medir são: *taxa* presentes (S) e sua abundância relativa. A identificação das plantas foi feita, regra geral, até ao nível taxonómico da espécie. Para cada espécie presente no transepto (ver secção seguinte) foi aplicado um índice de abundância:

- 0 = Ausente;
- 1 = Pouco abundante;
- 2 = Abundante;
- 3 = Muito abundante.

Os Locais de amostragem foram os seguintes: 1C (Monte Ossada), 2 (Monte Bentes), 5 (Horta da Reveza), 13 (Antigo ponto de descarga), 14 (actual ponto de descarga), 16 (Horta do Pereiro), 18 (Malhão Largo), 19 (Monte Pereiro), BL (Barranco das Lajes), 19B (Monte Queimado), 20B (Mon-

te Caiada), 21 (Monte Velho), 22 (Ponte de Penilhos), 22D (Fonte Santa), C1 (Carreiras 1) e C2 (Carreiras 2).

5.4.3.2 - Métodos e equipamento de recolha de dados

Em cada local é definido um transepto longitudinal com uma largura de 1 a 2 metros e uma extensão entre 20 e 50 metros de modo a incluir vegetação representativa das comunidades de (a) macrófitas submersas e (b) herbáceas emergentes. O percurso realizado em cada local é o percurso possível num máximo de 50 m até não encontrar espécies novas. Tal como nos casos dos invertebrados, os dados são igualmente sujeitos a análise multivariada. Os locais de amostragem são os indicados para os macroinvertebrados.

5.4.3.3 - Métodos de tratamento de dados

O tratamento de dados é o aplicado aos invertebrados. Resumidamente: Os dados de abundância são colocados numa matriz de locais *vs taxa*. As relações de similaridade entre locais de amostragem são quantificadas por aplicação do Índice de Bray-Curtis. A matriz simétrica de similaridade resultante foi sujeita a uma análise aglomerativa (método de associação média) pelo procedimento CLUSTER. Seguidamente é aplicada uma análise multidimensional (MDS) para a ordenação dos dados num espaço bidimensional e identificar grupos de locais em termos de significância estatística (ANOSIM). Para os parâmetros físico-químicos as relações entre locais foram quantificadas através da Distância Euclidiana Normalizada e posteriormente aplicadas as mesmas análises multivariadas. Na análise estatística é utilizado o programa PRIMER versão 6 para *Windows*.

5.4.3.4 - Relação dos dados com características do Projecto ou do ambiente exógeno ao projecto

A descarga do efluente da mina após tratamento é efectuada na ribeira de Oeiras, a linha de água mais próxima do Complexo Mineiro, que desagua no rio Guadiana. Na envolvente do Aterro de Rejeitados, onde se faz a deposição de resíduos perigosos, existe outra linha de água, o barranco das Lajes, que é afluente da ribeira de Oeiras.

Neste sentido, são monitorizadas estas linhas de água, em vários pontos, para avaliação de eventuais impactes.

5.4.3.5 - Critérios de avaliação dos dados

Comparação entre locais a montante (sem descarga do efluente) e a jusante da descarga do efluente e locais de referência sempre que possível na mesma bacia hidrográfica do Guadiana.

5.4.4 - Hidromorfologia

5.4.4.1 - Parâmetros a medir ou registar. Locais de amostragem, medição ou registo

A Directiva Quadro da Água exige, para além da monitorização das comunidades, que seja feita a avaliação dos elementos hidromorfológicos de suporte das mesmas (Directiva 2000/60/EC, 2000). O estudo hidromorfológico dos rios consiste na análise de diversas características morfológicas do canal e margens bem como da hidrologia dos locais (segundo protocolos específicos). A análise destas características é importante na medida em que as comunidades aquáticas, tanto invertebrados como peixes, algas ou plantas estão adaptadas ao ambiente que as rodeia e quaisquer alterações, dependendo da intensidade e frequência, levam também a alterações da composição taxonómica e/ou abundâncias das comunidades. Para além disso a modificação das características hidromorfológicas de um rio têm necessariamente consequências ao nível paisagístico que podem ser avaliadas também pelo *River Habitat Survey*. O carácter detalhado desta análise pode assim ser útil na análise de medidas de mitigação dos impactes ecológicos e na recuperação paisagística dos sistemas estudados. Os locais de amostragem são os mesmo que os indicados para os macroinvertebrados.

5.4.4.2 - Métodos e equipamento de recolha de dados

O método seleccionado para a caracterização hidromorfológica da ribeira de Oeiras é uma adaptação do *River Habitat Survey*, desenvolvido na Grã-Bretanha pela *Environment Agency*. Este método foca-se em aspectos como a ocupação do solo nas margens e taludes dos rios, a existência de bancos de areia no canal, a cobertura por macrófitas ou algas, o tipo de substrato, a complexidade da vegetação ripícola, o tipo corrente existente e alterações morfológicas. A partir dos elementos registados nas fichas podem-se calcular diversos índices de qualidade tal como: o índice global *Habitat Quality Assessment* (HQA) que quantifica o grau de alteração do meio fluvial e ribeirinho; o índice de modificação do habitat (*Habitat Modification Index*), que reflecte a avaliação do grau de artificialização do canal em termos de impacto de estruturas ou intervenções transversais e longitudinais; e ainda diversos índices focados em características mais específicos como o substrato ou a vegetação.

A metodologia aqui aplicada é a adoptada pelo INAG na implementação da Directiva Quadro da Água. Em cada local foram seleccionados troços de 500 m nos locais de amostragem. Nestes foram analisados detalhadamente 10 transeptos, a cada 50 m e registadas diversas características, constantes da ficha de campo (a fornecer, se necessário), tais como, a ocupação do solo nas margens e taludes, a existência de bancos de areia no canal, a cobertura por macrófitas ou algas, o tipo de substrato, o tipo de corrente. Para além disto foi feita uma análise global dos 500 m (*sweep-up*) com o registo da vegetação das margens, formas do canal, alterações morfológicas, largura do rio, entre outras. O protocolo seguido foi o "*River habitat survey in Britain and Ireland - Field Survey Guidance Manual: 2003 version E.A. 2003"*.

5.4.4.3 - Métodos de tratamento de dados

Com dados recolhidos são calculados os índices: HQA (*Habitat Quality Assessment*), HMI (*Habitat Modification Index*), HQA *flow type* (tipo de corrente), HQA *channel substrate* (substrato do canal), HQA *channel features* (características do canal), HQA *bank features* (características dos taludes), HQA bank vegetation structure (estrutura da vegetação dos taludes), HQA *channel vegetation* (vegetação do canal), HQA *land use* (uso do solo) e HQA *trees* (árvores, corredor ripícola). Exceptuando o HMI e o HQA os restantes índices são apresentados sob a forma de pontuações (*scores*) e podem servir para comparar locais relativamente aos vários aspectos. O HMI (*Habitat Modification Index*) permite também uma avaliação do grau de artificialização do canal em termos de impacto de estruturas ou intervenções transversais e longitudinais (como barragens, açudes, reforços das margens, reseccionamento do canal) que podem afectar os habitats fluviais (alternância de *pools* e *riffles*, disposição de pedras, existência de macrófitas, raízes submersas, entre outros) e consequentemente a sua disponibilidade para as comunidades biológicas. Em condições de referência varia entre 0 e 2.

O HQA (*Habitat Quality Assessment*) pretende quantificar o grau de alteração do meio fluvial e ribeirinho. É apresentado sob a forma de uma pontuação (*score*), correspondendo uma pontuação mais alta a um melhor estado ecológico.

De modo a analisar estatisticamente os resultados e determinar semelhanças entre os locais no que respeita a alterações hidromorfológicas, procedeu-se à análise estatística multivariada dos resultados dos índices calculados. Para esta análise foram seleccionados só os índices específicos (e.g., HQA *trees*, HQA *channel substrate*) já que o HQA já é uma medida sintética dos vários índices e o HMI usa classes. Aplicou-se em primeiro lugar a distância Euclidiana para a obtenção da matriz de similaridade e de seguida procedeu-se à ordenação dos locais por Multidimensional *Scaling* (MDS; Primer 6). Realizou-se ainda uma classificação através do processo da análise de *Cluster* (UPGMA, *group average linkage*; Primer 6).

5.4.4.4 - Relação dos dados com características do Projecto ou do ambiente exógeno ao projecto

A descarga do efluente da mina após tratamento é efectuada na ribeira de Oeiras, a linha de água mais próxima do Complexo Mineiro, que desagua no rio Guadiana. Na envolvente do Aterro de Rejeitados, onde se faz a deposição de resíduos perigosos, existe outra linha de água, o barranco das Lajes, que é afluente da ribeira de Oeiras.

Neste sentido, são monitorizadas estas linhas de água, em vários pontos, para avaliação de eventuais impactes.

5.4.4.5 - Critérios de avaliação dos dados

Comparação entre locais a montante (sem descarga do efluente) e a jusante da descarga do efluente e locais de referência sempre que possível na mesma bacia hidrográfica do Guadiana.

5.5 - ECOLOGIA

Deverá ser definido e implementado um plano de monitorização das populações de peixes e bivalves autóctones (abundância, dados biométricos e estrutura etária), utilizando os mesmos pontos de amostragem da qualidade da água, de forma a poderem ser relacionáveis. O Relatório de monitorização da ecologia deverá apresentar os resultados numa base de dados em sistema de informação geográfica. O programa de monitorização pode ser revisto em função dos resultados, podendo-se efectuar ajustes em termos de parâmetros, periodicidade ou pontos de água a monitorizar, bem como de estudos desenvolvidos que imponham novos critérios. A revisão dos planos deverá ocorrer no máximo ao fim de cinco anos.

Tendo em consideração a especificidade do efluente produzido pela actividade mineira e nomeadamente os valores elevados de cobre, deve ser definido e implementado um plano de monitorização sobre a bioacumulação dos metais que resultem do processo mineiro na cadeia trófica, nomeadamente peixes, bivalves e aves aquáticas. Aquando da apresentação do plano, deverá justificar-se quais os metais a monitorizar, face aos seus potenciais efeitos sobre as comunidades aquáticas.

5.6 - QUALIDADE DO AR

5.6.1 - Objectivos

O plano de monitorização pretende determinar se o presente projecto induzirá alterações significativas na qualidade do ar da área em estudo.

O respectivo plano está de acordo com os aspectos enumerados na Portaria n.º 30/2001, de 2 de Abril, nomeadamente no Anexo IV.

5.6.2 - Parâmetros a monitorizar

No que diz respeito à monitorização das emissões atmosférica com influência na degradação da qualidade ar da área em estudo, apenas será efectuada a monitorização do poluente PM10.

5.6.3 - Locais e frequência de amostragem

Deverá ser efectuada uma campanha de monitorização no final do primeiro ano de implementação das medidas de minimização previstas, junto aos receptores sensíveis localizados em A-das-Neves e Senhora da Graça de Padrões. Caso os resultados ultrapassem o fixado por lei, a monitorização

deverá seguir uma periodicidade anual; se tal situação não ocorrer, não será necessário realizar mais monitorizações neste âmbito.

5.6.4 - Equipamentos necessários

O equipamento de medição deverá consistir num sistema que permita captar as partículas em suspensão susceptíveis de serem recolhidas através de uma tomada de amostra selectiva, com eficiência de corte de 50%, para um diâmetro aerodinâmico de 10 µm.

5.6.5 - Critérios de avaliação dos dados

O critério para a avaliação dos dados de monitorização recolhidos deverá ser de acordo com o estipulado pelo Decreto-Lei n.º 11/2002, de 16 de Abril.

5.7 - RUÍDO

5.7.1 - Objectivos

O Plano de Monitorização do Ruído tem por objectivo determinar se, na fase de exploração, os Projectos de Alteração de Ampliação das Lavarias de Cobre e Zinco, induzirão alterações significativas no ambiente sonoro da área em estudo.

O Programa de Monitorização a implementar deverá estar de acordo com os aspectos enumerados na Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril, nomeadamente no Anexo V.

5.7.2 - Parâmetros acústicos a avaliar na caracterização do quadro acústico de referência

Deverão ser registados os valores de LAeq nos períodos diurno, entardecer e nocturno tendo em vista a determinação dos seguintes indicadores:

- L_d (Indicador de ruído diurno) - nível sonoro médio de longa duração, determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano. Período diurno - das 7 às 20 horas;
- L_e (Indicador de ruído do entardecer) - nível sonoro médio de longa duração, determinado durante uma série de períodos do entardecer representativos de um ano. Período do entardecer - das 20 às 23 horas;
- L_n (Indicador de ruído nocturno) - nível sonoro médio de longa duração, determinado durante uma série de períodos nocturno representativos de um ano. Período nocturno - das 23 às 7 horas.

- L_{den} (Indicador de ruído diurno, entardecer, nocturno) - nível sonoro médio de longa duração, determinado durante uma série de períodos representativos de um ano (das 0 às 24 horas).

5.7.3 - Locais e frequência de amostragem

Deverão ser efectuadas quatro campanhas de monitorização no primeiro ano após a ampliação, com o objectivo de avaliar os impactes decorrentes do funcionamento dos novos equipamentos e de verificar a eficácia das medidas de minimização adoptadas. Após o primeiro ano, a monitorização deverá ter uma periodicidade quinquenal. Deverão ser objecto de monitorização os pontos receptores P4 a P8.

Em situação de reclamação, deverão ser efectuadas medições acústicas no local em causa imediatamente após a reclamação. Caso se verifiquem situações de incumprimento, deverão ser adoptadas as medidas de minimização necessárias ao cumprimento da legislação em vigor. Este local deverá, além disso, ser incluído no conjunto de pontos a monitorizar.

5.7.4 - Equipamentos necessários

O sistema de medição deverá ser baseado num sonómetro digital integrador com microfone de banda larga de alta sensibilidade e filtros de análise espectral e estatística. O sistema deverá ser equipado com pára-vento, para eliminar sinais espúrios devidos ao vento, e um tripé, para garantir estabilidade. O sistema deverá estar homologado pelo Laboratório de Metrologia Acústica do Instituto Português de Qualidade.

5.7.5 - Critérios de avaliação dos dados

O critério para a avaliação dos dados recolhidos será o cumprimento dos critérios de exposição máxima e de incomodidade, de acordo com as disposições do RGR (Decreto-Lei n.º 9/2007).

Alfragide, Fevereiro de 2010

PROCESL
Engenharia Hidráulica e Ambiental, Lda.
Director de Área

ANEXOS

ANEXO I

Declaração de Impacte Ambiental

MINISTÉRIO DO AMBIENTE, DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL
Gabinete do Secretário de Estado do Ambiente

DECLARAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL

PROJECTO "MINA NEVES-CORVO 2007"

(Projecto de Execução/Estudo de Viabilidade/Fase de Exploração)

1. Tendo por base o Parecer Final da Comissão de Avaliação (CA), as Conclusões da Consulta Pública e a Proposta da Autoridade de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) relativa ao procedimento de AIA do Projecto "Mina Neves-Corvo 2007", em fase de projecto de execução/estudo de viabilidade/fase de exploração, localizado nos concelhos de Castro Verde e de Almodôvar, emito **Declaração de Impacte Ambiental** (DIA) **favorável condicionada** ao cumprimento das medidas de minimização, dos programas de monitorização, do programa de acompanhamento e gestão ambiental da obra, da Fase de Desactivação e de outros elementos discriminados no anexo à presente DIA, sem prejuízo para as condições que vierem a ser impostas na Licença Ambiental que for emitida.
2. As medidas a concretizar na fase de obra deverão ser integradas no Caderno de Encargos.
3. Os Relatórios de Monitorização deverão ser apresentados à Autoridade de AIA, respeitando a estrutura prevista no Anexo V da Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril.
4. A apreciação da conformidade do Projecto de Execução do projecto de Deposição em Pasta com a presente DIA deverá ser efectuada pela Entidade Competente para a Autorização, nos termos dos número 2 e seguintes do artigo 28º do Decreto-lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 5 de Novembro.
5. Nos termos do n.º 1 do artigo 21.º do Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, na redacção dada pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de Novembro, a presente DIA caduca se, decorridos dois anos a contar da presente data, não tiver sido iniciada a execução do respectivo projecto, exceptuando-se os casos previstos no n.º 3 do mesmo artigo.

13 de Fevereiro de 2008,

O Secretário de Estado do Ambiente[1]

MINISTÉRIO DO AMBIENTE, DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL
Gabinete do Secretário de Estado do Ambiente

Humberto Delgado Ubach Chaves Rosa
(No uso das delegações de competências, despacho n.º 16162/2005 (2.ª série),
publicado no Diário da República de 25/07/2005)

Anexo: Medidas de Minimização, Planos de Monitorização, Fase de Desactivação, Programa de Acompanhamento de Gestão Ambiental da Obra e Outras questões.

[1] O teor do presente documento correspondente integralmente à DIA assinada pelo Senhor Secretário de Estado do Ambiente. A DIA assinada constitui o original do documento, cuja cópia será disponibilizada a pedido.

Anexo à DIA relativa ao

Projecto "Mina Neves-Corvo 2007"

A. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Deverão manter-se as medidas actualmente implementadas e que garantem o bom funcionamento ambiental da exploração mineira, para além das seguidamente elencadas.

Recursos Hídricos

1. Reabilitação do Barranco das Lages, a jusante da Barragem de Rejeitados, e da ribeira de Oeiras a jusante da zona de lançamento do efluente. Esta reabilitação deve incluir a remoção de potenciais sedimentos contaminados e a implementação da vegetação característica do ecossistema fluvial ao longo da linha de água, de forma a promover a melhoria das condições que favorecem os diferentes *habitats* característicos dos ecossistemas fluviais mediterrâneos.

2. No âmbito do projecto de deposição em pasta, deve ser implementado um sistema de cobertura que elimine potenciais infiltrações de água no aterro de rejeitados, de forma a serem reduzidos/ eliminados os lixiviados.

3. Para reduzir o risco de rotura da Barragem ou de alguma das suas Portelas:

    a) Prosseguir a inspecção e monitorização sistemática do comportamento da Barragem quanto à segurança hidráulica e estrutural, bem como os programas de recolha de dados meteorológicos e de qualidade da água, dos efluentes e dos rejeitados, assegurando o tratamento e avaliação integrada dos resultados com periodicidade adequada.

    b) Promover a actualização do plano de emergência e alerta com carácter periódico, ou sempre que se alterem aspectos essenciais do processo produtivo ou das condições de laboração do Complexo Mineiro.

    c) Embora intrínseco ao sistema de aviso e alerta da barragem, deverão ser assinalados localmente os pontos mais críticos do vale a jusante, através de sinalética apropriada,

sobretudo junto às pontes e nas passagens a vau ou proximidade das margens da ribeira de Oeiras e barranco das Lajes.

d) Garantir o prosseguimento da formação do pessoal em matérias relevantes para a segurança das instalações.

e) Assegurar a realização de auditorias regulares em matéria de desempenho ambiental, devendo ser efectuado o respectivo registo.

4. Para atenuar os riscos de poluição por gestão inadequada do ciclo de utilização da água:

a) Prosseguir o actual controlo analítico da qualidade da água, do efluente descarregado e do recirculado da albufeira dos rejeitados, bem como o controlo existente das condições de funcionamento das estações de tratamento, além do controlo já efectuado das características qualitativas fundamentais do meio hídrico, a montante e a jusante da descarga.

b) Reavaliar o sistema de medição de caudais no ciclo de utilização da água, reforçando, se necessário, o sistema existente, para incorporar novos locais de medição, no sentido de melhor avaliar as alterações resultantes da implementação dos projectos previstos.

c) Promover estudos e pesquisas, visando a introdução de alterações processuais ou a utilização de novos reagentes que tenham menores necessidades de água.

d) Desenvolver acções de sensibilização e formação dos trabalhadores para as questões de salvaguarda dos recursos naturais e de protecção ambiental que se prendem directamente com as actividades produtivas do Complexo Mineiro, visando, por um lado, a actualização permanente dos técnicos afectos às operações de controlo aos novos requisitos dos projectos a implementar e ao progresso científico, tecnológico e legislativo e, por outro, a adopção de comportamentos correctos e responsáveis por todos os trabalhadores.

Resíduos

5. O tanque utilizado para conter qualquer derrame que possa ocorrer de óleos usados, terá que ter uma capacidade, no mínimo, equivalente ao do reservatório existente.

6. Deverá também dispor-se de material absorvente pronto a usar em caso de pequenos derrames.

7. O local de implantação do reservatório e respectivo equipamento de retenção deverá estar devidamente sinalizado (ostentar avisos relativos à proibição de fumar, atear fogo ou utilizar equipamentos susceptíveis de provocar faíscas ou calor e ser dotados de extintores e/ou outros meios de combate a incêndios).

Ecologia

8. Analisar a possibilidade de utilização de outros compostos que estejam na origem dos teores elevados de sulfatos, à semelhança do estudo de alteração do tipo de explosivos utilizados na mina.

9. Suspender a emissão total do efluente, durante a ausência de escoamento superficial da ribeira de Oeiras, e promover a reutilização da água tratada nos períodos ou anos hidrológicos de seca extrema.

10. Estudar e implementar metodologias de tratamento de água alternativas, de forma a cumprir com o bom estado da massa de água a jusante da descarga, ou seja, a terá de ser dado cumprimento aos VLE e de se adequar a descarga às características do meio receptor, de forma a contribuir para o seu bom estado definido no âmbito da aplicação da Directiva Quadro da Água.

11. O estudo e a implementação de novas tecnologias referidas na medida anterior deverão, igualmente, contribuir para a redução da emissão do(s) parâmetro(s) com maior impacte sobre as comunidades aquáticas (ictiofauna e bivalves) do anexo B-II e de *habitats* do anexo B-I da Directiva Habitats.

Património Arqueológico

12. Garantir a salvaguarda, pelo registo arqueológico, da totalidade dos vestígios e contextos a afectar directamente pela obra e, no caso de elementos arquitectónicos e etnográficos, através de registo gráfico, fotográfico e memória descritiva; no caso de sítios arqueológicos, através da sua escavação integral.

13. Deverão ser incluídas no Caderno de Encargos todas as medidas referentes ao Património.

14. A Carta de Condicionantes à localização dos Estaleiros, manchas de empréstimo e depósito, com a implantação dos elementos patrimoniais identificados, deverá integrar o Caderno de Encargos da Obra.

15. Deverá ficar prevista a realização de prospecção arqueológica das zonas de estaleiro, manchas de empréstimo e depósito de terras, caso as mesmas se encontrem fora das áreas já prospectadas.

16. Para a fase de obra, deverá ser executado o acompanhamento por arqueólogo de todos os trabalhos que impliquem revolvimento e escavação do solo até ao substrato geológico, na linha das orientações do Instituto de tutela do património arqueológico.

17. O acompanhamento arqueológico deverá ser efectuado de modo efectivo, continuado e directo por um arqueólogo em cada frente de trabalho, sempre que as acções inerentes à realização do projecto não sejam sequenciais mas simultâneas.

18. As ocorrências n.º 1, 2, 3 e 37, localizadas na área envolvente da Barragem de Rejeitados, deverão ser cartografadas e deverá ser garantida a salvaguarda desses sítios contra intervenções que impliquem a ocupação, revolvimento ou escavação do solo nas áreas de interesse arqueológico.

19. Na ocorrência 1, deverá fazer-se o registo documental (descritivo, gráfico, fotográfico e topográfico) das estruturas rurais que ainda se conservam emersas. Na área da ocorrência 1, deverão executar-se sondagens manuais, numa área total de, pelo menos, 20 m2, de caracterização do sítio arqueológico subjacente ao agregado rural. As sondagens devem localizar-se, preferencialmente, em zonas não afectadas pelas lavras do povoamento florestal.

20. Relativamente às ocorrências N.º 1, 2, 3, 36 e 37, deverá, também, proceder-se à sua sinalização através da colocação de placas informativas que refiram a estação arqueológica e a sua natureza.

Qualidade do Ar

21. Deverá proceder-se à cobertura dos depósitos de detritos e de materiais finos para evitar o

seu arrastamento por acção dos agentes erosivos e, eventualmente, adopção de um sistema de aspersão de água (nomeadamente através de camiões cisterna) sobre as vias de circulação não pavimentadas e sobre todas as áreas significativas de solo que fiquem a descoberto durante largos períodos, especialmente na época seca do ano e em dias ventosos.

22. Deverá efectuar-se o transporte de materiais, como terras, areias e britas em camiões fechados, ou com a carga coberta.

23. Sempre que necessário, deverão ser realizadas molhas em todos os acessos às frentes de obra, nomeadamente no acesso da Barragem de Rejeitados.

24. Deverá instalar-se uma unidade de lavagem de rodados à saída do estaleiro correctamente sinalizada.

25. Deverá proceder-se à manutenção periódica das máquinas e veículos afectos à obra em condições adequadas de funcionamento, que pode ser realizada nas oficinas do Complexo no caso de os equipamentos serem propriedade da SOMINCOR, ou em oficina licenciada, nos restantes casos.

Ruído

26. Para os receptores em que se verifiquem situações de incumprimento, após a ampliação da Lavaria de Zinco, deverão ser adoptadas medidas de minimização, nomeadamente insonorização de equipamentos e/ou da nave industrial, cujo projecto terá como base os níveis sonoros registados nas quatro campanhas de monitorização a efectuar no primeiro ano de funcionamento da Lavaria.

Paisagem

27. Deverão delimitar-se as zonas de trabalho, para que haja uma menor perturbação do terreno envolvente à obra, seja para armazenar materiais, seja para o parqueamento de maquinaria, entre outros usos.

28. Deverá evitar-se o depósito, mesmo que temporário, de resíduos criados pelo pessoal

afecto à obra, nomeadamente restos de materiais de construção, embalagens, entre outros desperdícios produzidos durante uma obra, assegurando desde o início da obra a recolha destes e o seu adequado destino final.

29. Deverão ser salvaguardadas todas as espécies arbóreas e arbustivas que não perturbem a execução da obra e que se situem fora da área intervenção, nomeadamente todas as espécies que se localizem na envolvente da área de trabalho.

B. PLANOS DE MONITORIZAÇÃO

Recursos Hídricos Subterrâneos

O Programa de Monitorização tem como objectivo validar as previsões efectuadas sobre os impactes nos recursos hídricos subterrâneos, procurando verificar simultaneamente a eficácia da implementação das medidas de minimização recomendadas e a necessidade de aplicação de outras novas intervenções.

Os mecanismos de transporte da pluma de contaminação obedecem essencialmente ao sentido de fluxo e à velocidade de escoamento do meio aquífero, afigurando-se como suficiente a quantidade e a disposição dos actuais piezómetros para o cumprimento dos objectivos do controlo efectivo da qualidade e da evolução da água subterrânea, com determinação sistemática da variação de níveis piezométricos ao longo do tempo.

Assim, existem actualmente 14 pares de piezómetros designados por PCL, encontrando-se 6 pares no corpo principal, 4 pares na portela ME1 e 4 pares na portela ME2, dispostos a jusante da barragem e cada par instalado a diferentes profundidades, sendo que o número impar atinge os –20 m e o número par os -10 m. Na zona de montante, encontram-se mais 3 piezómetros.

Para além da determinação analítica da qualidade da água e do controlo sistemático dos níveis já em curso, deverá proceder-se à medição dos volumes de água que, a partir dos diferentes poços de drenagem, são de novo bombeados para a albufeira.

Parâmetros a Monitorizar:

Os parâmetros a controlar no programa de monitorização serão os seguintes:

- Caracterização físico-química: Condutividade, pH, Cloretos, Cálcio, Oxigénio dissolvido, CBO_5 (fase de construção), Sulfato, Sódio, Potássio, Turvação (fase de construção) e Dureza total.

- Produtos indesejáveis: Nitratos, Nitritos, Azoto Amoniacal, Sólidos Suspensos, Zinco, Cobre, Ferro, Manganês e Estanho.

- Substâncias Tóxicas: Hidrocarbonetos aromáticos polinucleares, Arsénio, Mercúrio, Chumbo.

Na rede piezométrica, deverá continuar-se a controlar o nível piezométrico e /ou a pressão hidrostática.

Locais e Frequência das Amostragens:

O controlo das águas subterrâneas deverá processar-se na rede piezométrica já implantada, mensalmente através de medição do nível piezométrico e trimestralmente, dos parâmetros pH, condutividade, cálcio, cloretos, nitratos, cobre, sulfatos e arsénio, enquanto que anualmente deverá ser efectuada uma análise dos restantes parâmetros referidos.

Foi ainda seleccionado outro local para instalação de novo piezómetro, tendo por objectivo observar e confirmar a evolução da qualidade da água subterrânea, à medida que aumenta a distância ao corpo principal da barragem.

O piezómetro a localizar na área de Monte Trigo para jusante da Barragem de Rejeitados encontra-se identificado pelas seguintes coordenadas:

- COORDENADAS HAYFORD GAUSS: M - 218630,6; P - 67474,4.

O Plano de Monitorização deverá representar os pontos de amostragem em cartografia digital e georeferenciada. Os dados da monitorização deverão ser também enviados em formato digital.

Métodos de tratamento de dados e critério de avaliação:

Com base nos resultados das campanhas analíticas, deverá ser efectuada uma avaliação da qualidade da água com recurso ao tratamento estatístico dos valores dos diferentes parâmetros determinados e, ainda, ao estabelecimento de isolinhas que permitem quantificar a sua distribuição e evolução no espaço físico em que incide a monitorização. Deverão ser usados diagramas comparativos da evolução da qualidade.

Da análise dos dados, resultará uma avaliação da necessidade ou não da alteração dos parâmetros a monitorizar e da frequência da amostragem, assunto a ponderar no mínimo após três anos consecutivos de registos.

As águas serão avaliadas de acordo com as normas de qualidade fixada nos termos do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, utilizando-se como critério os limites fixados no Anexo I, relativo à qualidade das águas destinadas à produção de água para consumo humano e, ainda, os limites do Anexo XVI da água destinada à rega.

De referir que o programa de monitorização deve ser revisto em função dos resultados, podendo-se efectuar ajustes em termos de parâmetros, periodicidade ou pontos de água a monitorizar, bem como de estudos desenvolvidos que imponham novos critérios. A revisão dos planos deverá ocorrer no máximo ao fim de cinco anos.

Técnicas e métodos analíticos:

A água a analisar deverá ser extraída, preferencialmente, por bomba submersível, de tal modo que o ralo da bomba não coincida com o tubo ralo do revestimento, a colocar em cada um dos piezómetros e, quando tal não seja de todo possível, será realizada com amostrador e a colheita processada a cerca de 2 m da base do piezómetro.

A medição dos níveis piezométricos poderá ser efectuada com sonda eléctrica de fita métrica ou sonda paramétrica de registo contínuo.

As colheitas serão efectuadas após uma bombagem no mínimo de três minutos, tempo médio calculado de forma a evitar a recolha de água acumulada na tubagem de revestimento. Os métodos analíticos deverão estar de acordo com o preconizado no Decreto-Lei n.º 236/98 – Anexo III.

Qualidade das Águas Superficiais

O objectivo deste plano é a definição do controlo a efectuar relativamente às características dos efluentes e das águas superficiais receptoras, para avaliar o impacte da implementação dos projectos em apreço e, num contexto mais amplo, para avaliar o impacte da exploração do Complexo Mineiro.

Condições e caracterização da área a monitorizar:

Deverá ser dada continuidade ao programa de monitorização já efectuado presentemente. A área a monitorizar envolve:

- No que respeita aos efluentes:

  - o efluente industrial (que resulta da água proveniente das operações de extracção de minério na mina) após tratamento para correcção do pH e remoção de sólidos e partículas coloidais; e

  - o recirculado da Barragem de Rejeitados (a qual recebe o espessado dos rejeitados das lavarias e a água residual doméstica tratada e, ocasionalmente, o efluente industrial tratado sem condições para ser descarregado na ribeira de Oeiras, bem como a água de escoamento superficial da zona industrial, quando se torna excessivo o nível das barragens de retenção respectivas);

- No que se refere às águas superficiais receptoras:

  - o barranco das Lajes (afluente da ribeira de Oeiras onde se localiza a Barragem dos Rejeitados);

  - a ribeira de Oeiras (que recebe a descarga do efluente industrial tratado), ambas linhas de água sem caudal próprio permanente; e

  - o rio Guadiana (próximo da foz da ribeira de Oeiras).

Parâmetros a monitorizar:

a) No efluente industrial tratado:

- Caudal produzido e descarregado;
- Parâmetros para que foram definidos Valores-Limite de Emissão (VLE) na licença de descarga em vigor: pH, temperatura, CBO5 – 20º C, CQO, SST, azoto total, azoto amoniacal, nitratos, fósforo total, sulfatos, sulfuretos, fenóis, alumínio, arsénio total, ferro total, cádmio, chumbo total, cobre total, crómio total, manganês total, mercúrio e níquel total;
- Outros parâmetros constantes da licença de descarga, de monitorização obrigatória, na sua maioria correspondentes a substâncias perigosas: oxigénio dissolvido, condutividade, cloretos, estanho, zinco total, antimónio, bário, berílio, boro, cobalto, molibdénio, prata, selénio total, tálio, titânio, vanádio, fosfato de tributilo.

b) No recirculado da Barragem dos Rejeitados:

- caudal, pH, condutividade, OD, sulfatos, cloretos, cobre total, cálcio, SST, CQO, CBO5 – 20º C, arsénio total, zinco total, nitratos, azoto amoniacal, azoto Kjeldahl, carbonatos, alcalinidade, dureza total, sólidos dissolvidos totais, cádmio total, chumbo total, crómio total, níquel total, mercúrio total, manganês total.

c) No barranco das Lajes:

- pH, condutividade, cloretos, sulfatos, cobre total, OD, SST, nitratos, arsénio total, zinco total, cálcio, CQO, CBO5 – 20º C, azoto Kjeldahl, azoto amoniacal, ferro total, manganês total, cádmio total, chumbo total, crómio, mercúrio total, níquel total.

d) Na ribeira de Oeiras:

- pH, condutividade, OD, SST, CQO, azoto Kjeldahl, cobre total, zinco total, cloretos, fosfatos, nitratos, sulfatos, CBO5 – 20º C, azoto amoniacal, arsénio total, ferro total, mercúrio total.

e) No rio Guadiana:

- pH, condutividade, CQO, cobre total, zinco total, cloretos, nitratos, sulfatos.

Locais, frequência de amostragem e registos:

Os locais de amostragem deverão ser os actualmente utilizados, quer nos efluentes, quer nos meios hídricos. O Plano de Monitorização deverá representar os pontos de amostragem em cartografia digital e georeferenciada. Os dados da monitorização deverão ser também enviados em formato digital.

Quanto a frequência de amostragem:

a) No efluente industrial tratado:

- Em contínuo: caudal, pH, condutividade, OD;
- Quinzenalmente: azoto total, azoto amoniacal, nitratos, cloretos, sulfatos, cobre total;
- Mensalmente: zinco total, SST, CBO5 – 20º C, CQO, arsénio total, ferro total, cádmio, chumbo, crómio, manganês, mercúrio, níquel, alumínio, estanho;
- Trimestralmente: sulfuretos, fenóis, fósforo total;
- Anualmente: antimónio, bário, berílio, boro, cobalto, molibdénio, prata, selénio total, tálio, titânio, vanádio, fosfato de tributilo.

b) No recirculado da Barragem dos Rejeitados:

- Em contínuo: caudal;
- Quinzenalmente*: pH, condutividade, OD, sulfatos, cloretos, cobre total;
- Mensalmente**: cálcio, SST, CQO, CBO5 – 20º C, arsénio total, zinco total;
- Trimestralmente***: nitratos, azoto amoniacal, azoto Kjeldahl, carbonatos, alcalinidade, dureza total, sólidos dissolvidos totais;
- Anualmente****: cádmio total, chumbo total, crómio total, níquel total, mercúrio total, manganês total.

NOTA: Durante o primeiro ano de implementação do projecto de ampliação da capacidade da lavaria do zinco: * semanalmente; ** quinzenalmente; *** mensalmente; **** semestralmente

c) No barranco das Lajes:

Na estação IBR 22 (M = -233 260; P = 18 155):

- Mensalmente: pH, condutividade, cloretos, sulfatos, cobre total, OD;
- Trimestralmente: SST, nitratos, arsénio total, zinco total, cálcio;
- Anualmente: CQO, CBO5 – 20º C, azoto Kjeldahl, azoto amoniacal, ferro total, manganês total, cádmio total, chumbo total, crómio total, mercúrio total, níquel total;

d) Na ribeira de Oeiras (vd. Figura 13.1):

Nas estações ROL5 – Horta da Reveza (M = -234 290; P = 12 060), ROL 18 – Malhão Largo (M = -232 800; P = 15 870), ROL 19B – Monte Queimado (M = -232 145; P = 18 640) e ROL 22 – Ponte para Penilhos (M = -226 800; P = 28 520):

- Mensalmente: temperatura, pH, condutividade, OD, SST, CBO5 – 20ºC, CQO, azoto Kjeldahl, azoto amoniacal, nitritos, amoníaco não ionizado, cobre total, cobre solúvel, zinco total, cloretos, fosfatos, nitratos, sulfatos;
- Trimestralmente: arsénio total, ferro total, mercúrio total.

Nas estações ROL 19 – Monte do Pereiro (M = -231 920; P = 16 720), ROL 20 – Monte da Caiada (M = -231 010; P = 18 990) e ROL 22D – Água Santa Morena (M = -224 875; P = 34 1590):

- Trimestralmente: pH, condutividade, OD, SST, CQO, azoto Kjeldahl, cobre total, zinco total, cloretos, fosfatos, nitratos, sulfatos;
- Semestralmente: CBO5 – 20º C, azoto amoniacal, arsénio total, ferro total, mercúrio total.

e) No rio Guadiana:

Nas estações GUAL 24 – Azenhas (M = -224 280; P = 42 525) e GUAL 25 – Convento (M = -225 795; P = 41 310), mensalmente: pH, condutividade, CQO, cobre total, zinco total, cloretos, nitratos, sulfatos.

O registo dos dados obtidos deve efectuar-se mensalmente, em suporte informático.

O programa analítico deve prosseguir pelo menos dez anos após encerramento do Complexo Mineiro, podendo eventualmente ser reajustado – quanto aos locais de colheita, aos parâmetros a controlar ou à periodicidade das amostragens – após esse período, consoante os resultados obtidos.

Técnicas, métodos de análise e equipamentos:

As amostras do efluente industrial tratado e da recirculação da Barragem de Rejeitados serão compostas, proporcionais ao caudal ou por escalões de tempo, representativas da descarga num período de 24 horas. As amostras do barranco das Lajes, da ribeira de Oeiras e do rio Guadiana serão amostras simples.

Quanto aos métodos de análise:

- Para o efluente industrial e para o recirculado da barragem de Rejeitados, utilizar-se-ão os métodos constantes do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto – Anexo XXII, excepto para: (i) azoto total, crómio, estanho, sulfuretos, antimónio, bário, berílio, molibdénio, prata, tálio e titânio, que serão determinados segundo o "*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*", última edição; (ii) mercúrio, que será determinado consoante a alínea c) do Anexo do Decreto-Lei n.º 52/99, de 20 de Fevereiro; (iii) cádmio, que será determinado consoante a alínea c) do Anexo do Decreto-Lei n.º 53/99, de 20 de Fevereiro; e (iv) fosfato de tributilo, que será determinado por cromatografia gasosa/detector fotométrico de chama;

- Para o barranco das Lajes, ribeira de Oeiras e rio Guadiana, utilizar-se-ão os métodos constantes do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto – Anexo X, para temperatura, OD, pH, SST, CBO5, nitritos, amoníaco não ionizado, azoto amoniacal, zinco total e cobre solúvel, bem como os métodos constantes do "*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*" – última edição, para os restantes parâmetros.

Critério de aceitação e tipos de medidas de gestão ambiental a adoptar na sequência dos resultados dos programas de monitorização:

Se os resultados do programa de monitorização não indicarem qualquer impacte ambiental significativo das instalações, não haverá medidas específicas a desenvolver.

Se, no efluente industrial tratado, ocorrerem valores superiores aos VLE fixados na licença de descarga, ou se, na ribeira de Oeiras, se verificarem valores superiores aos VMA das águas para fins piscícolas ou aos objectivos de qualidade mínima das águas superficiais, deverão tomar-se medidas, a nível interno, para reduzir (ou eliminar), durante o tempo considerado necessário, a descarga para a ribeira de Oeiras, aumentando os caudais descarregados na Barragem de Rejeitados.

Periodicidade dos relatórios de monitorização, respectivas datas de entrega e critérios para a decisão de revisão do programa de monitorização:

Serão de prever relatórios de monitorização simplificados com periodicidade mensal (a produzir até final do mês seguinte) e relatórios de monitorização mais desenvolvidos com periodicidade anual (a produzir até final do mês de Março do ano seguinte).

O programa de monitorização deve ser revisto em função dos resultados, podendo-se efectuar ajustes em termos de parâmetros, periodicidade ou pontos de água a monitorizar, bem como de estudos desenvolvidos que imponham novos critérios. A revisão dos planos deverá ocorrer no máximo ao fim de cinco anos.

A revisão do Programa de Monitorização será efectuada, mediante proposta devidamente fundamentada, constante do relatório anual de monitorização, se a avaliação dos resultados do ano anterior assim o aconselharem ou caso sejam de prever alterações significativas das condições de exploração no Complexo Mineiro ou do quadro legal aplicável às descargas de águas residuais no meio hídrico. Esta proposta não pode, em caso algum, relativamente ao efluente industrial tratado, envolver a diminuição do número de parâmetros controlados ou da respectiva frequência de amostragem relativamente ao que constar da licença de descarga em vigor.

Estado das massas de água

Tendo em conta a Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro de 2000, Directiva-Quadro da Água (DQA), transposta para a ordem jurídica nacional através da Lei nº58/2005, de 29 de Dezembro, e do Decreto-Lei nº77/2006, de 30 de Março, deve ser apresentado um programa de monitorização do estado das massas de água para a categoria rios. Na elaboração deste programa de amostragem, devem ser considerados os seguintes locais de amostragem: ROL5, ROL19B e ROL22. Os métodos de amostragem a utilizar na monitorização dos elementos de qualidade biológicos e hidromorfológicos devem ser os estabelecidos pelo INAG, no âmbito da DQA.

Ecologia

- Deverá ser definido e implementado um plano de monitorização das populações de peixes e bivalves autóctones (abundância, dados biométricos e estrutura etária), utilizando os mesmos pontos de amostragem da qualidade da água, de forma a poderem ser relacionáveis. O Relatório de monitorização da ecologia deverá apresentar os resultados numa base de dados em sistema de informação geográfica. O programa de monitorização pode ser revisto em função dos resultados, podendo-se efectuar ajustes em termos de parâmetros, periodicidade ou pontos de água a monitorizar, bem como de estudos desenvolvidos que imponham novos critérios. A revisão dos planos deverá ocorrer no máximo ao fim de cinco anos.

- Tendo em consideração a especificidade do efluente produzido pela actividade mineira e nomeadamente os valores elevados de cobre, deve ser definido e implementado um plano de monitorização sobre a bioacumulação dos metais que resultem do processo mineiro na cadeia trófica, nomeadamente peixes, bivalves e aves aquáticas. Aquando da apresentação do plano, deverá justificar-se quais os metais a monitorizar, face aos seus potenciais efeitos sobre as comunidades aquáticas.

Qualidade do Ar

Deverá apresentar-se um Plano de Monitorização de Qualidade do Ar, com as seguintes características:

- Parâmetros - PM10
- Legislação - DL 111/2002
- Locais - receptores sensíveis em A-das-Neves e Senhora da Graça de Padrões
- Periodicidade - a realizar no final do primeiro ano de implementação das medidas. Caso os resultados ultrapassem o fixado na lei: periodicidade anual. Caso não ultrapassem, não se realiza mais.

Ruído

O Plano de Monitorização do Ruído tem por objectivo determinar se, na fase de exploração, os Projectos de Alteração de Ampliação das Lavarias de Cobre e Zinco, induzirão alterações significativas no ambiente sonoro da área em estudo.

O Programa de Monitorização a implementar deverá estar de acordo com os aspectos enumerados na Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril, nomeadamente no Anexo V.

Parâmetros acústicos a avaliar na caracterização do quadro acústico de referência:

Deverão ser registados os valores de LAeq nos períodos diurno, entardecer e nocturno tendo em vista a determinação dos seguintes indicadores:

- Ld (Indicador de ruído diurno) – nível sonoro médio de longa duração, determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano. Período diurno – das 7 às 20 horas;

- Le (Indicador de ruído do entardecer) – nível sonoro médio de longa duração, determinado durante uma série de períodos do entardecer representativos de um ano.

Período do entardecer – das 20 às 23 horas;

- Ln (Indicador de ruído nocturno) – nível sonoro médio de longa duração, determinado durante uma série de períodos nocturno representativos de um ano. Período nocturno – das 23 às 7 horas.

- Lden (Indicador de ruído diurno, entardecer, nocturno) – nível sonoro médio de longa duração, determinado durante uma série de períodos representativos de um ano (das 0 às 24 horas).

Locais e frequência de amostragem:

Deverão ser efectuadas quatro campanhas de monitorização no primeiro ano após a ampliação, com o objectivo de avaliar os impactes decorrentes do funcionamento dos novos equipamentos e de verificar a eficácia das medidas de minimização adoptadas. Após o primeiro ano, a monitorização deverá ter uma periodicidade quinquenal. Deverão ser objecto de monitorização os pontos receptores P4 a P8.

Em situação de reclamação, deverão ser efectuadas medições acústicas no local em causa imediatamente após a reclamação. Caso se verifiquem situações de incumprimento, deverão ser adoptadas as medidas de minimização necessárias ao cumprimento da legislação em vigor. Este local deverá, além disso, ser incluído no conjunto de pontos a monitorizar.

Equipamentos necessários:

O sistema de medição deverá ser baseado num sonómetro digital integrador com microfone de banda larga de alta sensibilidade e filtros de análise espectral e estatística. O sistema deverá ser equipado com pára-vento, para eliminar sinais espúrios devidos ao vento, e um tripé, para garantir estabilidade. O sistema deverá estar homologado pelo Laboratório de Metrologia Acústica do Instituto Português de Qualidade.

Critérios de avaliação dos dados:

O critério para a avaliação dos dados recolhidos será o cumprimento dos critérios de exposição máxima e de incomodidade, de acordo com as disposições do RGR (Decreto-Lei n.º 9/2007).

C. FASE DE DESACTIVAÇÃO

Deverá ser apresentado o plano de encerramento da mina (onde se incluam também os planos de monitorização que será necessário implementar e/ou manter após o encerramento), o qual deverá ser devidamente actualizado e entregue à entidade licenciadora, com conhecimento à Autoridade de AIA.

Este plano deverá ter em conta e apresentar ainda os seguintes aspectos:

- As operações de "selagem" final das células de deposição da pasta devem garantir a recuperação da área através de cobertura vegetal adequada, permitindo a reconversão da área para outros usos.

- Dar continuidade às acções de monitorização com vista a verificar se os valores dos parâmetros ambientais se encontram dentro dos valores aceitáveis. Deverá efectuar-se a monitorização regular dos parâmetros mais relevantes de qualidade da água da ribeira de Oeiras a jusante da actual descarga durante, pelo menos, dez anos, após encerramento do Complexo Mineiro, no sentido de detectar a necessidade de qualquer intervenção, devendo o programa de controlo ser reajustado consoante os resultados obtidos.

- Avaliar a possibilidade de utilização das instalações pelas comunidades dos concelhos envolventes, promovendo-se a reconversão do espaço da mina em espaço museológico de interpretação e conhecimento da actividade mineira que marcou o desenvolvimento da região do Baixo Alentejo.

- O plano de reconversão/recuperação das escombreiras, aterros e outros espaços do Complexo.

- Medidas específicas de recuperação paisagística e de requalificação ambiental.

- Definição das acções de desmantelamento previstas e o destino a dar a todos os materiais retirados

D. PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DE GESTÃO AMBIENTAL DA OBRA

- Deverão ser respeitadas as medidas de gestão ambiental que são prática corrente na SOMINCOR, no âmbito de uma política activa de prevenção de acidentes nas actividades de construção quer na gestão dos projectos já em exploração.

- Deverá ser realizado, pelo Departamento de Ambiente da SOMINCOR, o acompanhamento ambiental da obra, de modo a garantir a implementação das medidas incluídas neste Parecer.

E. OUTROS ELEMENTOS

- No que diz respeito à Directiva 2006/21/CE, que estabelece as normas relativas à gestão de resíduos das indústrias extractivas, esta deverá ser tomada em consideração e deverão ser realizados os esforços no sentido de a começar a aplicar.

ANEXO II

Esclarecimentos Prestados pela Somincor no Âmbito da Pós-Avaliação do Projecto de Expansão de Instalação de Rejeitados do Cerro do Lobo

SOMINCOR
Sociedade Mineira de Neves-Corvo, S.A.

Mina de Neves Corvo
Apartado 12 - 7780 – 909 CASTRO VERDE
TEL: 286 689 000
TELEFAX: 286 683 289

Assunto Processo Pós-Avaliação Nº 323 – Pedido de Esclarecimento

Foi solicitado a 25/09/09 através de email da APA/GAIA, Engª Sílvia Rosa, esclarecimento relativo à ligação do projecto em proposta de definição de âmbito (Barragem cerro da Mina e Escombreira2) e o projecto submetido a RECAPE, Processo Pós-Avaliação nº 323.

Assim, informamos que o projecto relativo à Barragem de Água do Cerro do Lobo, tem ligação directa com o projecto de expansão de instalação de rejeitados do Cerro do Lobo, mas é temporalmente diferenciado deste.

A Somincor tem a concessão para a exploração da Mina de Neves Corvo, em minérios polimetálicos, existindo 5 massas, actualmente reconhecidas: Neves, Graça, Corvo, Zambujal e Lombador.

O projecto inicial previa a exploração de minérios cupríferos existentes nas 4 primeiras massas atrás identificadas.

Assim a infra-estrutura projectada para a deposição de resíduos, foi-o tendo em conta o conhecimento das reservas à data 1982/1983, do qual resulta que o aterro de rejeitados do Cerro de Lobo, foi projectado para a ser ampliado (4 fases) para deposição dos resíduos então conhecidos.

A exploração das massas cupríferas mantém-se, ainda hoje, tendo em 1990 sido iniciada a exploração de massas estaníferas que veio a terminar em 2005 por se encontrarem finitas, reservas que não estavam previstas no projecto inicial e que provocaram uma maior deposição de resíduos no aterro. Em 2006 foi iniciada a exploração de massas zincíferas, que foi suspensa em Novembro de 2008 devido aos preços de mercado, não justificando actualmente a sua exploração.

Dadas as alterações acima referidas, a vida útil do aterro foi reduzida, sendo necessário encontrar uma solução alternativa para a deposição dos resíduos - rejeitados.

Esta alteração prende-se com a modificação do método de deposição que passará a ser o proposto no projecto em Pós-Avaliação Nº 323.

A Barragem do Cerro da Mina vai tornar-se necessária apenas 3 anos após o início de operação da deposição em pasta, em função da diminuição do espaço existente na albufeira para represar água, que passa a ser ocupado pelas células de deposição em pasta.

SOMINCOR
Sociedade Mineira de Neves-Corvo, S.A.

Mina de Neves Corvo
Apartado 12 - 7780 – 909 CASTRO VERDE
TEL: 286 689 000
TELEFAX: 286 683 289

Face as estas condições de desfasamento temporal e também para diferenciar os custos de investimento dos projectos, que são elevados, num período mais longo, a Somincor apresentou os pedidos AIA também desfasados no tempo.

No relativo à escombreira 2, está esta infra-estrutura prevista desde o início, área inicial prevista de 23 ha, área agora submetida a AIA de 10 Ha para o armazenamento temporário dos resíduos da mina - escombro, verificando-se que com a entrada em exploração da massa de Lombador será necessário activar esta escombreira, pelo que se optou por integrar este projecto de execução no procedimento de proposta de definição de âmbito, facilitando os estudos a efectuar e minimizando os custos de realização em separado dos processos de AIA.

Esperamos ter elucidado sobre a ligação entre projectos e o seu desfasamento temporal.

Ficamos ao dispor para os esclarecimentos que julguem por necessários.

Mafalda Oliveira
Depº Barragens

Henrique Gama
Ass. Ambiente

Neves Corvo, 28 de Setembro 2009

Enviado por email para: Sílvia.rosa@apambiente.pt

From: Henrique Gama
To: Sílvia Rosa
Date: 9/28/2009 4:11
Subject: Re: Projecto de Expansão de Instalação de Rejeitados do Cerro do Lobo - Processo de Pós-Avaliação n
Attachments: Ligação projectos-esclarecer28set.pdf

CC: Fátima Nunes; Mafalda Oliveira

Engª Sílvia, boa tarde

conforme solicitado enviamos esclarecimento sobre a ligação dos projectos mencionados.

Melhores cumprimentos,

Alvarez Gama

Assessor Ambiente
Somincor
Mina de Neves Corvo,
7780-909 Castro Verde - Portugal
Tel.: +351 28 668 90 49
Fax: +351 28 668 92 29
e-mail: henrique.gama@somincor.pt

>>> Sílvia Rosa<silvia.rosa@apambiente.pt> 9/25/2009 12:42 >>>
Cara Drª Mafalda Oliveira,

Na sequência do contacto telefónico estabelecido, solicita-se um esclarecimento relativo à ligação do Projecto, acima referido, e o Projecto da "Barragem de Água do Cerro da Mina e Escombreira nº 2 do Complexo Mineiro de Neves Corvo", na Agência Portuguesa do Ambiente para Procedimento de Proposta de Definição de Âmbito (PDA), atendendo a que esta PDA refere na pág.6/36 que "No que respeita à barragem de água do Cerro da Mina, a sua principal finalidade é o armazenamento do excesso de água da albufeira da barragem do Cerro do Lobo, a qual é proveniente da recirculação de água utilizada no processo industrial, dado que a sua capacidade se esgotará a muito curto prazo. Além disso, caso se verifique a adopção do processo de deposição em pasta dos rejeitados na própria albufeira do Cerro do Lobo, verificar-se-á uma diminuição progressiva do seu volume de armazenamento..", situação que não o RECAPE e respectivo Projecto de Execução não reflectem.

Solicita-se, ainda, que este esclarecimento seja enviado até 29/09/2009.

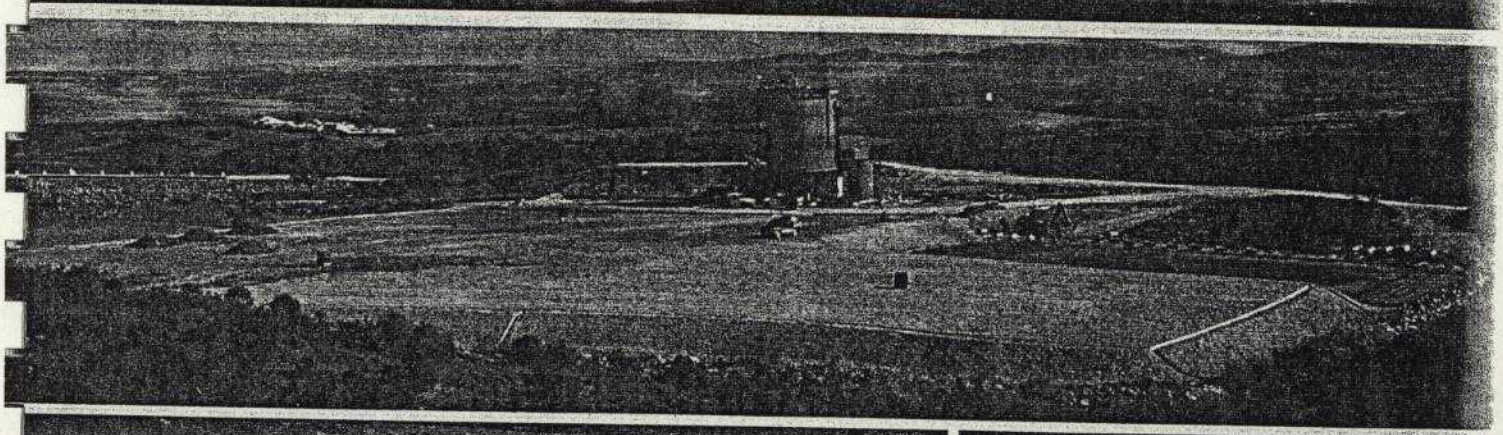
Cumprimentos

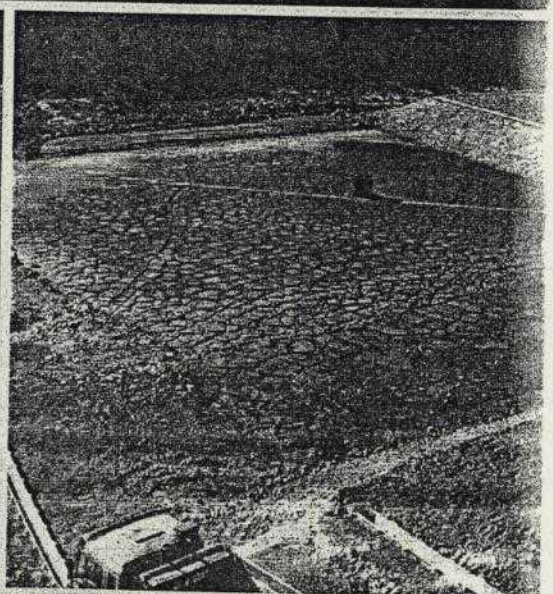
Sílvia Doroana da Rosa
[cid:image001.jpg@01CA3DD6.BFE63030]
MINISTÉRIO DO AMBIENTE, DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL
Gabinete de Avaliação de Impacte Ambiental
Rua da Murgueira, 9/9A | Zambujal
Ap.7585 | 2611-865 Amadora | PORTUGAL
Telf. 21 472 1411 (ext.8411) / Fax 21 472 1484
http://www.apambiente.pt
P Antes de imprimir, pense no ambiente!

ANEXO III

Excerto do "*Estudo de Viabilidade para Expansão da Instalação de Rejeitados do Cerro do Lobo Utilizando Tecnologia de Pasta/Rejeitados Espessados*"

Estudo de Viabilidade para Expansão da Instalação de Rejeitados de Cerro do Lobo Utilizando Tecnologia de Pasta / Rejeitados Espessados





065.1015000cv01_R1.indd DATE 12/2/2007

SOMINCOR
Sociedade Mineira de Neves Corvo, S.A.

Golder Associates

Dezembro 2007

Golder Associates Portugal Unipessoal, Lda.

Rua de Fez, 731
4150-331 Porto
PORTUGAL
Telefone: +(351) 22 6099184
Fax: +(351) 22 6062171
www.golder.com

RELATÓRIO SOBRE O

ESTUDO DE VIABILIDADE PARA EXPANSÃO DA INSTALAÇÃO DE REJEITADOS DE CERRO DO LOBO UTILIZANDO TECNOLOGIA DE PASTA/REJEITADOS ESPESSADOS

Apresentado/submetido à:

Somincor S.A.

Apartado 12

7780-909 Castro Verde

Portugal

DISTRIBUIÇÃO:

5 cópias	-	Somincor S.A., Portugal
1 cópia	-	Golder Associates Unipessoal Portugal Lda., Lisboa, Portugal
1 cópia	-	Golder Associates RU Ltd., Chelmsford, RU
1 cópia	-	Golder Associates Inc., Seattle, Washington, EUA
1 cópia	-	Golder Paste Technology Ltd., Sudbury, Ontario, Canadá

21 de Dezembro 2007

Projecto Número 0651010003

O consumo de escombro das bermas no interior das células de pasta e na cobertura final é importante para chegar a um balanço geral de materiais. A disposição proposta proporciona um comprimento total de bermas de 6.085 m, o qual, dadas a geometria assumida das bermas e as perdas de materiais para o interior dos rejeitados, dá um consumo total de escombro de 521.000 m3.

O modelo de balanço determinou que uma espessura da camada de escombro de aproximadamente 1,6 m permite, para além do material utilizado na construção das bermas, uma capacidade de armazenamento suficiente para a produção anual e para o material presentemente empilhado na escombreira. O consumo de escombro excederá consistentemente a sua produção a partir de 2012, altura a partir da qual a pilha de escombro começará a reduzir-se.

7.4.2 Gestão da Água

Conforme a pasta vá sendo depositada na BCL, a água será deslocada e a dimensão da albufeira para gerir eventos de tempestades/(n.t. - de cheias) irá sendo gradualmente reduzida. Assim, foi necessário investigar como lidar com este efeito de mudança gradual para uma situação de deposição subaérea ("seca") com uma lagoa em retraimento.

Para este efeito, foi levado a cabo um estudo de "balanço de água a longo prazo", o qual utilizou um modelo de cálculo calibrado com a informação real obtida e referente ao período de 1988 a 2005. Os cálculos dos futuros volumes de água na bacia de rejeitados, assumiram: a disposição de células do modelo-base para a futura deposição de pasta, os ritmos de deposição de rejeitados estabelecidos no Plano da Mina da Somincor de 2005 e Janeiro de 2008 como data do início para deposição da pasta.

Foram considerados três cenários no modelo; um cenário de modelo-base usando: as condições climatéricas médias, uma sequência de clima seco e uma sequência de clima húmido. Os modelos foram simulados considerando duas condições limite:

(i) Em que altura o volume de água armazenado na BCL cai abaixo de 0,49 Mm3 (valor equivalente ao volume produzido na ocorrência de uma cheia decamilenar (n.t. - que ocorre 1 vez em cada 10.000 anos); e

(ii) Quando é que a capacidade de armazenamento da BCL se tornará crítica no que respeita ao fornecimento de água às lavarias (aproximadamente 2 meses de consumo de água nas lavarias).

As condições climatéricas extremas foram simuladas para o ano 1 utilizando informação do ano mais seco ou do ano mais húmido, do segundo ano mais seco ou do segundo ano mais húmido para o ano 2, e assim por diante. Considera-se ser esta uma abordagem prudente a qual realça a influência climatérica..

Para o Modelo das Condições Médias, a capacidade para um evento de máxima cheia sem descarga estará comprometida em 2012. Nesta altura, estarão construídas 6 células de pasta, com o enchimento em curso na célula número 4. Antes desta altura o volume de água armazenado não é uma preocupação para lavaria.

Considerando o Modelo de Clima Seco, a capacidade concebida para o caso de cheia decamilenar estará comprometida em 2013. A disponibilidade para armazenamento de água baixa acentuadamente para 1 Mm3 durante um curto período em 2009, mas não é considerada crítica para a lavaria.

O Modelo de Clima Húmido resulta na capacidade de armazenamento, em caso de cheia decamilenar, ser rapidamente esgotada pela elevada precipitação sendo necessária em 2009 uma segunda barragem de água. O abastecimento de água não é uma preocupação em qualquer altura deste cenário.

O modelo de clima húmido mostra que há um pequeno intervalo de tempo até que uma nova barragem seja necessária, mas é importante notar que o modelo proposto pela Somincor assume que o ano de 2006 é o mais húmido desde 1961, 2007 é o segundo mais húmido e 2008 é o terceiro mais húmido. Além disto, o modelo assume que não há intervenção da Somincor no que respeita à gestão "do dia a dia" da água. Mesmo se ocorrer um clima de 3 anos extremamente húmidos, a história sugere que os níveis de água da BCL podem ser geridos de maneira responsável por forma a prolongar a capacidade (n.t. - "vida da gestão da água") da presente instalação para além de 2009.

Presentemente parece pouco provável que a operação de deposição de pasta comece efectivamente em Janeiro de 2008, conforme foi assumido na altura em que o balanço hídrico foi realizado. Mantendo-se inalterados todos os restantes factores, o efeito na data de uma nova barragem de água, que se apura de um atraso no arranque da deposição de pasta, é o de provável antecipação da data em que a barragem será necessária. Isto porque o atraso significará maior deposição subaquática dos rejeitados menos densos e uma menor deposição subaérea da pasta mais densa, o que resulta em menor capacidade de armazenamento disponível na bacia.

O balanço hídrico será revisto na fase de Engenharia de Base do projecto quando o Calendário de Implementação do Projecto também for confirmado. Este irá então confirmar a data em que a nova barragem de águas é necessária. Para efeitos do Calendário de Implementação do Projecto disponibilizado adiante na Secção 11, foi assumido que a nova barragem será necessária em 2010.

A Somincor desenvolverá planos para um pedido separado de licenciamento desta barragem de águas. Um dos objectivos da Somincor é que após o fecho das actividades da Mina, esta barragem seja deixada como um recurso para o ambiente e para as populações.

de estar completa pela altura do fim do comissionamento, uma vez que é assumido que a descarga da instalação durante o comissionamento será subaquática e, por isso, não dependente da conclusão da célula inicial.

Do calendário acima referido, torna-se evidente que nesta fase a data mais próxima de arranque da operações de Pasta seria no último trimestre de 2009, em lugar de Janeiro de 2008 conforme assumido nos desenhos do presente modelo-base de viabilidade, incluídos neste relatório.

Devido às diferentes densidades entre os rejeitados subaquáticos e a pasta, o atraso resultará numa altura da superfície de rejeitados ligeiramente superior e talvez num diferente volume de escombro consumido nas bermas internas em relação à cobertura final. Estes ajustes menores serão feitos durante a fase de Engenharia de Base do projecto.

O outro impacte do atraso no arranque ocorre na gestão da água. Conforme referido na Secção 7.4.2, se os outros factores se mantiverem inalterados, é provável que o efeito de um atraso no arranque da deposição de pasta na data para a nova barragem de água, seja o de antecipar a data em que a barragem seja necessária. Isto porque um atraso significará mais deposição subaquática de lama menos densa e menos armazenamento acima da água de pasta mais densa, o que resulta numa menor capacidade disponível de armazenamento de água na bacia.

O balanço de água será revisto na fase de Engenharia de Base do projecto, quando também for confirmado o calendário de Implementação do Projecto. Isto irá então confirmar a data em que a nova barragem de água é necessária. Para efeitos de um Calendário Preliminar do Projecto de Rejeitados em Pasta, foi assumido que a nova barragem deverá estar operacional em 2010.

ANEXO IV

Esclarecimento Prestado pela Somincor à DGEG, no Âmbito da "*Alteração da Exploração do Aterro de Resíduos do Cerro do Lobo*"

APARTADO 12 - 7780-909 CASTRO VERDE
PORTUGAL
TEL.: 286 689 000
TELEFAX: 286 683 289

SOMINCOR
Sociedade Mineira de Neves - Corvo, S. A.

C.C. Engº H. Gaeme

À
Direcção Geral de Geologia e Energia
Av. 5 de Outubro, 87
1069-039 Lisboa

A/C Exmo. Senhor Eng. Carlos Caxaria

N/Refª:31-AD-2008 **Neves-Corvo, 13 de Outubro de 2008**

Assunto: Alteração da Exploração do Aterro de Resíduos do Cerro do Lobo

Acusamos a recepção do vosso ofício Ref. DSMP, datado de 25/09/2008, em que nos remetem cópia do ofício da CCDR, Ref. 278-DSA/DLMA/08, datado de 01/08/2008, sobre a alteração à licença Ambiental nº19/2008 no âmbito do PCIP.

Este ofício vem na sequência do processo por nós desencadeado através do ofício Ref. 14-AD-2008, datado de 18/04/08, em que submetemos a licenciamento a alteração da exploração do aterro de resíduos do Cerro do Lobo, de uma deposição subaquática de rejeitados para uma deposição subaérea de pasta de rejeitados, conforme o "Estudo de Viabilidade para Expansão da Instalação de Rejeitados do Cerro do Lobo Utilizando Tecnologia de Pasta/Rejeitados Espessados" enviado em anexo ao mesmo.

É nosso entender que o ofício da CCDR carece de alguns esclarecimentos, que nos propomos fazer de imediato nesta carta, colocando-nos ainda à disposição para uma reunião com as entidades licenciadoras, para apresentação do projecto e esclarecimento de todas as dúvidas que surjam.

Os nossos esclarecimentos são os seguintes:

A) Primeiro e segundo pontos da lista da CCDR/Alentejo:

A alteração da gestão do aterro de deposição de rejeitados foi já submetida a processo de AIA, tendo sido emitida a respectiva DIA.
Foi desde logo contemplada a necessidade de mudança no processo de Licenciamento Ambiental. Considera a Somincor ser necessário realizar a revisão da Licença Ambiental existente após a aprovação desta modificação.
É desejável e indispensável que seja clarificada a afirmação "obrigando à reformulação total da Licença Ambiental existente", tendo em consideração que apenas vai ser alterada a deposição dos resíduos parece-nos que reformulação total é um termo demasiado forte para a realidade efectiva da alteração, pelo que deve ser definido e justificado qual o âmbito da revisão da Licença Ambiental.

B) Terceiro ponto da lista da CCDRA: "...aumento ...substancial ...do período de vida deste aterro..."

A referência a "16% de aumento da capacidade" apresentada no Estudo de viabilidade, foi feita estritamente no contexto da diferença de densidades médias do rejeitado depositado em forma de pasta e do rejeitado depositado em forma subaquática.
A parte mais significativa da expansão de capacidade resulta da alteração da condição física da deposição do rejeitado: - de lançamento subaquático de uma "polpa" hidráulica com baixo teor de sólidos, para a deposição subaérea de uma pasta (rejeitado espessado) que assume declives de 4%, o que resulta num aproveitamento significativo do confinamento que a actual barragem, com coroamento à cota 255m, oferece.
Na prática isto significa que enquanto a deposição subaquática de polpa permitirá utilizar as barragens para deposição de rejeitado, com densidade media de 1,59 t/m3, até à cota 252 m, a mudança para deposição em forma de pasta permite acomodar a produção prevista de rejeitado até ao ano 2021 colocando rejeitado com densidade media de 1,85t/m3 até a cota 260 m, (configuração "eggbox" de células de enchimento).
A água existente na albufeira da barragem será removida de forma gradual, à medida que forem sendo cheias e encerradas (cobertas) as células de deposição de pasta de rejeitados.
Este perfil mais elevado do rejeitado favorece também a execução já prevista do encerramento "a seco" deste aterro hidráulico.

C) Quarto ponto da lista da CCDRA: "...Cota final 266m ...capacidade de suporte das paredes da bacia"

No estudo de viabilidade apresentado são apresentadas as duas configurações possíveis - "eggbox", apresentada como "base case" e "dome", apresentada com alternativa - para encerramento da BCL.
No entanto, conforme assinalado no relatório do Estudo de Viabilidade a configuração escolhida ("base case") para enchimento da BCL com pasta é o esquema "eggbox" do qual resulta uma cota máxima de rejeitado de 260 m.

A cota 266 m, referida pela CCDR como sendo a cota final do aterro, corresponde à cota máxima de rejeitado do esquema " dome" que, apesar de apresentada, não foi considerada para o projecto executivo.

O aumento de "massa" de resíduo a montante das "paredes" (aterros da barragem) não afectará negativamente a estabilidade desses aterros.
Durante a operação de deposição subaquática os aterros tiveram uma função de contenção hidráulica, ao funcionarem como barragem, em relação ao lago presente imediatamente a montante.
Com a substituição do lago a montante por aterro em forma de pasta (e respectiva cobertura final) haverá efectivamente um alívio de pressões neutras no corpo dos aterros da barragem, que efectivamente passarão a ser apenas a parte periférica de "aterro compactado" a jusante do "aterro hidráulico" constituído pelo rejeitado. Este alívio de pressões neutras, que corresponderá a uma queda do nível freático no paramento de montante dos aterros, compensará de forma muito positiva a influência da pequena carga adicional constituída pela pasta.

SOMINCOR
Sociedade Mineira de Neves - Corvo, S.A.

D) Quinto ponto da lista da CCRDA: "...produção e rejeição de águas residuais...nos recursos hídricos...controlo de reactividade"

A alteração da deposição subaquática de polpa para deposição subaérea de pasta não vai gerar águas residuais ou industriais diferentes, em qualidade e quantidade, das que actualmente se geram nem vai implicar qualquer alteração em relação à continuidade de operação da BCL em regime de descarga nula directa para o meio ambiente.

Esta alteração da deposição vai implicar, tal como referido no Estudo de Viabilidade, a construção de uma nova barragem, para armazenamento de água industrial do processo, para substituição da capacidade de armazenamento de água que vai progressivamente deixando de existir na albufeira do Cerro do Lobo, à medida que progride a construção e enchimento de células.

O volume e densidade de polpa de rejeitado que chegará à Planta de Pasta para espessamento, será o mesmo que chega actualmente ao Cerro do Lobo para lançamento na albufeira. A nova Barragem de Água Industrial cumprirá a função de "reservatório" que o lago sobrenadante da BCL tem cumprido até à data, na gestão do Balanço Hídrico do sistema de águas da BCL e garantirá que não haverá necessidade de lançar água do rejeitado no meio ambiente.
Está em curso um Balanço de Águas geral do sistema de deposição de pasta que irá indicar, com precisão, a data de necessidade de entrada em operação da nova barragem de água industrial. Neste momento estima-se a sua necessidade no início de 2011, sendo que o processo de AIA e licenciamento desta decorrerá a partir de 2009/2010.

O enchimento gradual de células com pasta e colocação subsequente de cobertura final substitui efectivamente a função de controlo da "reactividade" do rejeitado que a deposição subaquática cumpre. O comportamento ambiental adequado dessas células tem sido comprovado através da monitorização do projecto-piloto de deposição de pasta, iniciado em 2005.

É nosso propósito que o Projecto de Pasta seja um projecto de expansão da capacidade de armazenamento, de exploração e encerramento progressivo da Barragem do Cerro do Lobo, de forma segura, nas vertentes hidráulica, estrutural e ambiental.

Reiteramos a nossa disponibilidade para apresentação deste projecto e esclarecimento de todas as dúvidas que surjam, em reunião convosco e restantes entidades licenciadoras, em data e local a definir por V. Ex.ª.

Com os melhores cumprimentos,

John Andreatidis
Administrador Delegado

Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território
e do Desenvolvimento Regional

DIRECÇÃO GERAL DE GEOLOGIA E ENERGIA
DOCUMENTO DE ENTRADA
2008080 5A01601

COMISSÃO DE COORDENAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL DO ALENTEJO

A
DFCR
Exp.: Maia
Jai
7/08/08

Exmo Senhor
Director Geral da Energia e Geologia
Rua 5 de Outubro, 87
1069-039 LISBOA

Na sua resposta indique sempre a nossa referência

2008.08.06

01AGO.08-009460

Sua Referência	Sua comunicação de	Nossa referência	Proc°
DSMP	2008.Jul.10 (009014)	Of.278-DSA/DLMA/08	001/DL/88/L

ASSUNTO: PCIP – ALTERAÇÃO À LICENÇA AMBIENTAL N° 19/2008

ANÁLISE DA ALTERAÇÃO DO MÉTODO DE DEPOSIÇÃO DE RESÍDUOS NO ÂMBITO DO ARTIGO 14° DO DECRETO-LEI N° 194/2000, DE 21 DE AGOSTO

Sobre o assunto em epígrafe, informa-se V.Ex.a. que esta CCDR considera que a alteração do método de deposição de resíduos no aterro de rejeitados (Barragem do Cerro do Lobo), provenientes da exploração mineira da SOMINCOR, S.A., configura uma alteração substancial da instalação, nos termos previstos no n° 3 do artigo 14° do Decreto-Lei n° 194/2000, de 21 de Agosto, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n° 130/2005, de 16 de Agosto, uma vez que:

- o aterro de deposição de rejeitados (resíduos da lavaria) é a actividade desenvolvida pela SOMINCOR que se encontra abrangida pela legislação PCIP;
- aquela empresa pretende alterar completamente o modo de gestão do aterro de deposição dos resíduos, passando de uma deposição em modo subaquático para uma deposição subaérea, obrigando à reformulação total da Licença Ambiental existente;
- esta alteração irá provocar um aumento de 16% na capacidade actual de armazenagem de resíduos. Entendendo-se que este aumento indicado apenas respeita ao espaço actualmente livre e tendo em consideração que, para implementar este novo sistema de deposição, terá de ser removida a totalidade da água existente no aterro da Barragem do Cerro do Lobo, e que, com esta alteração, está prevista a deposição da totalidade dos resíduos (rejeitados e escombros) a produzir até ao fim do período de reservas minerais estimadas (2021), considera-se que este aumento de capacidade poderá ser muito superior, uma vez que irá prolongar o período de vida deste aterro em 20 anos;
- com esta alteração o aterro encerrado irá atingir uma cota final de 266m, conseguida através da construção de diques internos, com escombros da mina, erguidos por patamares, cota essa 11m acima da actual (255m). Devido à maior densidade do material depositado em pasta (de 1,59ton./m^3 para 1,85 ton./m^3), este aumento de massa poderá influenciar a capacidade de suporte das paredes da bacia, não sendo apresentado um estudo de estabilidade para esta nova situação;

Estrada das Piscinas, 193 7004-514 Évora Telef: 351 266740300 Fax: 351 266706562 E-mail: ccdralentejo: expediente@ccdr-a.gov.pt

- esta alteração originará a produção de águas residuais, cujo destino e tratamento não são definidos. Estas águas resultarão da instalação de um decantador-espessador de lamas, necessário à produção da pasta húmida a depositar e ainda da retirada das águas de controlo da reactividade das lamas existente na bacia de retenção. A sua rejeição nos recursos hídricos carece de licença, que, nos termos do artigo 32° do Decreto-Lei n° 194/2000, deve ser integrada na Licença Ambiental.

Face ao exposto, solicita-se a V.Ex.a. que informe o operador para a necessidade de desencadear o pedido de licença ambiental, nos termos previstos no Decreto-Lei n° 194/2000, de 21 de Agosto, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n° 130/2005, de 16 de Agosto.

Com os melhores cumprimentos,

A Presidente

Maria Leal Monteiro

/..

ANEXO V

Património

Ao
IGESPAR, IP Extensão de Castro Verde
A/c Exmª. Srª. Drª. Manuela Deus
Rua D. Afonso Henriques, 98
7780-183 Castro Verde

PRC-GID002-000703 2009.06.22

"Pedido de Autorização para a Intervenção Arqueológica no Complexo Mineiro de Neves-Corvo"

Exmº. Senhor Doutor,

Vimos por este meio solicitar a V. Exa. a autorização para a execução dos trabalhos arqueológicos no sítio do Complexo Mineiro de Neves-Corvo, identificado no âmbito do EIA da Mina de Neves Corvo- 2007.

Em anexo apresenta-se a seguinte documentação:

- Requerimento do Pedido de Autorização
- Plano de Trabalhos
- Curriculum Vitae da equipa técnica afecta ao projecto
- Localização do sítio

Com os nossos melhores cumprimentos,

Ana Filipa Ferraz

Em anexo: O mencionado
MJS/LMM
4200002996

MINISTÉRIO DA CULTURA

iges par
INSTITUTO DE GESTÃO DO PATRIMÓNIO ARQUITECTÓNICO E ARQUEOLÓGICO

Exma. Senhora
Dra. Liliana Alfredo Pereira
PROCESL - Engenharia Hidrálica e Ambiental, Lda.
Alfrapark - Estrada do Seminário, 4 -
Edificio C - Piso 1 - Sul -

2614-523 AMADORA

09 07 09 05163

Sua referência	Sua comunicação	Nossa referência	Data
PRC-GID002-000703	2009-06-22	2009/1(105)	

Assunto: Trabalhos arqueológicos (prospecção e acompanhamento) a realizar no âmbito do projecto "*Complexo Mineiro Neves-Corvo – Processo de AIA nº 1714 – Mina de Neves Corvo*" – Concelho de Castro Verde.

No âmbito das competências e atribuições deste Instituto, informo V. Exa. que foram autorizados os trabalhos arqueológicos referidos em epígrafe, de acordo com a legislação em vigor: Decreto-Lei nº. 270/99, de 15 de Julho, com as alterações que lhe foram introduzidas pelo Decreto-Lei nº. 287/2000, de 10 de Novembro.

Com os melhores cumprimentos.

O Subdirector

(João Pedro Cunha Ribeiro)

MD-JM-PL/-;

Património Arqueológico

Extracto do Plano de Desempenho Ambiental 2009-2011

Submetido às autoridades

- DGEG

- APA

- CCDR / Alentejo

em 24 Julho de 2008

Património Arqueológico (pag 43 a 45)

12. Garantir a salvaguarda, pelo registo arqueológico, da totalidade dos vestígios e contextos a afectar directamente pela obra e, no caso de elementos arquitectónicos e etnográficos, através de registo gráfico, fotográfico e memória descritiva; no caso de sítios arqueológicos, através da sua escavação integral.

Foi elaborado relatório técnico, por arqueólogo, contendo registo gráfico, fotográfico e memória descritiva dos sítios arqueológicos. Encontra-se em fase de implementação a vedação dos 5 locais identificados na área envolvente à Barragem de Rejeitados de Cerro do Lobo.

13. Deverão ser incluídas no Caderno de Encargos todas as medidas referentes ao Património.

Serão incluídas estas medidas no Caderno de Encargos correspondente.

14. A Carta de Condicionantes à localização dos Estaleiros, manchas de empréstimo e depósito, com a implantação dos elementos patrimoniais identificados, deverá integrar o Caderno de Encargos da Obra.

Serão incluídas estas medidas no Caderno de Encargos correspondente.

15. Deverá ficar prevista a realização de prospecção arqueológica das zonas de estaleiro, manchas de empréstimo e depósito de terras, caso as mesmas se encontrem fora das áreas já prospectadas.

Serão incluídas estas medidas no Caderno de Encargos correspondente.

16. Para a fase de obra, deverá ser executado o acompanhamento por arqueólogo de todos os trabalhos que impliquem revolvimento e escavação do solo até ao substrato geológico, na linha das orientações do Instituto de tutela do património arqueológico.

Serão incluídas estas medidas no Caderno de Encargos correspondente.

17. O acompanhamento arqueológico deverá ser efectuado de modo efectivo, continuado e directo por um arqueólogo em cada frente de trabalho, sempre que as acções inerentes à realização do projecto não sejam sequenciais mas simultâneas.

Serão incluídas estas medidas no Caderno de Encargos correspondente.

18. As ocorrências n.º 1. 2. 3. e 37., localizadas na área envolvente da Barragem de Rejeitados de Cerro do Lobo, deverão ser cartografadas e deverá ser garantida a salvaguarda desses sítios contra intervenções que impliquem a ocupação, revolvimento ou escavação do solo nas áreas de interesse arqueológico.

Foi elaborado relatório técnico, por arqueólogo, contendo registo gráfico, fotográfico e memória descritiva dos sítios arqueológicos. Encontra-se em fase de implementação a vedação dos 5 locais identificados na área envolvente à Barragem de Rejeitados de Cerro do Lobo, até ao final do mês de Setembro de 2008.

19. Na ocorrência 1, deverá fazer-se o registo documental (descritivo. gráfico, fotográfico e topográfico) das estruturas rurais que ainda se conservam emersas. Na área da ocorrência 1, deverão executar-se sondagens manuais, numa área total de, pelo menos, 20 m^2, de caracterização do sítio arqueológico subjacente ao agregado rural. As sondagens devem localizar-se, preferencialmente, em zonas não afectadas pelas lavras do povoamento florestal.

Para a ocorrência 1., foi elaborado registo documental, por arqueólogo. Está prevista a execução das sondagens manuais se o local vier a correr o risco de ficar imerso.

20. Relativamente às ocorrências nº 1, 2, 3, 36 e 37, deverá, também, proceder-se à sua sinalização através da colocação de placas informativas que refiram a estação arqueológica e a sua natureza.

Irá ser efectuado após os trabalhos de implementação da vedação, até ao final de 2008.

Património Arqueológico

Extractos do Relatório Anual de Monitorização de 2008

Relativo à DIA do Projecto " Mina de Neves Corvo 2007"

Submetido às autoridades

- DGEG

- APA

em 27 Março de 2009

Património Arqueológico (Pag 10 e 11 de 74)

12. *Garantir a salvaguarda, pelo registo arqueológico, da totalidade dos vestígios e contextos a afectar directamente pela obra e no caso de elementos arquitectónicos e etnográficos, através de registo gráfico, fotográfico e memória descritiva; no caso de sítios arqueológicos, através da sua escavação integral.*

13. *Deverão ser incluídas no Caderno de Encargos todas as medidas referentes ao Património.*

14. *A Carta de Condicionantes à localização dos Estaleiros, manchas de empréstimo e depósito, com a implantação dos elementos patrimoniais identificados, deverá integrar o Caderno de Encargos da Obra*

15. *Deverá ficar prevista a realização de prospecção arqueológica das zonas de estaleiro, manchas de empréstimo e depósito de terras, caso as mesmas se encontrem fora das áreas já prospectadas.*

16. *Para a fase de obra, deverá ser executado o acompanhamento por arqueólogo de todos os trabalhos que impliquem revolvimento e escavação do solo até ao substrato geol6gico, na linha das orientações do Instituto de tutela do património arqueológico.*

17. *O acompanhamento arqueológico deverá ser efectuado de modo efectivo, continuado e directo por um arqueólogo em cada frente de trabalho, sempre que as, acções inerentes à realização do projecto não sejam sequenciais mas simultâneas.*

As medidas 12 a 17 estão previstas no projecto de execução submetido a RECAPE, este projecto só será implementado em 2009/2010.

18. *As ocorrências nºs 1,2,3 e 37, localizadas na área envolvente da Barragem de Rejeitados, deverão ser cartografadas e deverá ser garantida a salvaguarda desses sítios contra intervenções que impliquem a ocupação, revolvimento ou escavação do solo nas áreas de interesse arqueológico.*

As áreas indicadas encontram-se vedadas conforme apresentado no *Anexo 4* – Património Arqueológico.

19. *Na ocorrência 1, deverá fazer-se o registo documental (descritivo, gráfico, fotográfico e topográfico) das estruturas rurais que ainda se conservam emersas. Na área da ocorrência 1, deverão executar-se sondagens manuais, numa área total de, pelo menos, 20 m2, de caracterização do sítio arqueológico subjacente ao agregado rural. As sondagens devem localizar-se, preferencialmente, em zonas não afectadas pelas lavras do povoamento florestal.*

Trabalho a realizar em 2009.

20. *Relativamente às ocorrências Nºs 1, 2. 3. 36 e 37, deverá, também, proceder-se à sua sinalização através da colocação de placas informativas que refiram a estação arqueológica e a sua natureza.*

Efectuado e verificável no *Anexo 4* – Património Arqueológico.

PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO

Identificação e protecção de sítios

SITIO
ARQUEOLÓGICO
1
A - DO - PIRES

SÍTIO
ARQUEOLÓGICO
37
BOAVISTA

SOMINCOR

Sociedade Mineira de Neves Corvo, S.A.

SINALIZAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS DE INTERESSE PATRIMONIAL DA MINA NEVES–CORVO

Relatório Final

Maio 2008

PROCESL

ENGENHARIA HIDRÁULICA E AMBIENTAL, LDA.

ÍNDICE

Pág.

1 - INTRODUÇÃO..... 2

2 - ENQUADRAMENTO HISTÓRICO E ARQUEOLÓGICO 3

3 - METODOLOGIA..... 5

4 - CONCLUSÕES..... 13

1 - INTRODUÇÃO

O presente relatório refere-se aos trabalhos de reconhecimento / sinalização das ocorrências patrimoniais localizadas na zona da Barragem de Rejeitados da Mina de Neves–Corvo.

A zona em análise localiza-se no concelho de Almodôvar, freguesia de Senhora da Graça de Padrões e no concelho de Castro Verde, freguesia de Santa Bárbara de Padrões. Os trabalhos foram executados entre os dias 13 e 14 de Maio de 2008.

Os trabalhos arqueológicos têm como entidade proponente a empresa SOMINCOR – Sociedade Mineira de Neves–Corvo, S.A. A equipa técnica de campo foi constituída pela arqueóloga Luísa Maria Pineda Cabello, bem como por trabalhadores da própria SOMINCOR, S.A.

Os trabalhos executados encontram-se ao abrigo da Lei n.º 107/2001 de 8 de Setembro (Lei do Património Cultural) e do Decreto-Lei n.º 270/1999, de 11 de Junho (Regulamento de trabalhos arqueológicos), e integram-se na Categoria C – "acções preventivas a realizar no âmbito de trabalhos de minimização de impactes devidos a empreendimentos públicos ou privados, em meio rural, urbano ou subaquático".

2 - ENQUADRAMENTO HISTÓRICO E ARQUEOLÓGICO

No que concerne às origens do concelho de **Almodôvar,** existem testemunhos que comprovam a antiguidade da sua povoação, sendo que os primeiros vestígios identificados datam do neo––calcolítico, com antas como a da serra das Antas ou Antas dos Mouriços.

Destaca-se igualmente o povoado das Mesas do Castelinho, povoado fortificado com cerca de três hectares, onde se detectaram diferentes níveis de ocupação, remontando as fases mais antigas como o Calcolítico e a Idade do Bronze.

A Idade do Bronze está também representada pelo sítio denominado Antas do meio, necrópole argárica que se encontra na actualidade praticamente destruída.

Almodôvar, no entanto, aparece pela primeira vez assinalada nos mapas do tempo dos Árabes, com o nome de Al-mudura, que significa "cercada em redondo". De facto, Almodôvar foi reedificada pelos árabes no século VII, altura em que a vila foi cercada de muralhas e edificado um castelo, cujos vestígios, no entanto, desapareceram.

As terras foram mandadas repovoar por D. Dinis, pela outorgação de foral em 1285. Mais tarde, D. Manuel I, em 1 de Junho de 1512, deu novo Foral, confirmando e ampliando os privilégios concedidos por D. Dinis.

Desde há cerca de 3000 anos que a paisagem da região de **Castro Verde** é objecto de uma profunda humanização. A sua riqueza metalífera está, evidentemente, na origem desta realidade histórica, em particular, porque o concelho é atravessado pela Faixa Piritosa Ibérica, que se caracteriza pela formação de ocorrências metálicas de fácil exploração, onde abundam o cobre, a prata, o estanho e o ouro. As escavações realizadas no couto mineiro de Neves–Corvo, ou os diversos achados ocasionais referenciados em locais como o Castelo de Montel, são bem a prova da riqueza deste território já profundamente conhecido pelos povos mediterrânicos ainda antes da chegada dos "romanos".

A chegada destes à região traz a multiplicação de vias de comunicação e, em particular, dos chamados "castella", cronologicamente datados dos séculos II / I a.C., normalmente associados a estruturas de armazenamento e guarda de metais preciosos, e que se distribuem em particular na região de Castro Verde, estando localizados neste concelho cerca de 65% desses conjuntos edificados.

A proximidade do porto fluvial de Mértola e a importância que as minas de Aljustrel tinham para as receitas imperiais, fizeram de toda esta região um território particularmente romanizado, o que poderá estar na origem do nome de Castro Verde, eventualmente um espaço utilizado como acampamento militar.

Mas é em Santa Bárbara de Padrões que mais fortemente se manifesta a presença romana, tendo sido encontrados vestígios dum espaço religioso basilical, e de um importante depósito de lucernas, cuja cronologia se baliza entre o século I e III d.C.

A região de Castro Verde está intrinsecamente ligada ao processo de formação de Portugal. A lendária Batalha de Ourique tem como pano de fundo o sítio de S. Pedro das Cabeças, localizado a cerca de quatro quilómetros de Castro Verde. No entanto, e apesar da lendária e vitoriosa batalha, a Reconquista cristã só se apodera, definitivamente, desta região no reinado de D. Sancho II, em meados do século XIII, quando é conquistado o Castelo de Aljustrel.

No período histórico que medeia entre o século XVI e o século XIX, o concelho de Castro Verde usufruiu de um tempo de assinalável riqueza económica que se reflecte, muito particularmente, no número de monumentos religiosos que aparecem representados em todo o seu território.

3 - METODOLOGIA

Na sequência do Estudo de Impacte Ambiental efectuado em 2007, a SOMINCOR S.A. procedeu à sinalização / vedação das ocorrências identificadas no descritor Património. Porém, no que concerne aos vestígios localizados na zona da Barragem, não foi possível efectuar os trabalhos, uma vez que as coordenadas existentes apresentavam imprecisões que impediam a correcta identificação no terreno.

A abordagem metodológica consistiu portanto no reconhecimento em campo das ocorrências identificadas na área da Barragem, para que a SOMINCOR, S.A. procedesse posteriormente à sua vedação. Os locais a prospectar foram estabelecidos previamente com base na Cartografia e nas descrições constantes no EIA e nos dados existentes na Base de Dados do IGESPAR (*Endovélico*), que se revelaram de grande utilidade para o reconhecimento da envolvente. Os sítios identificados foram alvo de registo fotográfico e de sinalização / vedação provisória com rede delimitadora. Finalmente procedeu-se à recolha das novas coordenadas com recurso a GPS.

1.1 Ocorrência 1 - A – de – Pires: Sítio localizado na freguesia da Senhora da Graça Padrões, Concelho de Almodôvar, Distrito de Beja. Trata-se de uma área localizada junto à albufeira, numa zona com denso coberto vegetal, em que são visíveis vestígios de construções realizadas com blocos de xisto travados com uma argamassa pouco compacta. Foram igualmente identificados fragmentos de cerâmica de construção (telha de canudo, imbrices) e cerâmica comum indiferenciada.

O sítio foi identificado como *"um pequeno núcleo habitacional para duas ou três famílias durante a ocupação mais recente. Relativamente à anterior ocupação apenas se observaram alguns fragmentos cerâmicos que indicam uma cronologia balizada em redor do período Alto Medieval". (Base de dados do IGESPAR)*

FIGURA 1
Vista Geral dos trabalhos de sinalização no sítio A – de - Pires

Aquando da chegada da equipa responsável pelos trabalhos, a área encontrava-se parcialmente sinalizada, sendo que algumas partes da vedação tinham desaparecido. Procedeu-se então à sinalização das faixas em que esta era inexistente, para posterior restituição (Figura 1). A área delimitada apresentava as coordenadas UTM do Quadro 1.

QUADRO 1
Coordenadas UTM da Ocorrência 1

M	P
0593846	4157634
0593859	4157649
0593886	4157642
0593878	4157628
0593863	4157597
0593854	4157584

No decurso da prospecção efectuada no terreno para verificação das estruturas presentes no local, identificou-se aproximadamente a 200 metros desta ocorrência, outras estruturas com características similares (Figura 2). As descrições constantes, quer no EIA quer na Base de Dados do IGESPAR, resultavam pouco esclarecedoras, pelo que, perante a dúvida de que estas formassem igualmente parte da denominada Ocorrência 1, considerou-se oportuno proceder à mesma abordagem metodológica, com registo fotográfico e marcação de coordenadas para posterior sinalização / vedação (Quadro 2).

QUADRO 2
Coordenadas UTM da zona complementar da Ocorrência 1

M	P
0593813	4157555
0593811	4157549

3.2 Ocorrência 2 - Cerro da Mina: Sítio localizado na freguesia da Senhora da Graça de Padrões, Concelho de Almodôvar, Distrito de Beja. Trata-se de uma zona de possível cronologia medieval – islâmica, onde são visíveis diversas áreas com vestígios de estruturas em xisto, e abundante espólio cerâmico disperso à superfície. Área com frequentes afloramentos em xisto e moroiços, e com vestígios de surriba.

FIGURA 2
Vista em detalhe das estruturas identificadas nas imediações do sítio A-de-Pires

No que respeita à denominada Área 1 (Figura 3), aquando da sinalização teve-se em consideração a informação presente no EIA relativamente à área de dispersão de materiais (aproximadamente 30 metros de diâmetro). Estabeleceu-se desta forma um polígono com as coordenadas UTM que se apresentam no Quadro 3.

FIGURA 3
Vista parcial do Cerro da Mina – Área 1, após os trabalhos a vedação

QUADRO 3
Ocorrência 2 – Cerro da Mina. Coordenadas UTM da área 1

M	P
0592909	4157311
0592920	4157297
0592903	4157290
0592895	4157299

Relativamente às Áreas 2, 3 e 4 (Figura 4), o reconhecimento no terreno evidenciou a existência de diversas estruturas em xisto associadas a abundantes fragmentos de cerâmica comum e de construção (telha, imbrices). Devido à proximidade destas áreas, considerou-se adequado estabelecer um único perímetro de sinalização, de acordo com as coordenadas do Quadro 4.

FIGURA 4
Vista parcial do Cerro da Mina – Áreas 2, 3 e 4, após os trabalhos de sinalização

3.3 Ocorrência 3 - Monte Branco: Sítio localizado na freguesia da Senhora da Graça de Padrões, Concelho de Almodôvar, Distrito de Beja. O local aparece identificado na Base de Dados do IGESPAR como sendo uma Alcaria do período medieval–cristão, onde foram recolhidos igualmente alguns materiais de cronologia romana (Figura 5).

Os vestígios situam-se no topo do monte, a sul de um curral / palheiro, num terreno com algumas oliveiras centenárias e vegetação rasteira. Trata-se de uma *"área de cerca de 200 metros por 100 metros definida por duas cercas onde se encontram vários materiais de características tardo––romanas (tegulae), alto medievais. As primeiras fiadas dos muros das cercas são feitos por blocos de xisto bastante grandes, alguns dos quais são claramente silhares; assim, as fiadas inferiores*

destes muros são mais largos que as fiadas superiores de blocos pequenos e soltos. Os actuais muros das cercas reutilizam estruturas mais antigas. Foram encontrados dois fragmentos de dormente de mó. Existe também muita cerâmica recozida e escória. Foi identificado um bloco de xisto epigrafado com uma figura que não foi possível identificar" (Base de dados do IGESPAR).

QUADRO 4

Ocorrência 2 – Cerro da Mina. Coordenadas UTM do perímetro de sinalização das áreas 2, 3 e 4

M	P
0592890	4157197
0592913	4157220
0592907	4157250
0592869	4157241
0592851	4157237
0592826	4157201
0592829	4157185
0592863	4157154
0592883	4157181

FIGURA 5
Vista Geral do sítio Monte Branco após os trabalhos de sinalização

Aquando da chegada da equipa responsável pelos trabalhos de sinalização, verificou-se no terreno a existência de abundante material cerâmico em superfície, constituído por fragmentos de cerâmica comum incaracterística, e alguns fragmentos de cerâmica de construção (telha, imbrices). O local ficou delimitado pelas coordenadas UTM que se apresentam no Quadro 5.

QUADRO 5
Coordenadas UTM da Ocorrência 3 – Monte Branco

M	P
0592872	4156911
0592866	4156862
0592867	4156838
0592899	4156822
0592911	4156842
0592929	4156871
0592932	4156883

3.4 Ocorrência 37 – Boavista: Habitat de ocupação tardo – romana, com existência igualmente de materiais moderno – contemporâneos. Localiza-se no topo de um monte com plantação de pinheiro jovem, sendo ainda evidentes no terreno os vestígios de surriba. Apresenta um denso coberto vegetal, constituído maioritariamente por estevas.

Os vestígios identificados (Figura 6) estavam constituídos por *"um derrube pétreo de uma cerca que delimita toda a área. No interior existe um malhão quadrangular localizado no ponto mais alto e central, a partir do qual arranca um pequeno cercado sub-circular em pedra seca. Poucos metros a Este encontra-se uma construção quadrangular em pedra seca, possivelmente uma malhada de porcos ou um curral, com um pátio e três pequenos compartimentos. Aparentemente, as estruturas internas são de cronologia Moderno - Contemporânea, associadas a fragmentos de telha de canudo e alguma cerâmica comum. A destacar há a densidade de vestígios cerâmicos de cronologia tarda – romana a alto – medieval no interior da cerca (cerâmica comum, tegulae, dolium com decoração em corda, imbrices com digitação ondulada), vestígios de um possível habitat" (EIA da Mina de Neves–Corvo – Descritor Património)* No que respeita à denominada Área 1 (Figura 3), aquando da sinalização teve-se em consideração a informação presente no EIA relativamente à área de dispersão de materiais (aproximadamente 30 metros de diâmetro).

A sinalização do local obedeceu à mesma abordagem metodológica que a sinalização do resto das ocorrências. O local foi alvo de prospecção arqueológica para reconhecimento no terreno dos vestígios referidos no EIA e posteriormente foi efectuado o registo fotográfico e a sinalização. Finalmente procedeu-se à recolha das novas coordenadas (Quadro 6).

QUADRO 6

Coordenadas UTM da Ocorrência 6 – Boavista

M	P
0594818	4157159
0594838	4157117
0594851	4157164
0594873	4157143

FIGURA 6
Vista parcial das estruturas identificadas no sítio da Boavista

FIGURA 7
Vista geral do caminho que delimita a Oeste o sítio de Boavista

4 - CONCLUSÕES

Os trabalhos de reconhecimento / sinalização das ocorrências patrimoniais localizadas nas Minas de Neves–Corvo, permitiram o reconhecimento em campo dos locais identificados no Estudo de Impacte Ambiental na zona da Barragem de Rejeitados.

Alfragide, Maio de 2008

PROCESL
Engenharia Hidráulica e Ambiental, Lda.
Um Gerente

216000
217000
218000
67000
66000
65000

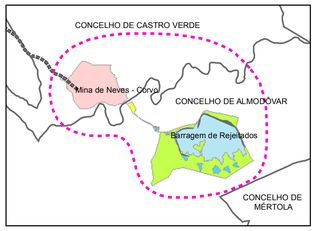
PORTELA Nº 3
PORTELA Nº 2
PORTELA Nº 1

Albufeira de Rejeitados

Ocorrência 1A
Ocorrência 1B
Ocorrência 2 - Área 1
Ocorrência 2 - Áreas 2, 3 e 4
3
Ocorrência 37

N

Localização da área de estudo



Limite da área de estudo

Ocorrências Patrimoniais
Trabalho de campo

COMPLEXO MINEIRO DE NEVES - CORVO

Ligação Mina - Barragem
ETAM - Estação de Tratamento de Água da Mina

Barragem de Rejeitados e respectiva envolvente
Barragem de Rejeitados com coroamento à cota 252 m
Barragem de Rejeitados com coroamento à cota 255 m
Área envolvente
Açudes
Unidade de pasta

Fonte: SOMINCOR, S.A. - Janeiro de 2007

Limite de concelho
Fonte: IGP, 2003

Rede ferroviária

Origem das coordenadas rectangulares: Ponto fictício (unidades em metros)

Esc. 1: 5 000
0 250 m

Ocorrências de Interesse Patrimonial na Barragem de Rejeitados e respectiva envolvente

4200275611909013908_dis11

Ao
IGESPAR, IP Extensão de Castro Verde
A/c Exmª. Srª. Drª Manuela de Deus
Rua D. Afonso Henriques, 98
7780-183 Castro Verde

PRC-GID002-001451 2009.11.25

Trabalhos arqueológicos de diagnóstico e caracterização efectuados no sítio A – de – Pires (Almodôvar). Envio de Relatório Preliminar

Exmª. Srª. Drª Manuela de Deus,

Junto se envia 1 (um) exemplar do Relatório Preliminar referente aos trabalhos arqueológicos de diagnóstico e caracterização efectuados no sítio A – de – Pires (Almodôvar).

Com os nossos melhores cumprimentos,

Ana Filipa Ferraz

Em anexo: O mencionado
LPC/LMM
42002885

ANEXO VI

Caderno de Encargos

Golder Paste Technology (Europe) Ltd.
5 & 8 Tidemill House, Discovery Quay
Falmouth, Cornwall, UK TR11 3XP

For and on behalf of

Golder Associates Portugal Unipessoal Lda.
Rua De Fez, 731
41-50-331, Porto-Portugal

SOMINCOR
PASTE / THICKENED TAILINGS PLANT

REVISIONS

			Approvals			
Rev No.	**Date**	**Revision**	**By**	**Date**	**Checked**	**Date**
0	18/05/09	Issued for Review	AT	18-05-09	RB	18-05-09

PROJECTO DE EXECUÇÃO

CADERNO DE ENCARGOS

MOVIMENTO DE TERRAS

EARTH WORKS

ÍNDICE

1 CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS 3
1.1 ÂMBITO 3
1.2 MEDIDAS DA DECLARAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL 3
1.3 CONTROLO DE QUALIDADE 4
1.4 IMPLANTAÇÃO E PIQUETAGEM 10
1.5 MODELAÇÃO DO TERRENO 10
1.6 PROTECÇÃO DA VEGETAÇÃO EXISTENTE 10
1.7 TRANSPORTE DE TERRAS OU MATERIAIS 10
1.8 EMPRÉSTIMOS E DEPÓSITOS 11
1.9 TOLERÂNCIAS 11
1.10 REGULARIDADE DE TERRAPLENAGENS 11
1.11 ENTIVAÇÕES E ESCORAMENTOS 11
2 EXECUÇÃO DOS TRABALHOS 12
2.1 LIMPEZA E DESMATAÇÃO 12
2.2 SANEAMENTO DO TERRENO VEGETAL 12
2.3 ESCAVAÇÕES 12
2.4 ESCAVAÇÃO COM MEIOS MECÂNICOS (LÂMINA, BALDE OU RIPPER) 14
2.5 ESCAVAÇÃO COM RECURSO A EXPLOSIVOS 14
2.6 ATERROS 15
2.7 TRANSPORTE DE TERRAS OU MATERIAIS 21
2.8 EMPRÉSTIMOS E DEPÓSITOS 22
2.9 APLICAÇÃO DE GEOTÊXTEIS 22
2.10 DRENAGEM E ENTUBAMENTO DE LINHAS DE ÁGUA 23
3 MATERIAIS 24
3.1 MATERIAIS A UTILIZAR NO ATERRO 24
3.2 ÁGUA 24
3.3 TOUT-VENANT 25
3.4 GEOTÊXTEIS NÃO TECIDOS 26
3.5 BRITAS 26
3.6 TUBOS DE BETÃO PARA EXECUÇÃO COLECTORES E DRENOS 27
4 SEGURANÇA E SAÚDE 29

1 CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS

1.1 ÂMBITO

Esta especificação aplica-se aos trabalhos de movimentos de terras necessários à realização da obra, bem como os correspondentes trabalhos de suporte (provisórios e definitivos).

1.2 MEDIDAS DA DECLARAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL

Na sequência do processo de avaliação de impacte ambiental a que o projecto foi sujeito, na realização dos trabalhos deverão ser cumpridas as seguintes medidas, sem prejuízo das boas práticas e da generalidade da legislação ambiental aplicáveis:

Minimização de impactes sobre o património:

A.1. – A Somincor / Dono de Obra irá disponibilizar uma Carta de Condicionantes à localização dos estaleiros, manchas de empréstimo e depósito de terras, que deverá ser tida em consideração na realização de qualquer uma destas acções;

A.2 – Deverá ser executado o acompanhamento por arqueólogo de todos os trabalhos que impliquem revolvimento e escavação do solo até ao substrato geológico, na linha das orientações do Instituto de tutela do património arqueológico;

A.3 - O acompanhamento arqueológico deverá ser efectuado de modo efectivo, continuado e directo por um arqueólogo em cada frente de trabalho, sempre que as acções inerentes à realização do projecto não sejam sequenciais mas simultâneas.

B - Minimização de impactes sobre a qualidade do ar

B.1. – Deverá proceder-se à cobertura dos depósitos de detritos e de materiais finos para evitar o seu arrastamento por acção dos agentes erosivos e, eventualmente, adopção de um sistema de aspersão de água (nomeadamente através de camiões cisterna) sobre as vias de circulação não pavimentadas e sobre todas as áreas significativas de solo que fiquem a descoberto durante largos períodos, especialmente na época seca do ano e em dias ventosos.

B.2 - Deverá efectuar-se o transporte de materiais, como terras, areias e britas em camiões fechados, ou com a carga coberta.

B.3 - Sempre que necessário, deverão ser realizadas molhas em todos os acessos às frentes de obra, nomeadamente no acesso da Barragem de Rejeitados.

B.4 - Deverá instalar-se uma unidade de lavagem de rodados à saída do estaleiro correctamente sinalizada.

B.5 - Deverá proceder-se à manutenção periódica das máquinas e veículos afectos à obra em condições adequadas de funcionamento, que pode ser realizada nas oficinas do Complexo no caso de os equipamentos serem propriedade da SOMINCOR, ou em oficina licenciada, nos restantes casos.

C - Minimização de impactes sobre a paisagem

C.1 - Deverão delimitar-se as zonas de trabalho, com base em cartografia específica a disponibilizar pela Somincor, para que haja uma menor perturbação do terreno envolvente à obra, seja para armazenar materiais, seja para o parqueamento de maquinaria, entre outros usos.

C.2. Deverá evitar-se o depósito, mesmo que temporário, de resíduos criados pelo pessoal afecto à obra, nomeadamente restos de materiais de construção, embalagens, entre outros desperdícios produzidos durante uma obra, assegurando desde o início da obra a recolha destes e o seu adequado destino final.

C.3 -.Deverão ser salvaguardadas todas as espécies arbóreas e arbustivas que não perturbem a execução da obra e que se situem fora da área intervenção, nomeadamente todas as espécies que se localizem na envolvente da área de trabalho".

1.3 CONTROLO DE QUALIDADE

1.3.1 Introdução

O controlo de qualidade dos trabalhos respeitantes às empreitadas é da responsabilidade do Adjudicatário que deverá apresentar para aprovação, juntamente com o programa de trabalhos e o cronograma financeiro, um plano de garantia e controlo de qualidade, bem como o nome do responsável pela sua implementação. Este plano deverá contemplar, no mínimo, o tipo e frequência de ensaios que em seguida se descrimina.

O empreitiero disporá de meios humanos e materiais que possibilitem um controlo por amostragem dos trabalhos a realisar sob controlo do "dono de obra" ou quem o represente com competência de Fiscalização. Devendo evidencias na proposta os mweios que pretende utilizar.

Será afecto à obra um técnico de engenharia e geotecnia responsável pela preparação e execução dos trabalhos com curricula compatível com os objectivos da obra, especialmente par os trabalhos de aterros.

Este controlo não isenta o Adjudicatário de responsabilidade de deficiências e anomalias de construção que lhe sejam imputáveis.

1.3.2 PRESCRIÇÕES COMUNS A TODOS OS MATERIAIS

Todos os materiais a empregar devem obedecer a:

a) Sendo nacionais, às normas portuguesas, documentos de homologação de laboratórios oficiais, regulamentos em vigor e especificações deste Caderno de Encargos;

b) Sendo estrangeiros, às normas e regulamentos em vigor no país de origem, desde que não existam normas nacionais aplicáveis.

Os materiais pré-fabricados de betão, metálicos, PVC ou outros devem ser acompanhados, aquando da sua entrada em estaleiro, de certificados de origem e qualidade de fabrico, passados pelo fabricante, comprovativos das especificações constantes deste Caderno de Encargos. Estes materiais além das normas e regulamentos nacionais e estrangeiros já referidos, devem cumprir as especificações próprias do fabricante.

As dimensões e os materiais constituintes deverão ainda apresentar as características descriminadas neste Caderno de Encargos, ou outras equivalentes, desde que patenteadas e previamente aprovadas pela Fiscalização.

1.3.3 EQUIPAMENTO LABORATORIAL PARA REALIZAÇÃO DE ENSAIOS

Previamente à sua instalação, o Adjudicatário deverá submeter à aprovação da Fiscalização um projecto esquemático do laboratório, acompanhado de uma relação dos meios humanos e de equipamento (incluindo viaturas) que pretende afectar em exclusivo à obra.

Não poderá ser iniciado qualquer tipo de trabalho, exceptuando os de sinalização, sem que esteja assegurada pelo Adjudicatário a disponibilidade, em obra, do equipamento laboratorial e do pessoal devidamente habilitado, necessários para efectuar o seu "controlo de qualidade" permanente.

Este equipamento poderá ser também utilizado pela Fiscalização, sempre que esta o desejar.

O Adjudicatário deverá dispor na obra de equipamento suficiente para a realização dos ensaios que em seguida se descriminam:

ENSAIOS EM SOLOS, ROCHA E AGREGADOS

CÓDIGO DO ENSAIO	DESIGNAÇÃO DO ENSAIO	NORMA OU ESPECIFICAÇÃO
TA	Teor em água de solos e agregados	NP-84
TMO	Teor em matéria orgânica	LNEC E 201
CP a)	Compactação pesada	LNEC E 197
BS	Baridade "in situ": solos/ agregados	LNEC E 204
LL	Limite de liquidez	NP 143
LP	Limite de plasticidade	NP 143
GR	Granulometria de solos e agregados	E 196, E 233
EA	Equivalente de areia	LNEC E 199
ILA	Indices de lamelação e alongamento	BS 812
PEPS	Densidade das partículas	NP 83
PEAA	Massa volúmica e absorção de água de inertes	NP 954; NP 581
CBR	Ensaio CBR	LNEC E 198
CBRim	Ensaio CBR imediato (CBR sem embebição e sem sobrecarga)	NF P94-078
Azmet	Determinação do valor de azul de metileno	Afnor 18-592
Ag200	Agregados. Determinação da quantidade de material que passa no peneiro nº 200 ASTM	LNEC E 235
ECP	Ensaio de carga com placa	Procedimento LCPC
CF	Coeficiente de forma	AFNOR
Pmb	Percentagem de material britado	NLT 58
ELA	Ensaio de desgaste na máquina de "Los Angeles"	LNEC E-237

CÓDIGO DO ENSAIO	DESIGNAÇÃO DO ENSAIO	NORMA OU ESPECIFICAÇÃO
EPA	Ensaio de polimento acelerado do agregado (*)	Procedimento LNEC
FR	Ensaio de fragmentabilidade	NF P94-066
DR	Ensaio de degradabilidade	NF P94-067
IV	Determinação do índice de vazios	Macro ensaio - Procedimento LNEC

(*) - Para a realização deste ensaio o Adjudicatário poderá recorrer a um laboratório certificado

a) - Proceder-se-á sempre à correcção da fracção superior a 19 mm (3/4" ASTM)

1.3.4 FREQUÊNCIA DE ENSAIOS

O Adjudicatário obriga-se a satisfazer as frequências mínimas de ensaios indicadas nos quadros seguintes, as quais, naturalmente, deverão ser ajustadas sempre que condições de heterogeneidade ou suspeição o determinem. Para além destes ensaios, a Fiscalização poderá tomar amostras e mandar proceder, por conta do Adjudicatário, a análises, ensaios e provas em laboratórios certificados à sua escolha e, bem assim, promover as diligências necessárias para verificar se se mantêm as características do material.

No início de cada semana serão entregues à fiscalização os boletins dos ensaios realizados na semana anterior. Os boletins de ensaio a utilizar respeitarão a forma a estabelecer. Os ensaios serão sempre referenciados aos perfis transversais do projecto, normalmente de 25 em 25 metros.

TERRAPLENAGEM - MATERIAIS PARA ATERROS

a) Solos

Código de ensaio	nº de ensaios	Período ou quantidade correspondente; critérios
GR	1	por cada escavação e/ou em cada 25.000m3 escavados, ou sempre que haja alteração da natureza dos solos
LL	1	"
LP	1	"
TMO	1	"
EA	1	"
CP	1	"
PEAA	1	"
TA (*)	3	por perfil em cada camada
BS (*)	3	por perfil em cada camada

(*) Para cada tipo de solos a aplicar em aterro deve proceder-se à calibração do gamadênsimetro com recurso a estufa, ou a outro método fiável, e ao método de garrafa de areia, a fim de se evitar erros grosseiros na determinação "in situ" do teor em água e da baridade. Esta operação deve ser repetida sempre que as condições locais o aconselhem ou com uma periodicidade mínima de 1 vez por mês.

b) Enrocamentos e Solo-Enrocamento

Código de ensaio	nº. de ensaios	Período ou quantidade correspondente; critérios
ELA		(* *)
GR		(* *)
PEAA		(* *)
IV		(* *)
FR		(* *)
DR		(* *)

(**)Estes ensaios serão realizados no trecho experimental e quando forem solicitados pela Fiscalização em função da heterogeneidade dos materiais, com um mínimo de 1 ensaio por cada 50 000 m3 de aterro construído.

TERRAPLANAGEM - MATERIAIS PARA CAMADAS DE LEITO DO PAVIMENTO

a) Solos

Código de ensaio	nº. de ensaios	Período ou quantidade correspondente; critérios
GR	1	por cada 2 500 m3 ou p/dia de trabalho
LL	1	por cada 2 500 m3 ou p/dia de trabalho
LP	1	por cada 2 500 m3 ou p/dia de trabalho
EA	1	por cada 2 500 m3 ou p/dia de trabalho
Azmet	1	por cada 2 500 m3 ou p/dia de trabalho

Código de ensaio	nº. de ensaios	Período ou quantidade correspondente; critérios
CP	1	por cada 2 500 m3 ou p/dia de trabalho
CBR	1	por cada 2 500 m3 ou p/dia de trabalho
TA	3	por cada 2 500 m3 ou p/dia de trabalho
BS	3	por cada 2 500 m3 ou p/dia de trabalho
ECP	1	por cada 2 500 m3 ou p/dia de trabalho

b) Materiais Granulares

Código de ensaio	nº. de ensaios	Período ou quantidade correspondente; critérios
GR	1	por cada 2 500 m3 ou 1 por dia
LL	1	por cada 2 500 m3 ou 1 por dia
LP	1	por cada 2 500 m3 ou 1 por dia
EA	1	por cada 2 500 m3 ou 1 por dia
Azmet	1	por cada 2 500 m3 ou 1 por dia
CP	1	por cada 2 500 m3 ou p/dia de trabalho
ELA	2	p/cada formação homogénea ou 1 p/dia
PEAA	1	por cada 5 000 m3 ou 1 por dia
Pmb	1	por cada 5 000 m3 ou 1 por dia
TA	3	por cada 5 000 m3 ou 1 por dia
BS	3	por cada 5 000 m3 ou 1 por dia

ECP	1	por cada 5 000 m3 ou 1 por dia

c) Solos Tratados com Cal

Código de ensaio	nº. de ensaios	Período ou quantidade correspondente; critérios
GR	1	por cada dia de trabalho
LL	1	por cada dia de trabalho
LP	1	por cada dia de trabalho
CP	1	por cada semana de trabalho
CBR (7d)	1	por cada dia de trabalho
CBRim	1	por cada dia de trabalho
TA	3	por cada 5 000 m3 ou 1 por dia
BS	3	por cada 5 000 m3 ou 1 por dia
ECP	1	por cada 5 000 m3 ou 1 por dia

d) Solos tratados com cimento

Código de ensaio	nº. de ensaios	Período ou quantidade correspondente; critérios
GR	1	por cada dia de trabalho
LL	1	por cada dia de trabalho
LP	1	por cada dia de trabalho
CP	1	por cada semana de trabalho
CBR (7d)	1	por cada dia de trabalho
CBRim	1	por cada dia de trabalho
RTpeb (7 e 28d)	1	por cada dia de trabalho

TA	3	por cada 5 000 m3 ou 1 por dia
BS	3	por cada 5 000 m3 ou 1 por dia
Ttp	1	por cada 5 000 m3 ou 1 por dia
RTceb-i	1	por cada 5 000 m3 ou 1 por dia
ECP	1	por cada 5 000 m3 ou 1 por dia

1.4 IMPLANTAÇÃO E PIQUETAGEM

Antes do início dos trabalhos deverá o Adjudicatário proceder à implantação do seu traçado e respectiva piquetagem, efectuado a partir das cotas dos alinhamentos e das referências indicadas no projecto.

Na piquetagem serão usadas estacas de madeira ou mestras de alvenaria com 8 a 10 cm de diâmetro na cabeça, numeradas e cravadas pelo menos 50 cm, cuja ligação topográfica deverá efectuar-se a referências fixas existentes.

Deverão ser conservadas todas as marcas ou referências existentes que tenham sido implantadas no local da obra por outras entidades e só poderá proceder à sua deslocação desde que autorizado e sob orientação da Fiscalização.

1.5 MODELAÇÃO DO TERRENO

O Empreiteiro deve proceder à modelação do terreno, que compreende a eliminação das arestas, saliências e reentrâncias que resultam da intersecção dos diversos planos definidos pelas cotas de trabalho do projecto; realiza-se no sentido de estabelecer a sua concordância mediante superfícies regradas e harmónicas, em perfeita ligação com o terreno natural, tendo em conta a drenagem superficial dos terrenos marginais às plataformas dos arruamentos.

1.6 PROTECÇÃO DA VEGETAÇÃO EXISTENTE

Toda a vegetação arbustiva e arbórea, existente nas áreas não atingidas pelo movimento de terras, será protegida de modo a não ser afectada com a localização de estaleiros, depósitos de materiais e outras instalações, ou com o movimento de máquinas e viaturas.

Compete ao Empreiteiro tomar as disposições adequadas para o efeito, designadamente instalando vedações e resguardos onde for conveniente ou necessário.

1.7 TRANSPORTE DE TERRAS OU MATERIAIS

Incluem-se nos trabalhos apresentados as operações de condução de produtos escavados e removidos, desde os locais de extracção aos vazadouros, e das terras de empréstimo, desde os locais de origem aos de aplicação.

Também são incluídas as operações de condução de produtos escavados a depósitos provisórios e, posteriormente, aos locais de aplicação.

Constitui encargo do Empreiteiro a execução das operações de transporte de produtos escavados decorrentes da localização das zonas de trabalho e de depósito, indicados no contrato e no projecto.

Os danos causados nas vias públicas, os embaraços ao trânsito ou quaisquer outras responsabilidades perante terceiros, resultantes do tipo de equipamento e das operações de transporte de terras, serão encargo do Empreiteiro.

Será obrigatória a lavagem das viaturas de transporte à entrada e saída do estaleiro bem como o uso de coberturas das cargas com telas para evitar a disseminação das materiais.

1.8 EMPRÉSTIMOS E DEPÓSITOS

Os locais destinados à extracção para fornecimento à de terras de empréstimo ou à deposição de terras sobrantes terão de ser aprovados pela Fiscalização.

As indemnizações por empréstimo ou depósito são da conta do Empreiteiro.

1.9 TOLERÂNCIAS

Se outros valores não forem fixados no projecto, ou exigidos pelos trabalhos que sobre as terraplenagens venham a ser executados, adoptar-se-ão para os erros de execução relativamente às cotas do mesmo as seguintes tolerâncias:

a) Tolerância pontual 10cm

b) Tolerância médias em extensões de 3 m: 3cm

1.10 REGULARIDADE DE TERRAPLENAGENS

As camadas de terraplenagem devem desenvolver-se de forma regular, e a superfície da camada superior deve ficar lisa, uniforme, isenta de fendas e material solto, não devendo em qualquer ponto apresentar diferenças superiores à tolerância definida, em relação aos perfis longitudinal e transversal do projecto. Não será permitida a colocação de materiais para a camada de base ou sub-base, nem poderá ser iniciada a sua construção, sem que estejam efectuados todos os trabalhos de drenagem previstos no projecto e que interessam ao troço em causa.

1.11 ENTIVAÇÕES E ESCORAMENTOS

A entivação e o escoramento das escavações e das construções existentes serão estabelecidas de modo a impedir movimentos do terreno e danos nas construções e, por outro lado, a evitar acidentes às pessoas que circulem na escavação ou sua vizinhança.

As peças de entivação e escoramento das escavações e construções existentes não serão desmontadas até que a sua remoção não apresente qualquer perigo.

2 EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

Os diversos materiais quando sem aproveitamento pelo Dono da Obra serão conduzidas a vazadouro do Adjudicatário.

2.1 LIMPEZA E DESMATAÇÃO

A superfície dos terrenos a escavar ou a aterrar devem ser previamente limpas de pedra grossa, detritos, vegetação lenhosa (arbustos e árvores) e outros materiais resultantes de demolições que se tornem necessárias, incluindo a remoção da vegetação subarbustiva e herbácea.

2.2 SANEAMENTO DO TERRENO VEGETAL

A camada superior vegetal dos terrenos será removida, em toda a superfície da zona de intervenção.

As terras com aptidão agrícola serão escolhidas e, na parte determinada pela Fiscalização, depositadas em local designado para o efeito dentro do perímetro da obra.

2.3 ESCAVAÇÕES

As escavações e respectivas obras acessórias a executar devem satisfazer as prescrições técnicas necessárias à boa execução do trabalho e condições de segurança do pessoal e obedecer ao especificado nos seguintes documentos normativos:

a) Regulamento de Segurança no Trabalho da Construção Civil

b) NP - 893

c) LNEC - 242

d) LNEC - 629

As escavações deverão ser executadas por forma a que sejam atingidas as dimensões indicadas no projecto.

A escavação não deve ser levada abaixo das cotas indicadas no projecto, salvo em circunstâncias especiais surgidas durante a construção, tais como a presença de rocha. O material removido abaixo das cotas do projecto deve ser substituído por solos ou materiais com características de sub-base.

A transição entre taludes de escavação e de aterro deve ser disfarçada gradualmente.

Quando em virtude das características do terreno encontrado, for reconhecido que as dimensões das escavações devem ser diferentes das resultantes do projecto, estas devem ser executadas de acordo com as indicações da Fiscalização.

A escavação deve desenvolver-se de forma a que seja assegurado um perfeito escoamento superficial das águas pluviais.

Se durante a execução das escavações, for necessário interceptar sistemas de drenagem superficiais ou subterrâneas, sistemas de esgotos ou canalizações enterradas, maciços de fundação ou obras de

qualquer natureza, deverá adoptar-se todas as disposições necessárias para manter em funcionamento e proteger os referidos sistemas ou obras, ou ainda remove-los, restabelecendo ou não o seu traçado, indicando as disposições construtivas a adoptar para garantir a segurança das instalações existentes e o prosseguimento da obra.

Deverá proceder-se a evacuação das águas das escavações durante a execução dos trabalhos, para o que o Empreiteiro deverá dispor de material de drenagem, incluindo bombas, capaz de assegurar um trabalho de drenagem contínuo.

As nascentes da água localizadas nas superfícies laterais ou no fundo das escavações deverão ser captadas ou desviadas a partir da sua saída por processos que não provoquem erosão ou enfraquecimento do terreno.

Os dispositivos de protecção contra as águas e de drenagem das escavações, só devem ser removidos à medida que o estado de adiantamento dos trabalhos o permitir.

Quando necessário, a superfície da escavação deverá ser envolvida por drenos ou por valas que recolhem as águas provenientes do exterior da escavação e as conduzam a local donde não possam retornar.

Para facilitar a recolha das águas, os fundos das escavações poderão ser dispostos com uma inclinação longitudinal de 2 a 5% e cobertos por uma camada de betão.

Se a topografia do local o permitir, poderá ser executada uma vala colectora envolvendo a zona prevista para as escavações.

Se a topografia do local não permitir a evacuação por gravidade das águas das escavações, estas serão reunidas em poços de recolha e bombadas para o dreno exterior.

Salvo, indicações da Fiscalização, em contrário, o abaixamento do nível da água dos poços, será limitado ao necessário para assegurar a execução dos trabalhos.

Quando se utilize bombagem intensa deverão ser tomadas medidas adequadas a evitar que a percolação da água possa provocar a remoção dos finos do terreno e prejudicar a estabilidade das obras já existentes ou a construir.

A escavação deve libertar inteiramente o espaço previsto no projecto, não sendo admissíveis diferenças por defeito.

As diferenças por excesso, em planta, não devem ultrapassar 5 cm, para as escavações em vala e 10 cm para as escavações em trincheira, por poços superficiais, em terrenos não rochosos.

As diferenças por excesso, em relação aos níveis fixados no projecto, devem ser inferiores a 5 cm para todos os pontos do fundo das escavações.

Sempre que se empreguem meios mecânicos de escavação, a extracção das terras será interrompida antes de atingir, a posição prevista para o fundo e para as superfícies laterais, de forma a evitar o remeximento do terreno pelas garras das máquinas. O acabamento da escavação será efectuado manualmente ou por qualquer processo que não apresente aquele inconveniente.

Deverão ser realizados trabalhos de protecção, mesmo não especificados em definidos no projecto, embora neste último caso, seja obrigação do Empreiteiro, avisar a Fiscalização, propondo as medidas necessárias com as entidades envolvidas, e interrompendo os trabalhos afectados.

2.4 ESCAVAÇÃO COM MEIOS MECÂNICOS (LÂMINA, BALDE OU RIPPER)

Este trabalho refere-se à execução das escavações dos materiais na linha ou em valas de grande secção, que apenas exigem meios mecânicos de desmonte.

Para efeitos de medição, considerar-se-ão como desmontados com meios mecânicos todos os materiais que não exijam o recurso à utilização de explosivos.

A quantificação dos respectivos volumes será efectuada de acordo com o procedimento referido nas escavações com recurso a explosivos.

No que se refere ao processo construtivo em escavação de médio a grande porte (com duas banquetas), o desmonte deverá ser iniciado a cerca de 5 metros da crista do talude, até se atingir a cota da banqueta, de modo a permitir a observação directa dos materiais ocorrentes e a permitir introduzir eventuais correcções na geometria do talude ou nas obras de construção projectadas. Nestes casos o processo construtivo será pois, faseado.

Este procedimento só não será seguido quando for incompatível com as soluções de contenção projectadas, ou quando o conhecimento do maciço o dispense, exigindo-se contudo a aprovação prévia da Fiscalização.

2.5 ESCAVAÇÃO COM RECURSO A EXPLOSIVOS

Este trabalho refere-se à execução das escavações dos materiais na linha ou em valas de grande secção, que exigem o recurso a explosivos no seu desmonte.

No desmonte dos maciços rochosos recorrendo a explosivos, terá de ser utilizada a técnica do précorte, indispensável para garantir o corte do talude de forma correcta e de acordo com a geometria indicada. Este procedimento permite minimizar a propagação de vibrações ao maciço, e assim reduzir os efeitos da descompressão e os consequentes fenómenos da instabilidade. Para este fim deverá proceder-se à execução da furação segundo o plano teórico dos taludes, devendo neste caso o afastamento dos furos não ultrapassar 1,0 m.

Os métodos de desmonte, que devem ser submetidos à aprovação prévia da fiscalização, e os planos de fogo devem ser concebidos em função das características geológicas do maciço, devendo ter em conta os seguintes aspectos:

a) a escavação será preferencialmente feita mediante furos verticais e/ou paralelos ao talude a formar;

b) os furos paralelos ao talude para realização do pré-corte não devem apresentar desvios em relação á inclinação e direcção teóricas;

c) a detonação será feita utilizando detonadores de microretardamento;

d) o equipamento a adoptar terá que garantir um desvio inferior a 15 cm no pé do talude;

e) o plano de fogo deve também ser ajustado de modo a obter-se um material de granulometria contínua e extensa com vista à sua reutilização em aterros;

A quantidade dos volumes escavados e desmontados com recurso a explosivos será efectuada ao metro cubico (m3) a partir dos perfis transversais do projecto, de acordo com a metodologia, sob pena de todos os materiais serem considerados como tendo sido desmontados com meios mecânicos.

Estas situações ocorrem frequentemente no País, entre outras, nas zonas graníticas com níveis de meteorização significativos, em zonas calcárias com intercalações importantes de margas ou terra rossa e em zonas de transição xisto-grauváquicas e estes materiais costumam produzir, depois do desmonte, granulometrias muito extensas e descontinuas correntemente designadas por materiais tipo solo-enrocamento que exigem, normalmente, durante o processo de desmonte e simultaneamente com os meios mecânicos de escavação, a utilização de outro tipo de equipamentos, nomeadamente martelos hidráulicos pesados, e eventualmente de explosivos.

A sua utilização na construção de aterros obriga ainda a um trabalho complementar de preparação por demolição de blocos, correntemente designado por taqueamento.

Pretende-se assim ter em conta este trabalho suplementar de taqueamento, que em alguns materiais tem um peso considerável no processo posterior ao desmonte, mas que é indispensável à sua preparação para sua posterior reutilização na construção de aterros.

Este conceito aplica-se apenas aos materiais escavados com estas características que serão reutilizados na construção de aterros, pelo que a respectiva medição deverá ser alvo de uma análise final global, que se subordinará aos princípios definidos, de modo a evitar que este “trabalho adicional” incida sobre materiais que eventualmente possam vir a ser conduzidos a vazadouro e que portanto dispensam estes trabalhos complementares.

2.6 ATERROS

Os aterros serão compactados por forma a obter-se caracteristicas que permitam uma tensão de contacto admissível em fundações de 250kPa e um coeficiente de compressibilidade (módulo de Winkler) mínimo de 75.000 kN/m³ devendo o empreiteiro adoptar materiais, procedimentos e tecnologias, meios materiais e humanos compatíveis com esses objectivos.

Os aterros serão executados de acordo com os perfis indicados no projecto. As cotas provisionais a dar aos aterros serão tais que, após a compactação os assentamentos, se atinjam as cotas fixadas, com as respectivas tolerâncias.

Quando forem utilizados produtos de escavação de rocha ou detritos de pedreiras, estes materiais serão devidamente arrumados na base dos aterros de maior altura, ficando os seus vazios preenchidos por elementos mais finos, de modo a obter-se uma camada compacta.

A dimensão máxima dos materiais utilizados nos aterros não deverá exceder metade da espessura da respectiva camada.

Em caso algum se devem efectuar aterros sobre terreno enlameado, gelado ou coberto de geada.

Salvo disposição em contrário, a colocação do material de aterro será iniciada nos pontos mais baixos, por camadas horizontais ou com uma ligeira inclinação para fora.

========

Não é permitido o início da construção de aterros sem que, previamente, a Fiscalização tenha inspeccionado o terreno de fundação, e dado a sua concordância para o efeito. A inspecção será feita visualmente e com recurso a passagem de equipamento pesado para detecção de possíveis zonas fracas e/ou instáveis.

Os trabalhos de construção de aterros só poderá iniciar-se após a Fiscalização ter verificado a adequação do equipamento de compactação às condições e materiais previsíveis; também é condição necessária para o mesmo fim a presença dos meios de controlo laboratorial.

Se houver que construir aterros com menos de 0,50 m de espessura sobre terreno natural ou terraplenagem já existente, a respectiva plataforma deverá ser escarificada, regularizada e recompactada numa profundidade de 0,50 m, até à baridade relativa especificada. Deverão de qualquer modo ser caracterizados os solos numa profundidade da ordem do metro a comparar com a caracterização prevista a nível de projecto.

Para efeitos de utilização de solos e/ou materiais nas diversas partes do aterro, considera-se este dividido em três partes :

- Leito do pavimento ..... constituído pelas camadas superiores do aterro;
- Núcleo..... constituindo a parte restante do aterro;
- Base.....constituída pelas camadas inferiores do aterro, numa espessura mínima de 1,0 m;

No leito do pavimento, só poderão ser utilizados materiais com características de solos adequados, referidas no artº 3.1 - 1.1 ou melhores. O grau de compactação relativa a atingir para solos coerentes será igual ou superior a 97% (ensaio de compactação pesada).

No núcleo, poderão ser utilizados materiais com características de solos adequados e/ou de toleráveis referidas no artº 3.1 - 1.1.

Estes últimos (solos toleráveis) não deverão, no entanto, ser utilizados naquelas zonas do núcleo sujeitas à influência de variações do teor em água. O grau de compactação relativa a atingir para solos coerentes no núcleo será igual ou superior a 90% (ensaio de compatação pesada).

Tratando-se da utilização de solos incoerentes (Eq. de Areia > 30%), os graus de compactação relativa a atingir no leito do pavimento e no núcleo serão, respectivamente, de 100% e 97% (ensaio de compactação pesada), sendo obrigatório o recurso a cilindros vibradores com um peso estático por unidade de comprimento de geratriz vibrante não inferior a 30 kg/cm.

O teor em água dos solos, no momento da compactação, deve ser tão próximo quanto possível do teor óptimo obtido por ensaio de compactação pesada, não devendo diferir dele em mais de 2,0% pontos percentuais.

Dada a importância daquele factor, é obrigatória a calibração dos dispositivos nucleares de medição, durante o controlo “in situ”, para cada tipo de solos, para o que bastará comparar resultados obtidos com o “speedy” (reacção com carboreto de cálcio em recipiente hermético dotado de manómetro), por sua vez previamente calibrado em laboratório; no caso de erros relativos elevados (superiores a 10%), torna-se indispensável traçar uma curva de calibração a partir de, pelo menos, três pontos, no intervalo “teor óptimo $\pm$ 2%. O método da estufa será o ensaio padrão para determinação de teores em água.

No caso de comprovada impossibilidade ou extrema dificuldade na obtenção, para o leito do pavimento ou para o núcleo, de materiais com as características de solos adequados ou toleráveis, poder-se-ão utilizar em aterros solos não satisfazendo a totalidade dos requisitos especificados no artº 3.1 – 1.1, em condições a aprovar pela Fiscalização.

Na colocação dos solos em aterro, deve ter-se em atenção que os de pior qualidade devem ser remetidos unicamente para as camadas intermédias, melhorando sucessivamente até que, na parte superior, se empreguem os que tenham melhores características. Os solos a colocar nas camadas inferiores, até cerca de 1,0 m de altura, deverão ter sensibilidade à água relativamente reduzida.

O espalhamento de solos, em aterro, far-se-á por camadas sucessivas, ocupando toda a largura da secção transversal, incluindo taludes, e em comprimentos, tais que permitam a humidificação e compactação de acordo com o especificado, pelos métodos em uso na obra. A superfície das camadas deverá ficar sempre com a inclinação transversal do projecto, e mínima de 4% a fim de facilitar uma saída rápida de águas da chuva que, porventura, venha a cair.

A construção do corpo dos aterros deverá ser coordenada com a instalação de dispositivos de drenagem externa tais como colectores e aquedutos, por forma a evitar extemporâneas e inconvenientes aberturas de valas, cuja responsabilidade caberá ao Empreiteiro a menos que a Fiscalização, face à especificidade de cada caso, tenha previamente autorizado a operação.

Quando tal autorização não tenha sido dada, poderá a Fiscalização determinar os trabalhos que entender necessários para enchimento da vala, em moldes que não comprometam minimamente a estabilidade do leito do pavimento e que serão executados a expensas do Empreiteiro.

O equipamento de transporte de terras e seu espalhamento deverá operar sobre toda a largura de cada camada.

O processamento final do espalhamento de solos será feito através de motoniveladora, de forma que a superfície da camada fique com rasante uniforme e com pendente transversal regular sem ondulações, definidas segundo critério da Fiscalização.

Procurar-se-á que o teor em água de solos, se aproxime, o mais possível, do teor óptimo. Uma vez espalhada a camada proceder-se-á à sua humidificação, se necessário e, então, à compactação. Se o material tiver excesso de humidade, não deve ser compactado até que o teor em água seja o adequado para o que deverá ser arejado, nomeadamente, com recurso a grades de disco, escarificadores, Rotovater, etc... .

O Empreiteiro deverá garantir a homogeneidade dos solos, de modo a evitar manchas de solos com características diferentes. No fim de cada dia de trabalho, não devem ficar solos por compactar. Mesmo no caso em que uma camada tenha sido escarificada por perda de humidade, por arejamento, e não se tenha alcançado o objectivo pretendido, deverá ser compactada e re-escarificada no dia seguinte, caso seja previsível precipitação.

Em particular, não deverão ficar orlas (excedentárias ou não) de solos por compactar, na crista dos aterros (medida especialmente pertinente no caso de solos incoerentes), mesmo que para tal se tenha de recorrer a meios de compactação ligeiros.

Quando se deixe ficar um bordo provisório sobrelevado ao fim do dia de trabalho, com vista a precaver eventuais ravinamentos, deverá proceder-se, antes do espalhamento de nova camada, à sua eliminação, mediante passagem de uma motoniveladora.

As orlas excedentárias só serão permitidas, em aterros, na condição rígida de não introduzirem qualquer alteração à geometria transversal projectada, se houver terreno para tal disponível e desde que a Fiscalização o autorize expressamente.

Não será permitida em obra a execução de aterros por mistura de solos com diferentes proveniências ou de natureza diferenciada ou ainda de solos com materiais diversos, tendo em vista garantir resultados fiáveis do processo de controlo de qualidade. Nestes termos, diferentes materiais, deverão ser aplicados em zonas bem diferenciadas dos aterros. A não observância deste princípio pelo Empreiteiro, poderá determinar uma ordem de desmonte do(s) aterro(s) em causa, por parte da Fiscalização.

A espessura das camadas de solos, a compactar, será condicionada pelos meios de compactação postos na obra, não devendo, em princípio, ser superior a 0,30 m, após compactação.

Na execução de aterros com xistos ou outros materiais com carácter evolutivo, deverá incluir-se no equipamento um cilindro pesado do tipo “pés de carneiro”, ou de “grelha”, tendo em vista reduzir e homogeneizar a granulometria do material desmontado e minimizar, assim, o risco de posteriores assentamentos resultantes da alteração do material aplicado em obra. A espessura das camadas não deverá em princípio ultrapassar 0,20 m, após compactação.

Nas zonas de transição, de escavação para aterro, muito susceptíveis a assentamentos diferenciais, os trabalhos de terraplenagem serão executados de modo a garantir-se uniformidade na capacidade de suporte do leito de pavimento.

Não será permitida a execução de novas camadas de aterros, sem que a Fiscalização tenha aprovado a execução das anteriores.

Os aterros junto de aquedutos e de outras estruturas devem ser cuidadosamente executados e compactados por forma a que se atinja o grau de compactação relativa especificado. Em particular nos aterros junto dos encontros das obras de arte observar-se-á o disposto no artº 3.3 - 2.2.

Quando se empregar material rochoso na execução de aterros (pedraplenos), os vazios devem ser preenchidos com material menos grado, compactando-se por forma a obter uma camada densa. Neste caso o Empreiteiro deve, com a devida antecedência, submeter estudo especifico à aprovação da Fiscalização relativo a materiais, processo de execução e controlo que se propõe utilizar.

Em princípio e salvo acordo em contrário da Fiscalização, apoiado nos resultados de um troço experimental e de estudo especifico, as camadas não deverão ter espessura superior a 0,0 m, sendo sempre obrigatório o espalhamento do material por recurso à técnica designada de “camada em cordão”. Assim, o material será depositado cerca de 6,0 m atrás da frente da camada a regularizar. Daí, tractores de lâmina tipo D7, D8 ou D9, arrastarão com a lâmina sucessivamente mais baixa o material de enrocamento para a dianteira da camada, obtendo-se, deste modo, um avanço contínuo do mesmo.

Esta técnica tem a vantagem de conduzir a um elevado imbricamento dos blocos de enrocamento, com o preenchimento dos vazios com o material mais fino.

No caso de alguns blocos de rocha possuírem dimensões superiores a 0,60 m, serão convenientemente distribuídos nos aterros de forma a permitirem a entrada e eficiente aplicação das máquinas compactadores nos seus intervalos e de tal modo que os seus pontos mais altos fiquem a uma profundidade do leito do pavimento, de, pelo menos, 1 metro. A título de referência pode considerar-se aceitável um afastamento, entre blocos consecutivos de grandes dimensões, que seja superior a duas vezes e meia a largura do rolo do cilindro ou da lâmina do tractor (tornando-se o valor mais reactivo).

Os blocos em tais condições nunca poderão ter uma forma lamelar.

Quando o material resultante das escavações e a utilizar nos aterros de enrocamento não possua granulometria adequada e, sobretudo, quando o seu Coeficiente de Uniformidade fôr inferior a 6, dever-se-á misturar com outro material, proveniente de outra frente/escavação. A mistura deverá ser ainda efectuada pelos tractores de lâmina que utilizarão novamente a técnica designada de “camada em cordão”, segundo um processo iterativo : assim e em sucessivas passagens, com a lâmina cada vez mais baixa, os tractores irão preenchendo os intervalos entre blocos com elementos de menores dimensões, a cada passagem, efectuando na última a regularização com os elementos mais pequenos.

Em qualquer dos casos e durante a regularização da camada deve-se regar o enrocamento com uma quantidade de água igual ou superior a 25% do seu peso total (> 200 l/m3 de enrocamento).

Esta rega poderá ser dispensada ou aligeirada, desde que por meio de aterro experimental, utilizando as duas técnicas se chegue à conclusão de que são equivalentes em termos de compactação obtida.

Em todos os casos de aterros a executar com materiais rochosos, é obrigatória a aplicação de cilindros vibradores com carga estática por unidade de geratriz vibrante superior a 50 kg/cm e peso total do rolo superior a 13 toneladas. A espessura máxima das camadas e o número de passagens por camada terão sempre que ser homologados pela Fiscalização, após a execução de um aterro experimental.

O índice de vazios da camada deverá ser inferior a 20%, a não ser que o Empreiteiro demonstre que com valores superiores se obtém a adequada compacidade.

No acabamento do perfil transversal não se poderá exceder em nenhum ponto, 1,5 cm abaixo ou acima dos planos que definem as plataformas da estrada, não podendo o somatório das diferenças para mais ou para menos no bordo ou no eixo ser também superior a 1,5 cm. Todas as áreas, incluindo taludes, devem ser regularizadas convenientemente.

Os aterros serão executados de acordo com os perfis indicados no projecto. As cotas provisionais a dar aos aterros serão tais que, após a compactação os assentamentos, se atinjam as cotas fixadas, com as respectivas tolerâncias.

Os erros ou omissões do projecto, relativos à natureza dos materiais de aterro e as quantidades e condições de trabalho não poderão servir de funcionamento à suspensão ou interrupção dos trabalhos.

Os aterros têm de ser construídos por forma a darem perfeito escoamento às águas.

No fim de cada dia de trabalho, não devem ficar solos sem serem compactados.

2.6.1 Espalhamento e Compactação

A compactação relativa exigida nestes solos, referida ao ensaio Proctor modificado (AASHO), deve ser pelo menos de 90% nas camadas inferiores e de 95% nas camadas superiores numa espessura mínima de 60 cm; no caso de terrenos incoerentes os valores anteriores devem ser aumentados para 95% e 100%, respectivamente.

O teor de água nos solos deve ser tão próximo quanto possível do teor óptimo de ensaio de compactação pesada, não podendo diferir dele mais de 10%.

Em todos os casos de aterros rochosos ou com material incoerente, é obrigatório a aplicação de cilindros vibradores com peso superior a 10 toneladas; a velocidade do cilindro deverá ser fixada em cerca de 2 km/h.

A espessura máxima das camadas e o número de passagens terão de ser aceites pela Fiscalização, de preferência após um aterro experimental; o número de passagens não deve, contudo, ser inferior a 8.

Se o projecto não indicar a espessura das camadas de aterro antes da compactação, serão adoptadas espessuras de 20 cm nas zonas em que estejam previstos outros trabalhos de construção e de 30 cm nas zonas livres.

As camadas de aterro deverão ser regadas, quando necessário, de modo a ficarem com o teor de humidade adequado à obtenção da compactação.

Se houver que construir aterros com menos de 30 cm sobre terreno natural ou terraplenos já existentes, a respectiva plataforma deve ser escarificada, regularizada e compactada até à baridade relativa especificada. No caso dessa superfície apresentar declives importantes (> 1:5), deverá escarificar-se ou dispô-la em degraus de forma a assegurar a ligação ao material de aterro.

O espalhamento e a regularização da camada serão realizados em simultâneo e de tal forma que a sua espessura, depois da compactação, seja a prevista no projecto. O espalhamento deve ainda ser feito

regularmente e de um modo a evitar a segregação dos materiais, não sendo de forma alguma permitidas bolsadas de material fino ou grosso.

A compactação da camada será obrigatoriamente efectuada por cilindro vibrador ou placa vibradora quando a largura da zona não permita a actuação de cilindros. Quando a compressão desenvolve irregularidades que excedam 9 mm, a superfície irregular deve ser afrouxada e cheia com material da mesma qualidade e granulometria, e novamente cilindrada.

2.6.2 Troços Experimentais de Compactação

Para escolha do material de compactação mais conveniente e para determinação das condições em que deve ser executada a compactação, é aconselhável a construção dum aterro experimental com os tipos de solos predominantes, sendo as seguintes as normas:

a) Selecciona-se uma área no local com 30 m de comprimento por 15 m de largura, removendo-se o solo orgânico superficial;

b) Coloca-se o solo a usar no aterro em três faixas de 5 m de largura, com três espessuras diferentes, as escolhidas conforme o tipo de solo;

c) Começa-se por utilizar o solo no seu teor de água natural, e compacta-se com o tipo de equipamento que se projecta usar, determinando a baridade seca ao fim, por exemplo, de 2, 4 e 8 passagens (excepto no caso de cilindros de pé de carneiro, em que as determinações se fazem, por exemplo, ao fim de 4, 8 e 16 passagens);

d) Repetem-se as operações precedentes, substituindo o solo e usando o teor de água óptimo respectivo;

e) Repetem-se ainda as mesmas operações, substituindo novamente o solo, e utilizando um teor de água intermédio;

f) No caso do teor de água natural do solo ser próximo do teor óptimo, os três teores de água a escolher deverão ser iguais ao teor óptimo e 3% acima e abaixo desse valor;

g) Com os resultados obtidos traçam-se gráficos, em presença dos quais se decidirá a melhor forma de compactação.

Os aterros têm de ser construídos por forma a darem perfeito escoamento às águas.

No fim de cada dia de trabalho, não devem ficar solos sem serem compactados.

2.6.3 Aterros junto a elementos estruturais

Os materiais destinados a aterros em contacto com elementos construídos deverão ser executados por camadas de cerca de 20 cm, compactadas por processo que não provoque danos nas mesmas.

Os aterros em contacto com paredes em cave ou muros de suporte, só serão executados depois de estes elementos apresentarem resistência suficiente, e de se ter procedido à colocação de dispositivos de drenagem.

2.6.4 Controle dos aterros

Na execução das camadas de terraplenagem, o Empreiteiro deverá satisfazer as seguintes frequências mínimas de ensaios que, naturalmente, poderão ser maiores nas fases de arranque dos trabalhos ou sempre que condições de heterogeneidade o determinem.

a) Terraplenagem em solos

- Teor em água ..... 1 ensaio por cada 500 m^3
- Compactação pesada ..... 1 ensaio por cada 2000 m^3

  ou camada
- Granulometria, Limite de Liquidez,

  Índice de Plasticidade e Azul de Metileno ..... 1 ensaio por cada 2000 m^3

b) Terraplenagem em rocha

- Granulometria (macro ensaio) ..... 1 ensaio por cada 2000 m^3
- Determinação de índice de vazios

  (macro ensaio) ..... 1 ensaio por cada 5000 m^3

c) Leito de Pavimento em Solos

- Ganulometria, Limite de Liquidez

  Índice de Plasticidade e Azul de Metileno ..... 1 ensaio por cada 2500 m^3
- Equivalente de areia ..... 1 ensaio por cada 500 m^3
- Compactação pesada ..... 1 ensaio por cada 1500 m^3
- Teor em água ..... 1 ensaio por cada 250 m^3

d) Leito de Pavimento em Solos

- Ganulometria, Limite de Liquidez

  Índice de Plasticidade e Azul de Metileno ..... 1 ensaio por cada 2500 m^3
- Equivalente de areia ..... 1 ensaio por cada 500 m^3
- Ensaio de desgaste na máquina

  de Los Angeles ..... 1 ensaio por cada 500 m^3

2.7 TRANSPORTE DE TERRAS OU MATERIAIS

Incluem-se nos trabalhos apresentados as operações de condução de produtos escavados e removidos, desde os locais de extracção aos vazadouros, e das terras de empréstimo, desde os locais de origem aos de aplicação.

Também são incluídas as operações de condução de produtos escavados a depósitos provisórios e, posteriormente, aos locais de aplicação.

Constitui encargo do Empreiteiro a execução das operações de transporte de produtos escavados decorrentes da localização das zonas de trabalho e de depósito, indicados no contrato e no projecto.

Os danos causados nas vias públicas, os embaraços ao trânsito ou quaisquer outras responsabilidades perante terceiros, resultantes do tipo de equipamento e das operações de transporte de terras, serão encargo do Empreiteiro.

2.8 EMPRÉSTIMOS E DEPÓSITOS

Os locais destinados à extracção para fornecimento à de terras de empréstimo ou à deposição de terras sobrantes terão de ser aprovados pela Fiscalização.

As indemnizações por empréstimo ou depósito são da conta do Empreiteiro.

2.9 APLICAÇÃO DE GEOTÊXTEIS

A construção de aterros sobre terrenos das baixas aluvionares, será executada assente sobre geotêxteis, com as características definidas no cap. 3

O geotêxtil será aplicado, em princípio, segundo a direcção dos trabalhos, com uma sobreposição mínima de 0,30 m ou 0,50 m em zonas com baixa capacidade de suporte ou preferenciais de tráfego de obra.

Em zonas localizadas, devido a uma muito baixa capacidade de suporte do solo de fundação, e caso o projecto não defina nada em contrário, poderá haver a necessidade de aumentar a sobreposição do geotêxtil para 1,0 m e/ou aplicá-lo transversalmente ao avanço dos trabalhos.

Sempre que as condições locais o aconselhem, designadamente quando o geotêxtil tiver de ser aplicado debaixo de água, poderá recorrer-se a outros processos de ligação, nomeadamente a cosedura ou soldadura, desde que autorizado previamente pela Fiscalização.

Quando a área onde irão ser utilizados geotêxteis, independentemente da função que se pretende que desempenhem - reforço, filtro e/ou separação - seja superior a 10.000 m2, o Adjudicatário fornecerá à Fiscalização um plano de execução dos trabalhos envolvidos, contendo as seguintes informações mínimas:

a) Comprimento, largura, diâmetro e peso dos rolos;

b) Condições de armazenamento;

c) Tipo de ligação dos geotêxteis que se propõe executar;

d) Tipo e características dos equipamentos.

Uma vez estendido o geotêxtil, é interdita a circulação de equipamento pesado da obra (como por exemplo bulldozers, pás mecânicas, dumpers ou compactadores) enquanto não for espalhada a camada especificada para o seu recobrimento.

O transporte do material de recobrimento será efectuado por camiões basculantes, que se aproximarão sempre em "marcha-atrás", por forma a não pisar o geotêxtil, e que devem evitar fazer manobras direccionais que possam originar eventuais deslocamentos do geotêxtil.

Nestes casos e durante a execução do aterro, e até que este atinja a altura de 1,0 m, o tráfego de obra deverá efectuar-se a uma distância mínima de 2,0 m do limite da plataforma e/ou do bordo do geotêxtil.

A construção do aterro a partir da primeira camada aplicada sobre o geotêxtil, far-se-á por camadas devidamente compactadas, conforme o especificado.

A circulação directa do equipamento será limitada em função da sua natureza e características, bem como do tipo e peso do equipamento.

Quando não se trate do caso de baixas aluvionares muito compressíveis e em alternativa ao recurso a geotêxteis com a finalidade de proporcionar condições de traficabilidade ao equipamento, poder-se-ão utilizar, materiais rochosos do tipo enrocamento, devendo, contudo, para o efeito, obter-se a concordância da Fiscalização.

Na construção de aterros sobre baixas aluvionares compressíveis pouco importantes e não previstas no projecto, adoptar-se-ão as recomendações estipuladas para o caso dos terrenos que não suportem o peso do equipamento.

2.10 DRENAGEM E ENTUBAMENTO DE LINHAS DE ÁGUA

As linhas de água serão devidamente limpas, drenadas entubadas e devolvidas aos seus leitos naturais no final da zona de intervenção.

Após a instalação das tubagens, será realizado pelo Empreiteiro um levantamento topográfico a fornecer à Fiscalização com o objectivo de evitar danos provocados por trabalhos posteriores (eventuais estacas, valas etc.).

As tubagens previstas no projecto sob zonas de aterro, obrigam a que este seja previamente construído até 30 cm acima da geratriz superior dos tubos, só então se fazendo a escavação da caixa para seu assentamento; Se necessário a linha de água será encaminhada por um desvio provisório.

As condutas serão realizadas com tubos de betão perfurado, envolvidos por uma caixa de brita com recobrimento mínimo de 10 cm em todo o seu perímetro sendo ainda este conjunto protegido com envolvimento exterior com manta geotêxtil não tecido.

3 MATERIAIS

3.1 MATERIAIS A UTILIZAR NO ATERRO

Os materiais a utilizar na construção de aterros serão solos ou outros materiais locais que se obterão das escavações realizadas na obra ou de empréstimos no Projecto de Execução ou, ainda, de empréstimos recolhidos pelo Empreiteiro com prévia autorização da Fiscalização, e que compram as condições deste artigo.

a) Os solos ou materiais a utilizar deverão estar isentos de ramos, folhas, troncos, raízes, ervas, lixo, ou quaisquer outros detritos orgânicos, ou quaisquer materiais de construção.

b) A dimensão máxima dos elementos dos solos aplicados será, em regra, inferior a 2/3 da espessura da camada uma vez compactada.

c) O teor de água dos solos a aplicar nos aterros deve ser tal que permita atingir a compactação relativa exigida, não podendo exceder em mais de 15% o teor óptimo da água referido ao ensaio de compactação pesada.

Os solos de empréstimo deverão ser sujeitos à aprovação da Fiscalização, antes da sua aplicação.

Para aplicação de materiais que não satisfaçam as condições acima expressas ou que não se enquadrem nos limites qualitativos inferiores apontados no Caderno de Encargos, será indispensável a aprovação prévia da Fiscalização.

Em particular, os solos a colocar no metro inferior do corpo do aterro, não deverão ser muito sensíveis à água, o que determina que a percentagem de material passada no peneiro # nº 200 ASTM não deva, em regra, exceder os 30%.

Em princípio, não devem ser aplicados em aterros materiais com características intrínsecas (nomeadamente o ângulo de atrito interno e a coesão) susceptíveis de originar instabilidade quando se respeite a geometria transversal projectada para os aterros; em particular, os solos arenosos incoerentes e materiais rolados provenientes de terraços fluviais ou marinhos fósseis ou actuais, deverão respeitar uma inclinação máxima h/b= ½ ao nível dos taludes de aterro, ou limite mais restrito se as suas características o determinarem.

Quanto a materiais evolutivos, tal como xistos e margas, a sua aplicação no corpo de aterros estará dependente de estudo específico, a realizar pelo Empreiteiro, dele constando, nomeadamente, propriedades intrínsecas, modo de execução da terraplenagem, controlo e características finais esperadas.

Os ensaios comprovativos das características geotécnicas dos solos serão efectuados de acordo com as especificações do LNEC, da ASTM, da AASHTO ou do LCPC.

3.2 ÁGUA

A água não deve conter óleos, ácidos, matéria orgânica ou outros produtos prejudiciais.

3.3 TOUT-VENANT

O agregado deve ser constituído por produtos de britagem de material (ou materiais) explorado em formações homogéneas, de qualidade uniforme, e ser isento de argilas, matéria orgânica, materiais de compostos ou de quaisquer substâncias prejudiciais.

Granulometria - a composição ponderal deverá estar integrada na banda granulométrica a seguir indicada:

PENEIROS ASTM	PERCENTAGEM ACUMULADA DO MATERIAL QUE PASSA
50 mm (2”)	100
37,5 mm (1 ½”)	85 – 95
19 mm (3/4)	50 – 85
4,75 mm (nº 4)	30 – 45
0,425 mm (nº 40)	8 – 22
0,075 mm (nº 200)	2 – 9

- Limite de liquidez.....NP
- Índice de plasticidade.....NP
- Equivalente de areia mínimo..... 40%
- Percentagem de desgaste na máquina de “Los Angeles”, para a granulometria “F”..... 35%

No caso de utilização de material de origem aluvionar, a percentagem de elementos inteiramente britados deve ser superior a 60%.

Em princípio o Tout-Venant deve ser composto em instalações adequadas, a partir de materiais componentes granulometricamente bem graduados. Caso se verifique a ocorrência de anomalias granulométricas durante a sua aplicação em obra, a Fiscalização poderá, eventualmente, admitir a rectificação “in situ” da curva da mistura, nomeadamente quando se trata de carência de finos, por recurso a produtos de britagem de boa qualidade, isentos de detritos, matérias orgânicas, materiais decompostos ou de qualquer substâncias prejudiciais, e obedecendo ainda às seguintes prescrições:

- Limite de liquidez.....NP
- Índice de plasticidade.....NP
- Equivalente de areia mínimo..... 25 %
- Máxima percentagem de passados no peneiro ASTM nº 200..... 12%

3.4 GEOTÊXTEIS NÃO TECIDOS

Os geotêxteis a aplicar na obra, deverão ser submetidos à aprovação da Fiscalização, acompanhados de certificados de origem e ficha técnica, bem como dos resultados do controlo de fabrico e referência de obras em que tenha sido aplicado com idênticas funções.

Nenhum tipo de geotêxtil poderá ser aplicado em obra sem a prévia aprovação da Fiscalização, pelo que o seu estudo deverá ser apresentado com, pelo menos, um mês de antecedência. Deverá ser imputrescível, insensível à acção de ácidos ou bases e inatacável por micro-organismos ou insectos e possuir as características mínimas estipuladas para as funções a que se destinam, definidas no projecto.

O material deverá apresentar textura e espessura homogéneas, sem defeitos, devendo ser protegido, quando do armazenamento, dos raios solares, de sais minerais e de poeiras, chuva ou gelo. No caso de ter havido deficiência no transporte, armazenamento ou manuseamento, ter-se-ão de eliminar as primeiras espiras do rolo com defeito.

Independentemente do estudo referido, que tem de ser realizado para cada caso particular, preconiza-se os seguintes valores limite a adoptar para as características dos geotêxteis a utilizar:

3.4.1 Em drenos

- Resistência à tracção (EN ISO 10319), mínima ..... 7 kN/m
- Extensão na rotura (EN ISO 10319), mínima 40%
- Resistência ao punçuamento (EN ISO 12236), mínima ..... 1,0 kN
- Permissividade (prEN 12040), mínima 1,0 s-1
- Porometria (prEN ISO 12956), máxima .....100 μm

3.4.2 Em camadas drenantes

- Resistência à tracção (EN ISO 10319), mínima ..... 15 kN/m
- Extensão na rotura (EN ISO 10319), mínima 60%
- Resistência ao punçuamento (EN ISO 12236 ..... 2,0 kN
- Permissividade (prEN 12040), mínima 1,0 s-1
- Porometria (prEN ISO 12956), máxima .....150 μm
- Permeabilidade Vertical, mínima 65 l/m2.s
- Peso, mínimo 250 lgrm2

3.5 BRITAS

Estes materiais serão crivados e lavados devendo ser constituídos pelo produto de britagem de material explorado em formações homogéneas e ser isento de argilas, de finos, de matéria orgânica ou de quaisquer outras substâncias nocivas.

Poderão ser de origem natural ou então ser obtidos por britagem de material a aprovar pela Fiscalização.

3.6 TUBOS DE BETÃO PARA EXECUÇÃO COLECTORES E DRENOS

As superfícies dos tubos devem apresentar a textura homogénea característica de um perfeito fabrico, sem indícios de deterioração ou pontos fracos, que possam comprometer a sua resistência.

A absorção de água pelos tubos, determinada tal como se indica na Norma Portuguesa NP 1469, não deve ser superior a 8%.

As tolerâncias admitidas quanto à diferença máxima entre diâmetro interior e diâmetro nominal, são de 1% para drenos e tubos de aquedutos e de 0,6% para tubos destinados a colectores.

As forças de rotura por compressão diametral, determinadas como se indica na Norma Portuguesa NP 879, não devem ser inferiores, para cada diâmetro e para cada tipo de tubo, às indicadas no quadro seguinte:

DIÂMETRO	CLASSE	TUBOS ARMADOS - CLASSES
(mm)	I	II III IV
200	3 000	- - - | - - - | - - -
300	3 300	- - - | - - - | - - -
400	4 100	- - - | - - - | - - -
500	5 400	- - - | - - - | - - -
600	6 000	- - - | - - - | - - -
800	- - -	5 800 | 7 800 | 11 700
1 000	- - -	7 300 | 9 800 | 14 600
1 200	- - -	8 800 | 11 700 | 17 600
1 500	- - -	1 000 | 14 600 | 22 000
2 000	- - -	4 600 | 19 500 | 29 300
2 500	- - -	18 300 | 24 400 | 36 600

Os tubos têm obrigatoriamente que ter inscrita a classe a que pertencem.

Os tubos de betão circulares, deverão ter o diâmetro definido e ser de betão poroso ou com furos de 0,01 m de diâmetro e satisfazer a especificação ASTM C-14.

Deverão ainda apresentar, em ensaio de compressão diametral, uma resistência média mínima de 2 500 kgf/m.

4 SEGURANÇA E SAÚDE

Todos os trabalhadores afectos à execução da tarefa de execução desta tarefa devem estar protegidos, no desempenho das suas funções, dos riscos inerentes a esta tarefa.

Devem ser aplicados os equipamentos de protecção Colectiva e Individual conforme o indicado no Plano de Saúde e Segurança.

Somincor
Neves Corvo Mine
Surface Disposal Paste Plant
08-1901-0014

Bill of Materials
Earth Works
MEDIÇÕES DETALHADAS

Description	Date	Rev	By	Ck	App
For Tender	18-May-09	0	AT	RB	SW

ARTIGO	DESIGNAÇÃO DOS TRABALHOS	UN	N.º PARTES IGUAIS	DIMENSÕES			EXTENSÕES, SUPERFÍCIES, VOLUMES OU PESOS	
				COMP.	LARG.	ALT.	PARCIAIS	TOTAIS
1	**ESTALEIRO**							
1.1	Montagem e desmontagem de estaleiro para a execução da empreitada, incluindo a montagem e desmontagem de máquinas, instalações para o pessoal e fiscalização, redes provisórias de electricidade, águas, saneamento e telefones, vedação do local da obra, obtenção de licenças e eventuais indemnizações; implementação em obra de todas as acções, meios, equipamentos e instalações relacionadas com a SHST que a entidade executante utilizará em obra na execução dos trabalhos, nomeadamente, protecções colectivas, protecção individual, circulações internas e externas, sinalização e condicionalismos existentes de acordo com o projecto e especificações do Caderno de Encargos	vg	1				1.00	**1**
1.2	Limpeza das vias e arruamentos de acesso ao local da obra, contínua durante a execução da obra	vg	1				1.00	**1**
1.3	Unidade automática de lavagem de viaturas (pesados e ligeiros) a instalar à saida da obra.							
1.3.1	Instalação do equipamento e sua Manutenção durante a execução da empreitada incluindo todas as ligações às redes de infraestruturas de energia abastecimento de àguas e de drenagem e ainda a sua Remoção assim que definido pelo Dono de Obra.	vg	1				1.00	**1**
1.3.2	Valor fixo mensal para eventual continuidade do equipamento ao serviço do Dono de Obra, incluindo a sua manutenção	vg	1				1.00	**1**
2	**MOVIMENTO DE TERRAS**							
2.1	Execução de desmatação nas zonas indicadas no projecto, incluindo limpeza e transporte dos materiais para vazadouro licenciado para o efeito ou a lugar a designar pelo Dono da Obra, e todos os trabalhos necessários de acordo com os pormenores do projecto e o Caderno de Encargos	m2	1	7,476.50	1.05		7,850.33	**7,850.33**
2.2	Execução de saneamento de terra vegetal, nas zonas indicadas no projecto, numa espessura média de 0,50m, incluindo esgoto de água se necessário, remoção para local a designar pela fiscalização e todos os trabalhos necessários, de acordo com os pormenores do projecto e o Caderno de Encargos							
2.2.1	A transportar para vazadouro	m3	1 -1	7,476.50 240.35		0.50	3,738.25 -240.35	**3,497.90**
2.2.2	A manter em obra para reutilização no tratamento de taludes	m3	1	2,403.53		0.10	240.35	**240.35**
2.3	Execução de escavação em terreno de qualquer natureza para a criação das plataformas, nas zonas indicadas no projecto, incluindo formação de pendentes de drenagem e protecção de taludes provisórias, remoção dos produtos a vazadouro licenciado para o efeito ou para local a designar pela fiscalização e todos os trabalhos necessários, de acordo com os pormenores do projecto e o Caderno de Encargos							
2.3.1	A transportar para vazadouro	m3	1 -1	1,897.00 948.50			1,897.00 -948.50	**948.50**
2.3.2	A reutilizar em obra	m3	1	948.50			948.50	**948.50**

ARTIGO	DESIGNAÇÃO DOS TRABALHOS	UN	N.º PARTES IGUAIS	DIMENSÕES			EXTENSÕES, SUPERFÍCIES, VOLUMES OU PESOS	
				COMP.	LARG.	ALT.	PARCIAIS	TOTAIS
2.4	Execução de aterros compactados com tensão admissível mínima de 250 kPa e módulo de deformação de winkler de 75MPa/m para a formação das plataformas do projecto com terras de empréstimo ou provenientes de escavação no local, seleccionadas, devidamente preparadas e compactadas com meios ligeiros, nas zonas indicadas no projecto, incluindo a realização dos ensaios de controlo e todos os trabalhos necessários, de acordo com os pormenores do projecto e o Caderno de Encargos							
2.4.1	Com fornecimento de terras de emprestimo	m3						**9,098.50**
			1	10,047.00			10,047.00	
			-1	948.50			-948.50	
2.4.2	Com terras locais	m3						**948.50**
			1	948.50			948.50	
3	**DIVERSOS**							
3.1	Tratamento de taludes							
3.1.1	Execução de regularização da superficie dos taludes	m2						**2,403.53**
	em aterro		1	308.00	1.12		344.35	
			1	1,407.50	1.12		1,573.63	
	em escavação		1	404.00	1.20		485.55	
3.1.2	Fornecimento e execução de revestimento com terra vegetal (e=10cm), incluindo carga, transporte, descarga espalhamento e todos os trabalhos necessários à sua boa execução de acordo com as especificações do Caderno de Encargos							
		m2						**2,403.53**
	em aterro		1	308.00	1.12		344.35	
			1	1,407.50	1.12		1,573.63	
	em escavação		1	404.00	1.20		485.55	
3.1.3	Fornecimento e execução de revestimento de coberto vegetal por hidro sementeira com incorporação de fibras vegetais pigmentadas, incluindo todos os trabalhos e acessórios necessários à sua boa execução de acordo com as especificações do Caderno de Encargos	m2						**2,403.53**
	em aterro		1	308.00	1.12		344.35	
			1	1,407.50	1.12		1,573.63	
	em escavação		1	404.00	1.20		485.55	
3.2	Fornecimento e execução de camada de acabamento da plataforma exterior e acessos com 20cm de tout venant compactado a 95% do P.M., incluindo todos os trabalhos e acessórios necessários à sua boa execução de acordo com as especificações do Caderno de Encargos	m2						**3,195.00**
			1	5,355.00			5,355.00	
			-1	2,160.00			-2,160.00	
3.3	Saneamento de camadas superficiais descomprimidas das ZG3 , ou ZG4, em zonas de fundações.	m3						**284.25**
	Eventual 1		1	8.00	8.00	2.00	128.00	
	Eventual 2		1	12.50	25.00	0.50	156.25	
3.4	Execução de "denteamentos" com desníveis de 50cm para preparação do terreno decapado ou saneado para recepção de camadas de aterro em zonas de pendente superior a cerca de 20%, incluíndo todos os trabalhos e acessórios necessários à sua boa execução de acordo com as especificações do Caderno de Encargos	m2						**340.00**
	Eventual 1		1	9.00	10.00		90.00	
	Eventual 2		1	16.00	10.00		160.00	
	Eventual 3		1	9.00	10.00		90.00	

Somincor
Neves Corvo Mine
Surface Disposal Paste Plant
08-1901-0014

Bill of Materials
Earth Works
MAPA DE QUANTIDADES

Description	Date	Rev	By	Ck	App
For Tender	18-May-09	0	AT	RB	SW

CÓD.	DESIGNAÇÃO	UN.	QUANT.	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
1	**ESTALEIRO**				
1.1	Montagem e desmontagem de estaleiro para a execução da empreitada, incluindo a montagem e desmontagem de máquinas, instalações para o pessoal e fiscalização, redes provisórias de electricidade, águas, saneamento e telefones, vedação do local da obra, obtenção de licenças e eventuais indemnizações; implementação em obra de todas as acções, meios, equipamentos e instalações relacionadas com a SHST que a entidade executante utilizará em obra na execução dos trabalhos, nomeadamente, protecções colectivas, protecção individual, circulações internas e externas, sinalização e condicionalismos existentes de acordo com o projecto e especificações do Caderno de Encargos	vg	**1**		
1.2	Limpeza das vias e arruamentos de acesso ao local da obra, contínua durante a execução da obra	vg	**1**		
1.3	Unidade automática de lavagem de viaturas (pesados e ligeiros) a instalar à saida da obra.		**0**		
1.3.1	Instalação do equipamento e sua Manutenção durante a execução da empreitada incluindo todas as ligações às redes de infraestruturas de energia abastecimento de àguas e de drenagem e ainda a sua Remoção assim que definido pelo Dono de Obra.	vg	**1**		
1.3.2	Valor fixo mensal para eventual continuidade do equipamento ao serviço do Dono de Obra, incluindo a sua manutenção	vg	**1**		
2	**MOVIMENTO DE TERRAS**				
2.1	Execução de desmatação nas zonas indicadas no projecto, incluindo limpeza e transporte dos materiais para vazadouro licenciado para o efeito ou a lugar a designar pelo Dono da Obra, e todos os trabalhos necessários de acordo com os pormenores do projecto e o Caderno de Encargos	m2	**7850.325**		
2.2	Execução de saneamento de terra vegetal, nas zonas indicadas no projecto, numa espessura média de 0,50m, incluindo esgoto de água se necessário, remoção para local a designar pela fiscalização e todos os trabalhos necessários, de acordo com os pormenores do projecto e o Caderno de Encargos				
2.2.1	A transportar para vazadouro	m3	**3497.896512**		
2.2.2	A manter em obra para reutilização no tratamento de taludes	m3	**240.3534879**		

CÓD.	DESIGNAÇÃO	UN.	QUANT.	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
2.3	Execução de escavação em terreno de qualquer natureza para a criação das plataformas, nas zonas indicadas no projecto, incluindo formação de pendentes de drenagem e protecção de taludes provisórias, remoção dos produtos a vazadouro licenciado para o efeito ou para local a designar pela fiscalização e todos os trabalhos necessários, de acordo com os pormenores do projecto e o Caderno de Encargos				
2.3.1	A transportar para vazadouro	m3	**948.5**		
2.3.2	A reutilizar em obra	m3	**948.5**		
2.4	Execução de aterros compactados com tensão admissível mínima de 250 kPa e módulo de deformação de winkler de 75MPa/m para a formação das plataformas do projecto com terras de empréstimo ou provenientes de escavação no local, seleccionadas, devidamente preparadas e compactadas com meios ligeiros, nas zonas indicadas no projecto, incluindo a realização dos ensaios de controlo e todos os trabalhos necessários, de acordo com os pormenores do projecto e o Caderno de Encargos				
2.4.1	Com fornecimento de terras de emprestimo	m3	**9098.5**		
3	**DIVERSOS**				
3.1	Tratamento de taludes				
3.1.1	Execução de regularização da superficie dos taludes	m2	**2403.534879**		
3.1.2	Fornecimento e execução de revestimento com terra vegetal (e=10cm), incluindo carga, transporte, descarga espalhamento e todos os trabalhos necessários à sua boa execução de acordo com as especificações do Caderno de Encargos	m2	**2403.534879**		
3.1.3	Fornecimento e execução de revestimento de coberto vegetal por hidro sementeira com incorporação de fibras vegetais pigmentadas, incluindo todos os trabalhos e acessórios necessários à sua boa execução de acordo com as especificações do Caderno de Encargos	m2	**2403.534879**		
3.2	Fornecimento e execução de camada de acabamento da plataforma exterior e acessos com 20cm de tout venant compactado a 95% do P.M., incluindo todos os trabalhos e acessórios necessários à sua boa execução de acordo com as especificações do Caderno de Encargos	m2	**3195**		
3.3	Saneamento de camadas superficiais descomprimidas das ZG3 , ou ZG4, em zonas de fundações.	m3	**284.25**		
3.4	Execução de "denteamentos" com desníveis de 50cm para preparação do terreno decapado ou saneado para recepção de camadas de aterro em zonas de pendente superior a cerca de 20%, incluíndo todos os trabalhos e acessórios necessários à sua boa execução de acordo com as especificações do Caderno de Encargos	m2	**340**		

ANEXO VII

Certificados de Frequência de Formação sobre Acompanhamento Ambiental de Obra

TTerra
ENGENHARIA E AMBIENTE

CERTIFICADO

Certifica-se que Jorge Humberto Viegas Vilhena, de nacionalidade Portuguesa, nascido (a) a 16 de Janeiro de 1963 , portador (a) do Bilhete de Identidade n.º 6305880, emitido pelo Arquivo de Identificação de Beja, frequentou o curso de formação sobre *Acompanhamento Ambiental de Obra* que decorreu no dia 27 de Outubro de 2008, com a duração de 8 horas.

O Formador (a)

(Eng.ª Luísa Pinto)

O Responsável pela Formação

TTerra

(Eng.ª Maria João Figueiredo)

Certificado n.º TT-AAO-393/08

TTerra - Engenharia e Ambiente, Lda
Praça Mário Azevedo Gomes, 258 B
2775-294 Parede

ENTIDADE FORMADORA ACREDITADA POR DGERT DIRECÇÃO-GERAL DO EMPREGO E DAS RELAÇÕES DE TRABALHO

TTerra
ENGENHARIA E AMBIENTE

CERTIFICADO

Certifica-se que Dora Alexandra Neto Algarvio, de nacionalidade Portuguesa, nascido (a) a 21 de Maio de 1978 , portador (a) do Bilhete de Identidade n.º 11336059, emitido pelo Arquivo de Identificação de Beja, frequentou o curso de formação sobre *Acompanhamento Ambiental de Obra* que decorreu no dia 29 de Outubro de 2009, com a duração de 8 horas.

O Responsável pela Formação

(Eng.ª. Mª João Figueiredo)

Certificado n.º TT-AAO-701/D9

TTerra - Engenharia e Ambiente, Lda
Rua Gil Vicente 193, 1º C
2775-198 Parede

ENTIDADE FORMADORA ACREDITADA PELA DGERT
DIRECÇÃO-GERAL DO EMPREGO E DAS RELAÇÕES DE TRABALHO

Acompanhamento Ambiental de Obra

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

I. Introdução: noções gerais

II. Enquadramento Geral

III. Acções de planeamento da obra

IV. Medidas ambientais a aplicar em obra

V. Monitorização Ambiental

VI. Prevenção e resposta a acidentes/incidentes ambientais

VII. Relatórios de Acompanhamento Ambiental

VIII. Medidas ambientais a aplicar no pós-obra

IX. Acções de Formação e Sensibilização Ambiental

ANEXO VIII

Excerto do "*Plano de Desempenho Ambiental 2009-2011*"

ESTADO das MASSAS de ÁGUA na categoria RIOS

Extracto do Plano de Desempenho Ambiental 2009-2011

Submetido às autoridades
- DGEG
- APA
- CCDR / Alentejo
em 24 Julho de 2008

(Pag.20)

- Tendo em conta a Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro de 2000, Directiva-Quadro da Água (DQA), transposta para a ordem jurídica nacional através da Lei nº 058/2005, de 29 de Dezembro, e do Decreto-Lei nº 77/2006, de 30 de Março, deve ser apresentado um programa de monitorização do estado das massas de água para a categoria rios. Na elaboração deste programa de amostragem, devem ser considerados os locais de amostragem ROL5, ROL19B e ROL22. Os métodos de amostragem a utilizar na monitorização dos elementos de qualidade biológicos e hidromorfológicos devem ser os estabelecidos pelo INAG, no âmbito da DQA.

Irá ser implementado até ao final do ano de 2008 de acordo com o programa proposto pelo Instituto do Mar (IMAR) apresentado no Anexo III deste PDA.

SOMINCOR
Sociedade Mineira de Neves Corvo, S.A.
Assessoria Ambiente

ESTADO das MASSAS de ÁGUA na categoria RIOS

Extractos do Relatório Anual de Monitorização de 2008 Relativo à DIA do Projecto " Mina de Neves Corvo 2007"

Submetido às autoridades
- DGEG
- APA
em 27 Março de 2009

I. Introdução *(pag 2 de 74)*

a) *Identificação e Objectivos de Monitorização do RM*

- Estado das Massas de água
  Verificação através dos elementos de qualidade biológica (macrófitas e macroinvertebrados aquáticos) e hidromorfologia, da qualidade da ribeira de Oeiras, aonde é descarregado o efluente industrial tratado.

b) *Apresentação da estrutura do relatório (pag 4 de 74)*

O Relatório é apresentado de acordo com a estrutura definida no Anexo V da Portaria Nº 330/2001 de Abril, e tem a seguinte composição:

I. Introdução

a) *Identificação e Objectivos do RM*
b) *Âmbito do Relatório de Monitorização*
c) *Enquadramento legal*
d) *Apresentação da estrutura do relatório*
e) *Autoria técnica*

II. Antecedentes

a) *EIA, DIA, Plano de Monitorização*
b) *Medidas de minimização*
c) *Referências a eventuais reclamações*

III. Descrição do programa de monitorização

a) *Parâmetros a medir ou registar. Locais de amostragem, medição ou registo*
b) *Métodos e equipamentos de recolha de dados*
c) *Métodos de tratamento de dados*
d) *Relação dos dados com características do projecto ou do ambiente exógeno ao projecto*
e) *Critérios de avaliação dos dados*

(para cada factor ambiental)

Águas Subterrâneas

Águas Superficiais

Estado das Massas de Água

- **Macroinvertebrados**

- **Macrofitas Aquáticas**

Ecologia

- ***Peixes***
- ***Bivalves (com inicio em 2009)***
- ***Bioacumulação de metais pesados em peixes, aves e bivalves***

Qualidade do Ar

Ruído

IV. Resultados do programa de Monitorização

a) *Resultados Obtidos*
b) *Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos critérios definidos*
c) *Avaliação da eficácia das medidas adoptadas para prevenir ou reduzir os impactes objecto da monitorização*
d) *Comparação com as previsões efectuadas no EIA*

(para cada factor ambiental)

Águas Subterrâneas

Águas Superficiais

Estado das Massas de Água

- **Macroinvertebrados**
- **Macrófitas**
- **Hidromorfologia**

Ecologia

- **Peixes**
- **Bivalves**
- **Metais Pesados**

Qualidade do Ar

Ruído

V. Conclusão

a) *Síntese da avaliação de impactes objecto de monitorização e da eficácia das medidas adoptadas para prevenir ou reduzir os impactes objecto de monitorização*
b) *Proposta de novas medidas de mitigação e ou alteração ou desactivação de medidas já adoptadas*
c) *Proposta de revisão do programa de monitorização e da periodicidade dos futuros relatório de monitorização*

(para cada factor ambiental)

Águas Subterrâneas

Águas Superficiais – Estado das Massas de Água – Ecologia

- **Barranco das Lajes**

- **Ribeira de Oeiras**
- **Rio Guadiana**
- **Efluente Industrial Tratado**

Qualidade do Ar

Ruído

Anexos

Anexo 1
- Programa de Controlo de Ambiente da Mina de Neves Corvo, 2008

Anexo 2
- Sinalização óleos usados e contenção de derrames

Anexo 3
- Estudo de Optimização do Processo de Tratamento de Água Residual Industrial

Anexo 4
- Sinalização das Ocorrências de Interesse Patrimonial da Mina Neves Corvo, Maio 2008 – Procesl
- Património Arqueológico – Identificação e protecção dos sítios

Anexo 5
- Relatório Semestral de Monitorização – Recursos Hídricos Subterrâneos – 1º Semestre 2008
- Relatório Semestral de Monitorização – Recursos Hídricos Subterrâneos – 2º Semestre 2008

Anexo 6
- Relatório Mensal de Monitorização – Efluente Industrial Tratado

Anexo 7
- Relatório Mensal de Monitorização – Águas Superficiais
- Relatório Mensal de Monitorização – Recirculado da Barragem dos Rejeitados

Anexo 8
- Biomonitorização da Ribeira de Oeiras – Macroinvertebrados Aquáticos
  Relatório Nº 50, Inverno 2008 – IMAR
  Relatório Nº 51, Verão 2008 – IMAR

Anexo 9
- Biomonitorização da Ribeira de Oeiras – Vegetação Aquática – Relatório Nº 51 Maio 2008 – IMAR

Anexo 10
- Elementos de Hidromofologia na Ribeira de Oeiras
  Relatório Nº 53, Novembro 2008 – IMAR

Anexo 11

- Biomonitorização da Ribeira de Oeiras – Fauna Piscícola – Novembro 2008 – IMAR

Anexo 12

- Metais pesados em peixes na Ribeira de Oeiras – Dezembro 2008 – IMAR

Anexo 13

- Campanha de Caracterização do Ruído – Novembro 2008 - Acusticontrol

III. Descrição do programa de monitorização

Estado das Massas de Água *(Pag. 26 a 32 de 74)*

Macroinvertebrados

a) *Parâmetros a medir ou registar. Locais de amostragem, medição ou registo*

Para a comunidade de macroinvertebrados aquáticos, os parâmetros a medir foram: Número total de indivíduos por unidade de amostragem e por local (N), número total de taxa (s), índices diversidade S (inverso do índice de *Simposon*) e H' (*Shannon-Wienner*). Foi igualmente medida a qualidade biológica das águas usando 2 índices bióticos, o índice para a Ribeira de Oeiras (IBO) e o índice IPtIs (*Invertebrate Portuguese Index, South*), este último adoptado pelo INAG para os rios Mediterrânicos. Tendo em conta a perturbação potencial que a descarga da mina produz na ribeira, foi caracterizada em cada local a estrutura das comunidades de macroinvertebrados e as relações de similaridade entre locais.
Os Locais de amostragem foram os seguintes: 1C (Monte Ossada), 2 (Monte Bentes), 5 (Horta da Raveza), 13 (Antigo ponto de descarga), 14 (actual ponto de descarga), 16 (Horta do Pereiro), 18 (Malhão Largo), 19 (Monte Pereiro), BL (Barranco das Lajes), 19B (Monte Queimado), 20B (Monte Caiada), 21 (Monte Velho), 22 (Ponte de Penilhos), 22D (Fonte Santa), C1 (Carreiras 1) e C2 (Carreiras 2).

b) *Métodos e equipamento de recolha de dados*

A amostragem dos macroinvertebrados foi feita com uma rede de mão (abertura padrão de 30x30cm, 0,5mm de malha) pelo processo de "*kick-and-sweep sampling*". A metodologia é a adoptada pelo INAG para a aplicação da Directiva Quadro da Água e consiste na perturbação do substrato com o pé tendo a rede a jusante, de forma a recolher os invertebrados arrastados. A extensão do arrasto é de cerca de 1m. Em cada local de amostragem são feitas 6 recolhas distribuídas proporcionalmente pelos principais macrohabitats (substrato pedregoso e/ou arenoso, vegetação submersa, zonas de água corrente, zonas de remanso). Estas sub-unidades de amostragem constituem uma amostra cumulativa que é colcoada em sacos

de plástico devidamente etiquetados, transportada numa mala térmica com gelo para o laboratório onde se procede à triagem imediata dos organismos vivos e à sua conservação em álcool a 70% para posterior identificação.

c) *Métodos de tratamento de dados*

A identificação dos invertebrados é feita recorrendo a uma colecção bibliográfica de cerca de 90 obras de carácter geral e específico para grupos em particular. A determinação dos índices de diversidade é feita usando o *software* "Primer" enquanto os índices bióticos são calculados em folhas Excel. Os detalhes sobre o cálculo do índice IBO estão indicados nos relatórios.

O IPtIs (*Invertebrate Portuguese Index, South*) foi desenvolvido no âmbito da introdução da Directiva Quadro da Água em Portugal. O valor do índice é determinado em função do número de famílias e nível de tolerância das mesmas e da situação em locais de referência e calcula-se da seguinte maneira:

IPtIs = 0.4*(nº total de famílias/mediana de referência) + 0.2*(IASTP-2/mediana de referência) + 0.2*(EPT/mediana de referência) + 0.2*(log (sel. EPTCD+1)/mediana de referência),

Sendo EPT o número de famílias dos *taxa Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera* e *Sel*. EPTCD o número de *Chloroperlidae, Nemouridae, Leuctridae, Leptophlebidae, Ephemerellidae, Philopotamidae, Limnephilidae, Psychomyiidae, Sericostomatidae, Elmidae, Dryopidae* e *Athericidae*. O IPtIs foi aplicado a todos os locais das ribeiras de Oeiras e Carreiras aplicando as classes de qualidade relativas ao tipo S1 <100 (Sul 1 com bacia de drenagem inferior a 100 km2). Os valores do índice variam entre 0 e 1. As classes de qualidade consideradas são:

- Qualidade excelente: valor superior a 0.97
- Qualidade boa: valor entre 0.72 e 0.97
- Qualidade razoável: valor entre 0.48 e 0.72
- Qualidade medíocre: valor entre 0.24 e 0.48
- Qualidade má: valor inferior a 0.24

A análise multivariada dos dados é inteiramente feita com o programa PRIMER 6 para *Windows*. São produzidas matrizes de (1) locais de amostragem vs. número e tipo de invertebrados amostrados e (2) locais de amostragem vs. parâmetros ambientais.

A matriz biológica é reduzida por eliminação de taxa com carácter esporádico e aplicada a transformação log (x+1). Os locais de amostragem são comparados por relações de similaridade da sua fauna utilizando o Índice de Bray-Curtis.

As relações de similaridade são sujeitas a análise aglomerativa (procedimento CLUSTER) e por "*Non-metric Multidimensional Scaling*" (MDS). A consistência dos grupos obtidos com base na técnica de ordenação MDS deve ser testada de modo a determinar se os grupos são formados ao acaso ou porque efectivamente reflectem uma diferença entre

as amostras. Tecnicamente, interessa investigar se a variância entre amostras dos mesmos grupos é menor ou igual à variância entre amostras de diferentes grupos (em termos de similaridade). Isto pode ser feito por permutações (n=1000) utilizando o procedimento ANOSIM.

Outra forma aplicada para avaliar a consistência faunística entre dois grupos de invertebrados é a técnica de SIMPER (*Similarity/distance percentages, species/variable contributions*, Primer 6). Este processo calcula a similaridade média entre os locais do mesmo grupo e a dissimilaridade média entre os grupos considerados, do que resulta uma listagem dos *taxa* mais característicos de cada conjunto de locais e a listagem dos taxa que mais contribuem para a diferença entre grupos. A sobreposição de *Bubble plots* à MDS de dados biológicos permite a determinação dos taxa que mais relevantes (como por exemplo os mais sensíveis) e a visualização das suas abundâncias relativas em todos os locais.

Os valores dos parâmetros físico-químicos são transformados de modo a poderem ser tratados estatisticamente. Regra geral, $x' = \log10(x+1)$ ou $x' = \sqrt{\sqrt{x}}$. Só os dados com distribuição não normal são transformados. Uma vez que os parâmetros ambientais diferem muito nas suas unidades são também padronizados de modo a serem colocados numa mesma escala. Isto é feito por subtracção do valor médio de cada parâmetro ao valor da amostra; o valor resultante é então dividido pelo desvio padrão do total de amostras. O resultado é o de obter valores para cada padrão com uma variação entre –2 e +2 e uma média de zero.

É produzida uma matriz de dissimilaridade (= distância) entre pares de locais, de acordo com as diferenças nos parâmetros físico-químico. Para tal é utilizada a Distância Euclidiana Normalizada. Aqui é utilizada o procedimento SIMILARITY. Tal como no caso da matriz de dados biológicos, os locais com um ambiente químico e físico idêntico tem uma similaridade de 100% (ou 1), o que corresponde a uma distância num espaço bidimensional de 0 (dissimilaridade = 1 – similaridade). Tal como no caso dos dados biológicos, as relações de similaridade entre locais de amostragem são sujeitas a uma análise aglomerativa, tendo por base os parâmetros ambientais.

Os valores de distância entre locais com base nos parâmetros ambientais são também expressos num diagrama bidimensional por MDS. Deste modo é possível comparar se a informação biológica e ambiental são coincidentes. Tal como no caso da MDS dos dados biológicos, a consistência dos grupos obtidos por MDS dos parâmetros ambientais pode ser medida por ANOSIM. Em alternativa também temos seguindo o método de Análise de Componentes Principais (PCA), baseado na distância Euclidiana, e que resulta graficamente na distribuição das amostras por um gráfico de dois eixos (x,y) onde se podem observar as distâncias das amostras em relação à origem e onde se podem observar os gradientes físico-químicos mais

importantes que determinam a sua posição nos eixos através de sistema de setas.

O passo seguinte é perguntar de que modo a que os dados ambientais podem explicar a matriz de dados biológicos. Isto é feito por comparação da ordenação biológica com a dos dados químicos (correlação entre as duas matrizes de (dis)similaridade para o conjunto dos dados ambientais e para as combinações possíveis com 1, 2, 3 e n dados ambientais. Quais os dados ambientais que por si só ou em conjunto explicam o padrão biológico observado? Este passo é precedido de uma operação que elimina os dados ambientais autocorrelacionados. O processo é feito pelo procedimento BIOENV.

O passo seguinte é comparar de novo a matriz de similaridade de dados biológicos com versões reduzidas da tabela de taxa de modo a saber quais são aqueles que mais contribuem para os padrões estruturais da comunidade observados. O procedimento utilizado é BVSTEP. Este processo permite determinar taxas indicadoras de condições ambientais. Outra forma de relacionar os dados biológicos com os ambientais consiste em usar novamente o procedimento "*Bubble-plots*" para a quantidade relativa dos valores dos parâmetros ambientais seleccionados mas desta vez aplicá-lo à ordenação MDS dos parâmetros biológicos.

d) *Relação dos dados com características do Projecto ou do ambiente exógeno ao projecto*

A descarga do efluente da mina após tratamento é efectuada na ribeira de Oeiras, a linha de água mais próxima do Complexo Mineiro, que desagua no rio Guadiana. Na envolvente do Aterro de Rejeitados, onde se faz a deposição de resíduos perigosos, existe outra linha de água, o barranco das Lajes, que é afluente da ribeira de Oeiras.
Neste sentido, são monitorizadas estas linhas de água, em vários pontos, para avaliação de eventuais impactes.

e) *Critérios de Avaliação dos dados*

Dado o valor indicador dos invertebrados, a qualidade das determinações taxonómica é essencial neste tipo de trabalhos. A identificação de todos os *taxa* mais comuns na ribeira tem sido conferida por especialistas; alguns dos menos comuns têm sido igualmente enviados a especialista. Os grupos para os quais não há especialistas são classificados a um nível mais geral (ex. *Hidracarina, Diptera Chironomidae*).

Macrófitas aquáticas

a) Parâmetros a medir ou registar. Locais de amostragem, medição ou registo.

Para a comunidade de macrófitas aquáticas, os parâmetros a medir são: *taxa* presentes (S) e sua abundância relativa. A identificação das plantas foi feita, regra geral, até ao nível taxonómico da espécie. Para cada espécie presente no transepto (ver secção seguinte) foi aplicado um índice de abundância:

0 = Ausente
1 = Pouco abundante
2 = Abundante
3 = Muito abundante

Os Locais de amostragem foram os seguintes: 1C (Monte Ossada), 2 (Monte Bentes), 5 (Horta da Reveza), 13 (Antigo ponto de descarga), 14 (actual ponto de descarga), 16 (Horta do Pereiro), 18 (Malhão Largo), 19 (Monte Pereiro), BL (Barranco das Lajes), 19B (Monte Queimado), 20B (Monte Caiada), 21 (Monte Velho), 22 (Ponte de Penilhos), 22D (Fonte Santa), C1 (Carreiras 1) e C2 (Carreiras 2).

b) *Métodos e equipamento de recolha de dados*

Em cada local é definido um transepto longitudinal com uma largura de 1 a 2 metros e uma extensão entre 20 e 50 metros de modo a incluir vegetação representativa das comunidades de (a) macrófitas submersas e (b) herbáceas emergentes. O percurso realizado em cada local é o percurso possível num máximo de 50 m até não encontrar espécies novas. Tal como nos caso dos invertebrados, os dados são igualmente sujeitos a análise multivariada. Os locais de amostragem são os indicados para os macroinvertebrados.

c) *Métodos de tratamento de dados*

O tratamento de dados é o aplicado aos invertebrados. Resumidamente: Os dados de abundância são colocados numa matriz de locais vs. *taxa*. As relações de similaridade entre locais de amostragem são quantificadas por aplicação do Índice de Bray-Curtis. A matriz simétrica de similaridade resultante foi sujeita a uma análise aglomerativa (método de associação média) pelo procedimento CLUSTER. Seguidamente é aplicada uma análise multidimensional (MDS) para a ordenação dos dados num espaço bidimensional e identificar grupos de locais em termos de significância estatística (ANOSIM). Para os parâmetros físico-químicos as relações entre locais foram quantificadas através da Distância Euclidiana Normalizada e posteriormente aplicadas as mesmas análises multivariadas. Na análise estatística é utilizado o programa PRIMER versão 6 para *Windows*.

d) *Relação dos dados com características do Projecto ou do ambiente exógeno ao projecto*

A descarga do efluente da mina após tratamento é efectuada na ribeira de Oeiras, a linha de água mais próxima do Complexo Mineiro, que desagua no rio Guadiana. Na envolvente do Aterro de Rejeitados, onde se faz a deposição de resíduos perigosos, existe outra linha de água, o barranco das Lajes, que é afluente da ribeira de Oeiras.
Neste sentido, são monitorizadas estas linhas de água, em vários pontos, para avaliação de eventuais impactes.

e) *Critérios de Avaliação dos dados*

Comparação entre locais a montante (sem descarga do efluente) e a jusante da descarga do efluente e locais de referência sempre que possível na mesma bacia hidrográfica do Guadiana.

Hidromorfologia

a) *Parâmetros a medir ou registar. Locais de amostragem, medição ou registo*

A Directiva Quadro da Água exige, para além da monitorização das comunidades, que seja feita a avaliação dos elementos hidromorfológicos de suporte das mesmas (Directiva 2000/60/EC, 2000). O estudo hidromorfológico dos rios consiste na análise de diversas características morfológicas do canal e margens bem como da hidrologia dos locais (segundo protocolos específicos). A análise destas características é importante na medida em que as comunidades aquáticas, tanto invertebrados como peixes, algas ou plantas estão adaptadas ao ambiente que as rodeia e quaisquer alterações, dependendo da intensidade e frequência, levam também a alterações da composição taxonómica e/ou abundâncias das comunidades. Para além disso a modificação das características hidromorfológicas de um rio têm necessariamente consequências ao nível paisagístico que podem ser avaliadas também pelo *River Habitat Survey*. O carácter detalhado desta análise pode assim ser útil na análise de medidas de mitigação dos impactes ecológicos e na recuperação paisagística dos sistemas estudados. Os locais de amostragem são os mesmo que os indicados para os macroinvertebrados.

b) *Métodos e equipamento de recolha de dados*

O método seleccionado para a caracterização hidromorfológica da ribeira de Oeiras é uma adaptação do *River Habitat Survey*, desenvolvido na Grã-Bretanha pela *Environment Agency*. Este método foca-se em aspectos como a ocupação do solo nas margens e taludes dos rios, a existência de bancos de areia no canal, a cobertura por macrófitas ou algas, o tipo de substrato, a complexidade da vegetação ripícola, o tipo corrente existente e alterações morfológicas. A partir dos elementos registados nas fichas podem-se

calcular diversos índices de qualidade tal como: o índice global *Habitat Quality Assessment* (HQA) que quantifica o grau de alteração do meio fluvial e ribeirinho; o índice de modificação do habitat (*Habitat Modification Index*), que reflecte a avaliação do grau de artificialização do canal em termos de impacto de estruturas ou intervenções transversais e longitudinais; e ainda diversos índices focados em características mais específicos como o substrato ou a vegetação.

A metodologia aqui aplicada é a adoptada pelo INAG na implementação da Directiva Quadro da Água. Em cada local foram seleccionados troços de 500 m nos locais de amostragem. Nestes foram analisados detalhadamente 10 transeptos, a cada 50 m e registadas diversas características, constantes da ficha de campo (a fornecer, se necessário), tais como, a ocupação do solo nas margens e taludes, a existência de bancos de areia no canal, a cobertura por macrófitas ou algas, o tipo de substrato, o tipo de corrente. Para além disto foi feita uma análise global dos 500m (*sweep-up*) com o registo da vegetação das margens, formas do canal, alterações morfológicas, largura do rio, entre outras. O protocolo seguido foi o "*River habitat survey in Britain and Ireland - Field Survey Guidance Manual: 2003 version E.A. 2003"*.

c) *Métodos de tratamento de dados*

Com dados recolhidos são calculados os índices: HQA (*Habitat Quality Assessment*), HMI (*Habitat Modification Index*), HQA *flow type* (tipo de corrente), HQA *channel substrate* (substrato do canal), HQA *channel features* (características do canal), HQA *bank features* (características dos taludes), HQA bank vegetation structure (estrutura da vegetação dos taludes), HQA *channel vegetation* (vegetação do canal), HQA *land use* (uso do solo) e HQA *trees* (árvores, corredor ripícola). Exceptuando o HMI e o HQA os restantes índices são apresentados sob a forma de pontuações (*scores*) e podem servir para comparar locais relativamente aos vários aspectos. O HMI (*Habitat Modification Index*) permite também uma avaliação do grau de artificialização do canal em termos de impacto de estruturas ou intervenções transversais e longitudinais (como barragens, açudes, reforços das margens, reseccionamento do canal) que podem afectar os habitats fluviais (alternância de *pools* e *riffles*, disposição de pedras, existência de macrófitas, raízes submersas, entre outros) e consequentemente a sua disponibilidade para as comunidades biológicas. Em condições de referência varia entre 0 e 2.
O HQA (*Habitat Quality Assessment*) pretende quantificar o grau de alteração do meio fluvial e ribeirinho. É apresentado sob a forma de uma pontuação (*score*), correspondendo uma pontuação mais alta a um melhor estado ecológico.

De modo a analisar estatisticamente os resultados e determinar semelhanças entre os locais no que respeita a alterações hidromorfológicas, procedeu-se à análise estatística multivariada dos resultados dos índices calculados. Para esta análise foram seleccionados só os índices específicos (e.g., HQA *trees*,

HQA *channel substrate*) já que o HQA já é uma medida sintética dos vários índices e o HMI usa classes. Aplicou-se em primeiro lugar a distância Euclidiana para a obtenção da matriz de similaridade e de seguida procedeu-se à ordenação dos locais por Multidimensional *Scaling* (MDS; Primer 6). Realizou-se ainda uma classificação através do processo da análise de *Cluster* (UPGMA, *group average linkage*; Primer 6).

d) *Relação dos dados com características do Projecto ou do ambiente exógeno ao projecto*

A descarga do efluente da mina após tratamento é efectuada na ribeira de Oeiras, a linha de água mais próxima do Complexo Mineiro, que desagua no rio Guadiana. Na envolvente do Aterro de Rejeitados, onde se faz a deposição de resíduos perigosos, existe outra linha de água, o barranco das Lajes, que é afluente da ribeira de Oeiras.
Neste sentido, são monitorizadas estas linhas de água, em vários pontos, para avaliação de eventuais impactes.

e) *Critérios de Avaliação dos dados*

Comparação entre locais a montante (sem descarga do efluente) e a jusante da descarga do efluente e locais de referência sempre que possível na mesma bacia hidrográfica do Guadiana.

IV. Resultados do programa de Monitorização

Estado das Massas de Água *(pag. 63 a 65 de 74)*

Macroinvertebrados Ver *Anexo 8 - Relatório 50 – Inverno 2008 (IMAR)*
- Relatório 51 – Verão 2008 (IMAR)

a) *Resultados obtidos*

A (a) redução do número de indivíduos de taxa sensíveis e simultâneo aumento de taxa insensíveis nos primeiros locais a jusante da mina; (b) segregação desses locais em relação aos locais de referência pelas análises multivariadas; (c) baixo valor dos índices bióticos revelam: Uma baixa na qualidade ecológica das águas nos locais situados imediatamente a jusante do local de descarga do efluente. Nos locais mais afastados há uma recuperação parcial das comunidades.

a) *Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos critérios definidos*

Os resultados obtidos são consistentes com a matriz de parâmetros físicos e químicos, e com a matriz biológica de macrófitas. Esta consistência sugere uma elevada qualidade de informação. Por outro lado, os indicadores de alteração da estrutura da comunidade (métodos de análise multivariada e diversidade) foram consistentes com os indicadores de alterações funcionais (índices bióticos e taxa indicadores).

b) *Avaliação da eficácia das medidas adoptadas para prevenir ou reduzir os impactes objecto da monitorização*

A suspensão da descarga do efluente no verão não se tem traduzido numa melhoria mensurável na qualidade de ambiente. Isto ocorre provavelmente porque quando a descarga do efluente é suspensa já não há caudal suficiente para renovas as águas nos "pegos", e/ou a suspensão da descarga leva a que devido à evaporação elevada exista concentração dos sais nos "pegos" quando a água fica represada, provocando deterioração significativa da qualidade da água nestes locais, sendo que alguns dos deles chegam mesmo a secar.

Macrófitas.

a) *Resultados obtidos (Ver Anexo 9) – Relatório 51.Maio, 2008 - IMAR*

Verificou-se, regra geral, uma composição florística semelhante à anteriormente observada ao longo da ribeira, embora com ligeiro aumento no número total de espécies (72 espécies em 2008; 67 em 2007). A diversidade e abundância de espécies submersas/flutuantes foram maiores nos locais de referência, seguida dos locais situados mais a jusante (21-22D). A diversidade foi menor nos locais muito próximos da descarga de efluente.
As análises multivariadas segregaram significativamente os locais de referência dos locais situados mais perto e mais a jusante da descarga do efluente. Os dados físico-químicos explicam a diferença entre os grupos de locais pelo elevado valor de condutividade, concentração de nitratos, sulfatos, e cloretos nos locais situados mais perto da descarga do efluente.

O antigo local de descarga do efluente (13), apesar da melhoria da qualidade química e da presença de um número relativamente elevado de espécies emergentes (14), possui um número muito reduzido de espécies submersas e/ou flutuantes (2). Apesar disso as espécies submersas presentes (*Calitriche stagnalis* e *Ranunculus penicillatus*) são relevantes já que são típicas de locais de referência ou fracamente impactados pelo que a sua presença indica também alguma recuperação deste local. No entanto, a análise multivariada associa ainda este local ao grupo de locais sob influência do efluente o que mostra que a situação ainda não é a ideal.

b) *Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos critérios definidos*

Os resultados da avaliação da qualidade de ambiente com as macrófitas foram consistentes com os das comunidades de macroinvertebrados. Esta consistência permite concluir, com alguma margem de confiança, que a descarga do efluente produz alterações na qualidade do ambiente e que a estratégia de avaliação de qualidade ambiente é sensível às alterações verificadas.

c) *Avaliação da eficácia das medidas adoptadas para prevenir ou reduzir os impactes objecto da monitorização*

Em 2007 foi alterado o local de descarga do efluente, tendo-se prolongado o adutor em cerca de 100 m para jusante do local inicial, pretende-se com esta alteração possibilitar a avaliação da capacidade de auto regeneração da vegetação sem descarga do efluente, simulando assim a evolução possível da ribeira de Oeiras após a desactivação da actividade.
Embora o período de avaliação e recuperação ser escasso, cerca de 1 ano verificam-se já algumas melhorias a nível das macrófitas e dos macroinvertebrados aquáticos.

Hidromorfologia (Ver *Anexo 10*) – Relatório 53, Novembro 2008, IMAR

a) *Resultados obtidos*

O River Habitat Survey foi aplicado à ribeira de Oeiras de modo a caracterizar e avaliar os aspectos hidrológicos e morfológicos do curso de água. De um modo geral a ribeira encontra-se rodeada de terrenos onde se pratica o Montado pelo que pelo menos no que respeita ao uso de solo há necessariamente alterações em relação o que seria de esperar numa situação pristina. No entanto as alterações relevantes encontradas devem-se à presença de estruturas longitudinais, como açudes e pontes (especialmente no ponto 22D) e à degradação dos corredores ripícolas, e vegetação do canal. Estas alterações são mais fortes no ponto 14, junto à descarga do efluente da ETAM, mas também no local 16 (Horta do Pereiro) e no 18 (Malhão Largo). As alterações destes pontos reflectem-se no valor inferior obtido para o índice de qualidade global, o HQA, mas também no índice de modificação de habitats, o HMI. Medidas de mitigação para estes locais deverão passar por uma reintrodução de vegetação nativa nas margens de modo a restaurar o corredor ripícola e as suas funcionalidades no ecossistema.

b) *Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos critérios definidos*

Esta foi a primeira vez que se fez uma caracterização hidromorfológica da Ribeira no plano de actividades da SOMINCOR. Os resultados podem servir de base para futuras acções de mitigação ambiental

c) *Avaliação da eficácia das medidas adoptadas para prevenir ou reduzir os impactes objecto da monitorização*

Estes primeiros dados poderão ser usados pela SOMINCOR para promover medidas de mitigação. No entanto, uma vez que a caracterização hidromorfológica evidencia uso local do terreno, as medidas de mitigação só poderão ser aplicadas nos terrenos pertencentes à Empresa.

V. Conclusão

Águas Superficiais – Estado das Massas de Água – Ecologia *(pag 70 a 72 de 74)*

Barranco da Lajes

a) *Síntese da avaliação de impactes objecto de monitorização e da eficácia das medidas adoptadas para prevenir ou reduzir os impactes objecto de monitorização*

Os volumes nesta linha de água são insignificantes, na maior parte do tempo não se encontra água em toda a sua extensão. Verifica-se a existência de concentrações elevadas de sulfatos que têm origem em pequenas ressurgências que não são captadas no sistema de captação de infiltrações do aterro.
A avaliação hidromorfológica e da flora apenas foi realizada uma vez pelo que se torna necessário recolher mais informação sobre a dimensão do (eventual) impacto.

b) *Proposta de novas medidas de mitigação e ou alteração ou desactivação de medidas já adoptadas.*

Está previsto a mudança de metodologia de deposição dos rejeitados no aterro, projecto que foi alvo do EIA e deverá ter o seu início em 2009 e arranque operacional em 2010, é esperado que os volumes de água de infiltrações venham a diminuir dado que o volume de água armazenado também irá ser gradualmente menor, reduzindo-se ainda mais os caudais das ressurgências.

c) *Proposta de revisão dos programas de monitorização e da periodicidade dos futuros relatórios de monitorização*

Sendo o primeiro relatório não são apresentadas proposta de alteração revisão.

Ribeira de Oeiras

a) *Síntese da avaliação de impactes objecto de monitorização e da eficácia das medidas adoptadas para prevenir ou reduzir os impactes objecto de monitorização.*

Verifica-se a existência de impactes (químicos e biológicos) na zona mais próxima da descarga do efluente, estes impactes vão diminuindo à medida que se afasta para jusante da descarga e são causados pelas concentrações elevadas em sulfatos e compostos azotados.

A Somincor tem vindo nos últimos anos a suspender a descarga do efluente sempre que possível e tendo em atenção o balanço hídrico do aterro de resíduos-rejeitados, evitando a descarga nos períodos em que não exista caudal na ribeira (que se caracteriza por caudais torrenciais), de forma a minimizar os impactes.

Em 2007 a Somincor alterou o local de descarga, deslocando-o 100m para montante. Verifica-se que entre o antigo local de descarga e o actual existe auto-regeneração da ribeira, o que é um sinal (positivo) do que virá a acontecer quando a mina parar a laboração.

b) *Proposta de novas medidas de mitigação e ou alteração ou desactivação de medidas já adoptada.*

Está prevista a melhoria da qualidade do efluente (ver no item relacionado com o efluente industrial tratado e *Anexo 3*) que se espera venha a contribuir para a diminuição dos impactes na ribeira de Oeiras.

c) *Proposta de revisão dos programas de monitorização e da periodicidade dos futuros relatórios de monitorização*

Sendo o primeiro relatório não são apresentadas proposta de alteração ou revisão.

Rio Guadiana

a) *Síntese da avaliação de impactes objecto de monitorização e da eficácia das medidas adoptadas para prevenir ou reduzir os impactes objecto de monitorização*

Não são identificados impactes causados pela descarga do efluente na ribeira de Oeiras que é afluente do Guadiana.

b) *Proposta de novas medidas de mitigação e ou alteração ou desactivação de medidas já adoptada.*

Não aplicável.

c) *Proposta de revisão dos programas de monitorização e da periodicidade dos futuros relatórios de monitorização*

Não aplicável.

Efluente Industrial Tratado

a) *Síntese da avaliação de impactes objecto de monitorização e da eficácia das medidas adoptadas para prevenir ou reduzir os impactes objecto de monitorização*

Verifica-se que os parâmetros relacionados com os compostos azotados têm estado acima dos valores limites de emissão.
No caso dos sulfatos, embora estejam de acordo com os valores limites de emissão, a sua descarga num curso de água de caudal torrencial e de pequena expressão como a ribeira de Oeiras provoca impacto nesta e leva a não conformidade com o valor da qualidade das águas superficiais, com impacto na ecologia, já que não existe nalguns períodos qualquer factor de diluição significativa.

b) *Proposta de novas medidas de mitigação e ou alteração ou desactivação de medidas já adoptadas*

Está a Somincor a promover a substituição dos explosivos mais utilizados na mina (ANFO) por explosivos em emulsões, cuja maior eficiência se espera que venha a reduzir os desperdícios e reduzir igualmente os compostos azotados na água da mina que é posteriormente tratada e descarregada no meio ambiente, deixando assim de existir não conformidades.

Está também a Somincor a promover o estudo de melhorar o tratamento do efluente industrial (*Anexo 3*) de forma a permitir a redução dos sulfatos, bem como dos metais, embora estes já existam em concentrações muito baixas, pretende-se minorar ao máximo estes elementos no efluente a descarregar na ribeira de Oeiras. A implementação destes estudos poderá vir a ocorrer em 2010/2011, prevendo-se assim a minimização dos impactes ambientais na ribeira de Oeiras.

c) *Proposta de revisão dos programas de monitorização e da periodicidade dos futuros relatórios de monitorização*

Sendo o primeiro relatório não são apresentadas proposta de alteração revisão.

ANEXO IX

Peças Desenhadas do Projecto

ÍNDICE DAS PEÇAS DESENHADAS DO PROJECTO

DESENHO PL 25-50-007 - **TA -** Instalação de Processamento de Rejeitados. Traçado Geral. Planta de Implantação

DESENHO PL 25-60-611 - A - Surface Disposal Paste Plant. BCL Piping Plant. Cell 1 to 4 FOR TENDER. NOT FOR CONSTRUCTION

DESENHO PL-25-10-011 - **A -** Sistema de Deposição de Resíduos sob a Forma de Pasta. Localização da Área de Implantação do Projecto

DESENHO PL-25-50-201 - **TA -** Instalação de Processamento de Rejeitados. Traçado Geral. Planta

DESENHO PL 25-50-001 - **TA -** Instalação de Processamento de Rejeitados. Traçado Geral. Diagrama de Fluxo do Processo

DESENHO PL-25-10-203 - **A -** Sistema de Deposição de Resíduos sob a Forma de Pasta. Modelação da Deposição de Pasta

DESENHO PL-25-10-121 - **A -** Sistema de Deposição de Resíduos sob a Forma de Pasta. Esquema Tipo de Enchimento de Células de Deposição - Planta

DESENHO PL-25-10-131 - **A -** Sistema de Deposição de Resíduos sob a Forma de Pasta. Esquema de Drenagem da Cobertura Final

DESENHO 55.459.6/01 - Ampliação do Sistema de Desvio das Águas Pluviais da BCL. Esquema das Bacias Hidrográficas e dos Sistemas Hidráulicos

DESENHO 55.459.6/02 - Ampliação do Sistema de Desvio das Águas Pluviais da BCL. Planta Geral das Obras

BCL

N

VEDAÇÃO EXISTENTE

CAMINHO DE ACESSO

EDIFICIO DE TRATAMENTO DE REJEITADOS

BACIA DE RETENÇÃO DE EMERGÊNCIA 2900m³

TYP 6

REPOSICIONAMENTO DA VEDAÇÃO DO TERRENO

VEDAÇÃO EXISTENTE

CABO ELECTRICO

CABO ENTERRADO

REPOSICIONAMENTO DO CAMINHO DE ACESSO AO MONTE BRANCO

UNIDADE DE OSMOSE INVERSA

CAMINHO DE ACESSO

CAMINHO DE ACESSO

TUBAGEM EXISTENTE DE ALIMENTAÇÃO DE REJEITADOS À BCL A SER REDIRECCIONADA INSTALAÇÃO DE TRATAMENTO DE REJEITADOS

TUBAGEM EXISTENTE DE RECIRCULAÇÃO DO MOINHO/LAVARIA

0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50m

Codificação GA Portugal
Proj Nº: 09510150048
Tradução de Proj Nº 08-1901-0014
(Paste Plant-Detailed Engeneering)
Codificação da Peça Desenhada
Golder PasteTec (ver legenda)
Revisão: TA

EMISSÃO PARA LICENCIAMENTO

SOMINCOR
Sociedade Mineira de Neves Corvo, S.A.

CLIENTE: SOMINCOR

PROJECTO GOLDER N.º: 08-1901-0014

Golder PasteTec

ESTE DESENHO FOI PREPARADO PELA GOLDER PASTE TECHNOLOGY (EUROPA) LTD. PARA USO EXCLUSIVO DO CLIENTE E INDÚSTRIA DENOMINADA NO CAMPO RESERVADO AO TÍTULO E NÃO PODE SER UTILIZADA PARA QUALQUER OUTRO FIM OU FORNECIDA A TERCEIROS SEM AUTORIZAÇÃO DA GOLDER PASTE TECHNOLOGY (EUROPA) LTD.

TÍTULO:

SOMINCOR
INSTALAÇÃO DE PROCESSAMENTO DE REJEITADOS (PASTE PLANT)
TRAÇADO GERAL
PLANTA DE IMPLANTAÇÃO
–

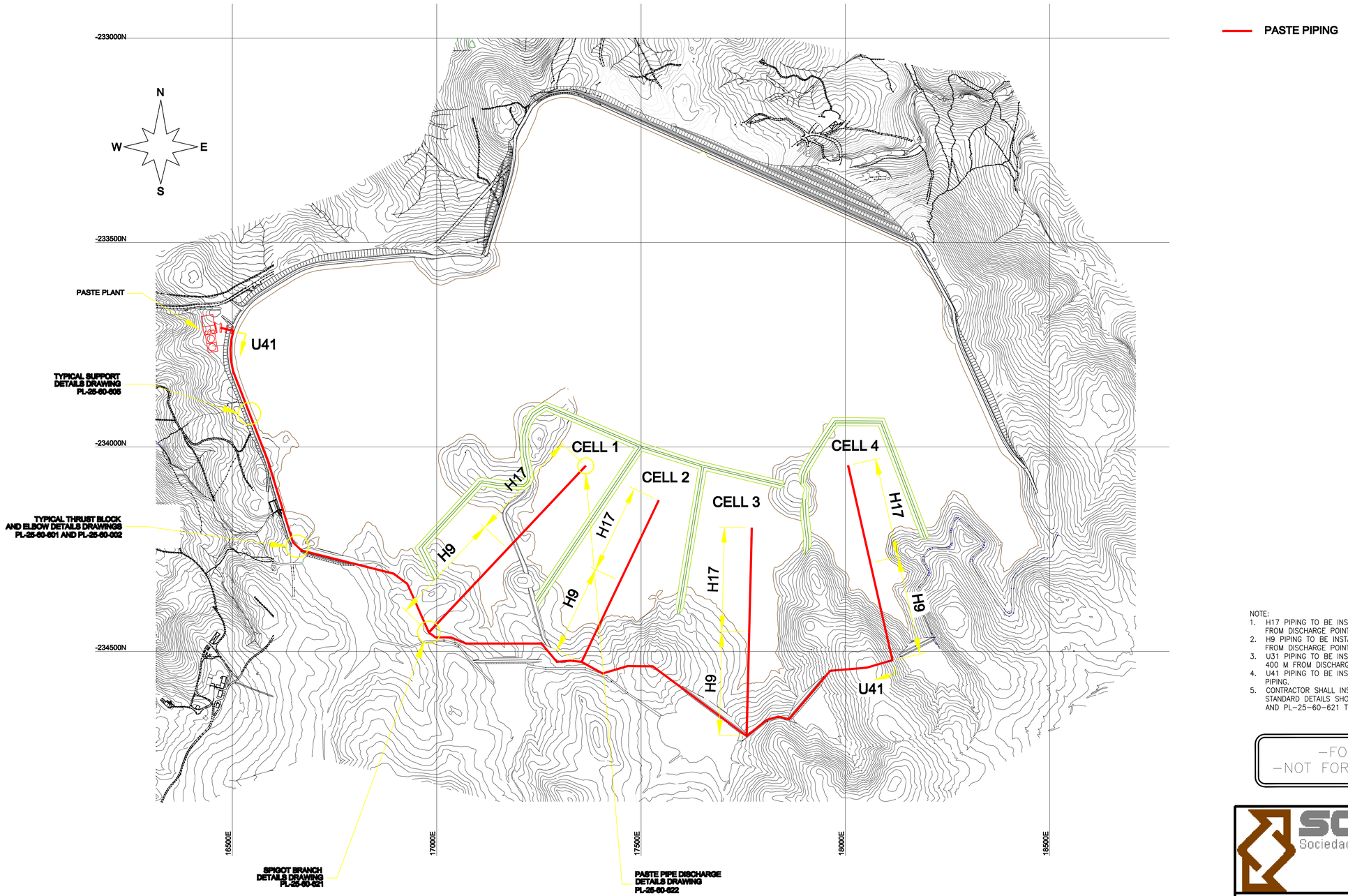
DWG N.º	REFERÊNCIAS

N.º	DATA	REVISÕES	POR:	REV.	LEAD DISC.	PROJ. MGR.	CLIENTE
D	23Jan09	EMISSÃO PARA REVISÃO	J.S.	J.W.	C.L.	S.W.	
C	20Jan09	EMISSÃO PARA REVISÃO	J.S.	J.W.	C.L.	S.W.	
B	06Jan09	EMISSÃO PARA REVISÃO	J.S.	T.F.	C.L.	S.W.	
A	17Dec08	EMISSÃO PARA REVISÃO	J.S.	A.Q.	C.L.	S.W.	

		NOME	INIT.	DATA
PROJECTO:	S. WILSON			09Jul08
DESENHADOR:	J. SYMONDS			09Jul08
REVISÃO:	C. LEE			09Jul08
APPROVADO PROJ. MGR.				
APPROVADO CLIENTE:				

ESCALA	ÁREA	PROJECTO N.º	ESP.	DESENHO N.º	REVISÃO
1:750	PL	25	50	007	TA

PAGE SIZE: A3



NOTE:
1. H17 PIPING TO BE INSTALLED ON SPIGOT LINES UP TO 200 M FROM DISCHARGE POINT.
2. H9 PIPING TO BE INSTALLED ON SPIGOT LINES UP TO 400 M FROM DISCHARGE POINT.
3. U31 PIPING TO BE INSTALLED ON SPIGOT LINES GREATER THAN 400 M FROM DISCHARGE POINT.
4. U41 PIPING TO BE INSTALLED ON ALL MAINLINE AND PERIMETER PIPING.
5. CONTRACTOR SHALL INSTALL PIPING IN ACCORDANCE WITH STANDARD DETAILS SHOWN ON DRAWINGS PL-25-60-601 TO 605 AND PL-25-60-621 TO 622.

-FOR TENDER-
-NOT FOR CONSTRUCTION-

SOMINCOR
Sociedade Mineira de Neves Corvo, S.A.

CLIENT: SOMINCOR

GOLDER PROJECT No.: 08-1901-0014

Golder PasteTec

THIS DRAWING HAS BEEN PREPARED BY GOLDER PASTE TECHNOLOGY (EUROPE) LTD. FOR USE SOLELY BY THE CLIENT AND THE FACILITY NAMED IN THE TITLE BLOCK AND SHALL NOT BE USED FOR ANY OTHER PURPOSE OR FURNISHED TO ANY OTHER PARTY WITHOUT THE CONSENT OF GOLDER PASTE TECHNOLOGY (EUROPE) LTD.

TITLE
SOMINCOR
SURFACE DISPOSAL PASTE PLANT
BCL PIPING PLAN
CELL 1 TO 4

DWG NO.	REFERENCES

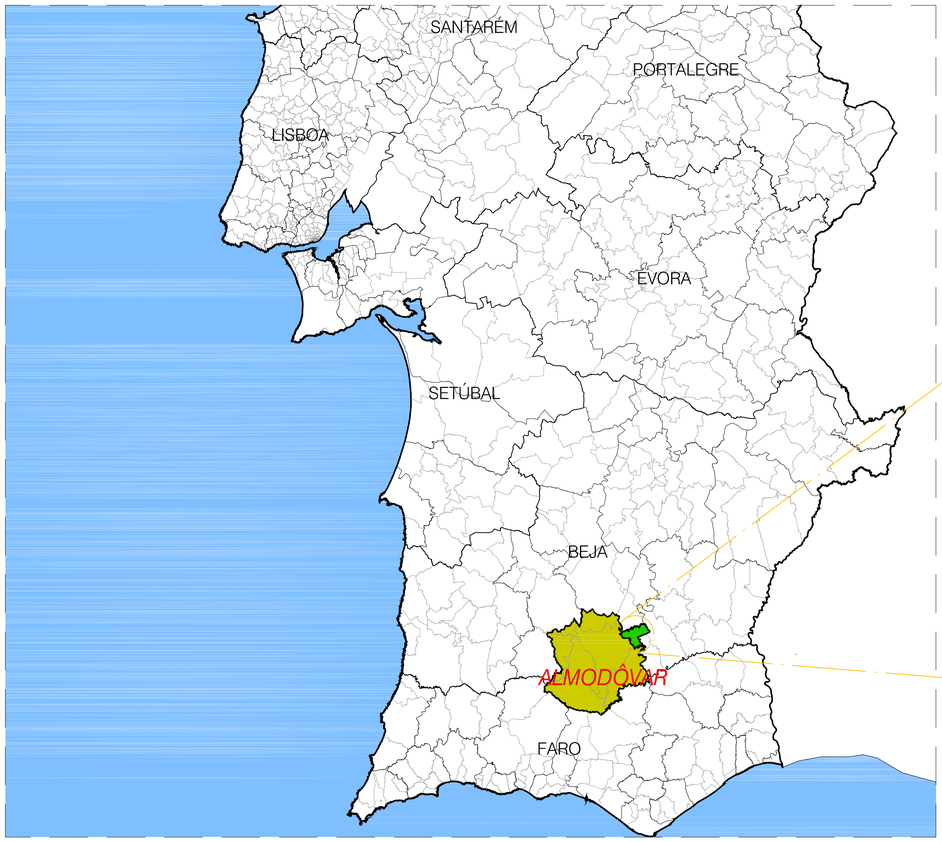
NO.	DATE	REVISIONS	BY:	CHK.	LEAD DISC.	LEAD ENG.	CLIENT
A	24APR09	FOR TENDER	E.B.	H.A.	C.L.	S.W.	

NO.	DATE	REVISIONS	BY:	CHK.	LEAD DISC.	PROJ. MGR.	CLIENT

	NAME	INIT.	DATE
DESIGN:	E. BARRAZA		20MAR09
DRAWN:	E. BARRAZA		20MAR09
CHECKED:	C. LEE		20MAR09
APPROVED PROJ. MGR.	S. WILSON		20MAR09
APPROVED CLIENT			

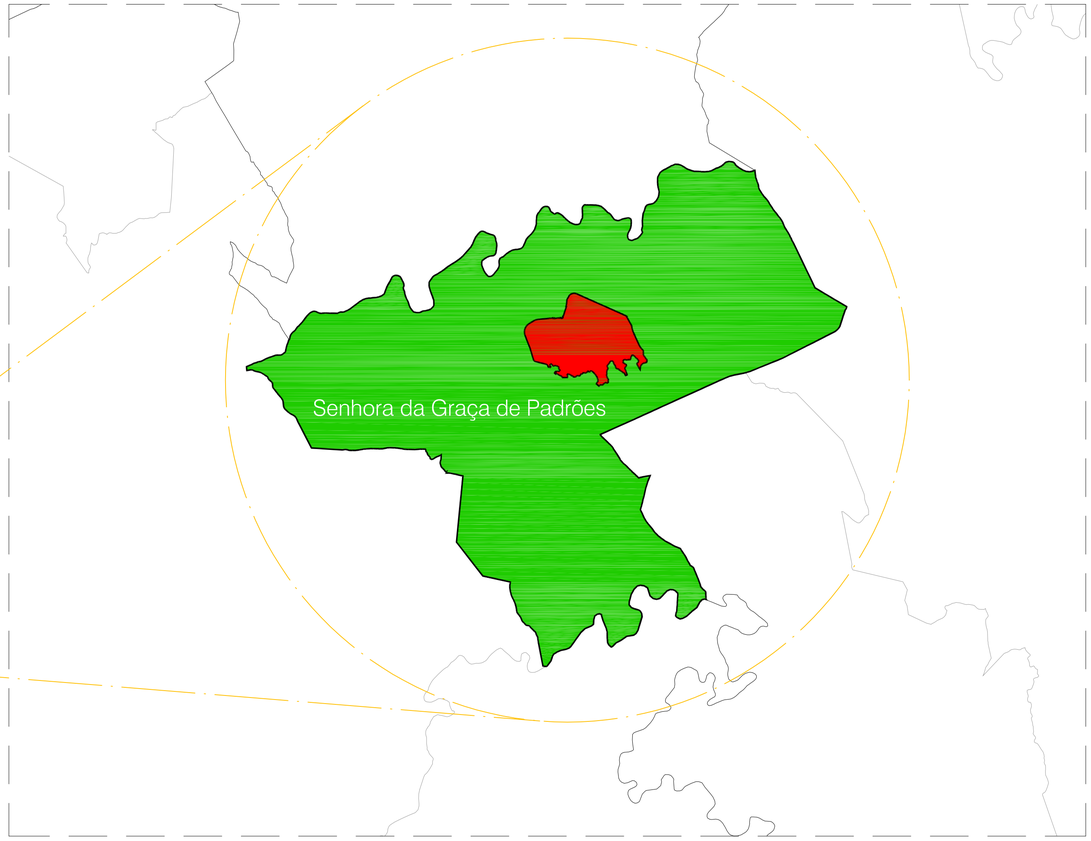
SCALE	AREA	PROJECT NO.	DISC.	DRAWING NO.	REVISION
N.T.S.	PL	25	60	611	A

A1-SIZE SHEET



LOCALIZAÇÃO DO CONCELHO DE ALMODÔVAR NO DISTRITO DE BEJA

20000 10000 0 10000 20000
Escala 1:1 000 000 Metros



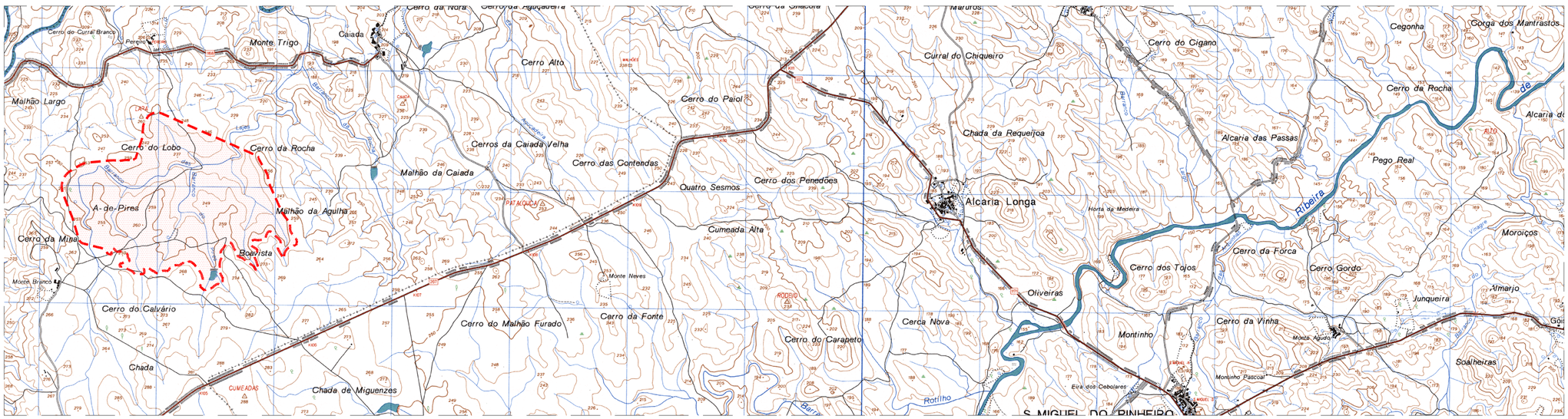
Legenda:

Limites de implantação

Área de implantação de projecto

LOCALIZAÇÃO DA FREGUESIA DE SENHORA DA GRAÇA NO CONCELHO DE ALMODÔVAR

1000 500 0 500 1000
Escala 1:50 000 Metros



LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO PROJECTO

400 200 0 200 400
Escala 1:20000 Metros

SOMINCOR
Sociedade Mineira de Neves Corvo, S.A.

CLIENT: SOMINCOR

GOLDER PROJECT No.: 08–1901–0014

Golder PasteTec

THIS DRAWING HAS BEEN PREPARED BY GOLDER PASTE TECHNOLOGY (EUROPE) LTD. FOR USE SOLELY BY THE CLIENT AND THE FACILITY NAMED IN THE TITLE BLOCK AND SHALL NOT BE USED FOR ANY OTHER PURPOSE OR FURNISHED TO ANY OTHER PARTY WITHOUT THE CONSENT OF GOLDER PASTE TECHNOLOGY (EUROPE) LTD.

TITLE

SOMINCOR – SISTEMA DE DEPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SOB A FORMA DE PASTA

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO PROJECTO

–

DWG NO.	REFERENCES

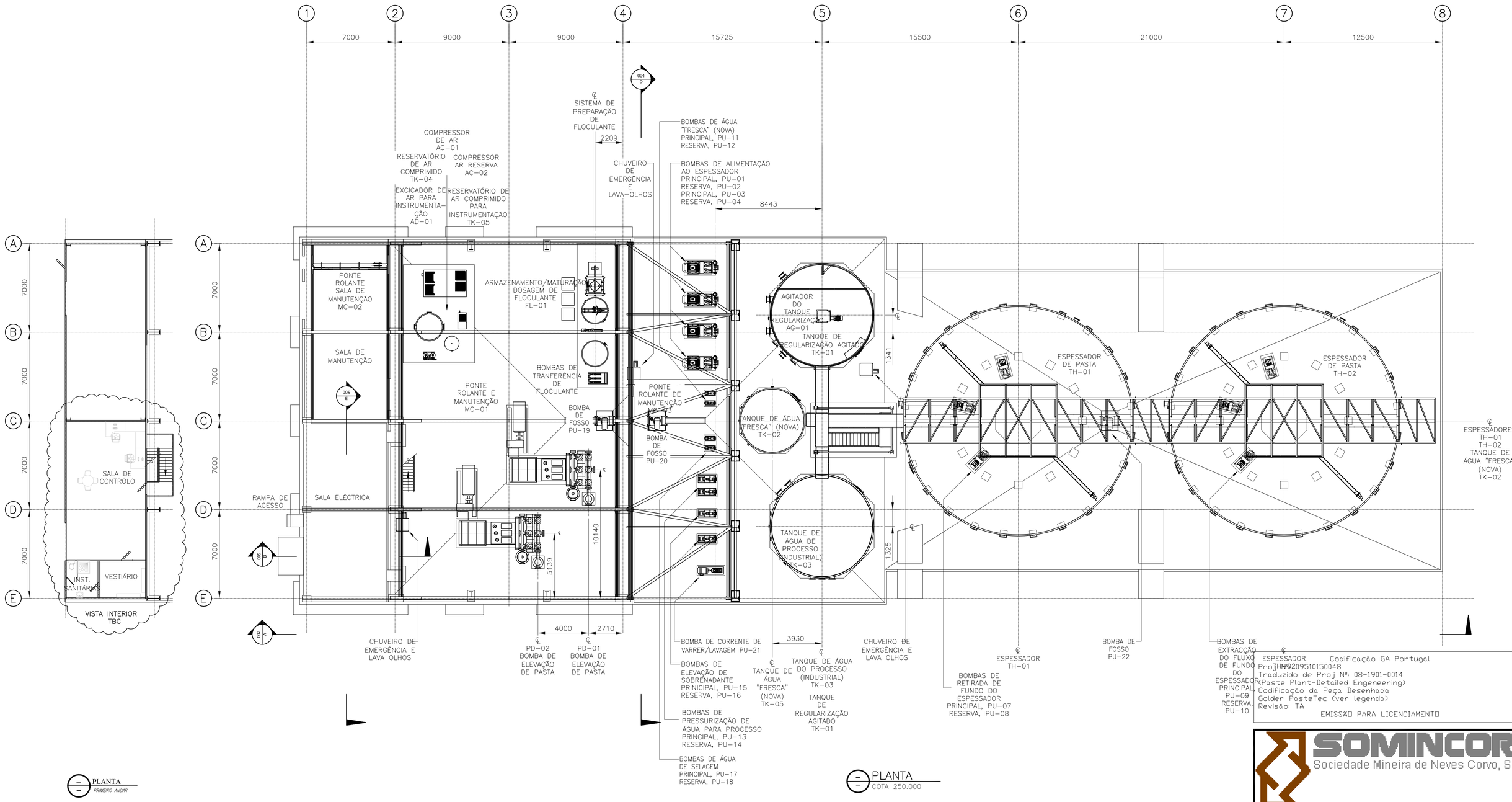
NO.	DATE	REVISIONS	BY:	CHK.	LEAD DISC.	LEAD ENG.	CLIENT

NO.	DATE	REVISIONS	R.L.	R.B.	S.W.	PROJ. MGR.	CLIENT
A	20Fev09	ENVIO PARA REVISÃO					

	NAME	INIT.	DATE
DESIGN:	RUI LOPES		–
DRAWN:	ANA RODRIGUES		–
CHECKED:	RICARDO BAHIA		–
APPROVED PROJ. MGR.	STEPHEN WILSON		–
APPROVED CLIENT			

SCALE	AREA	PROJECT NO.	DISC.	DRAWING NO.	REVISION
–	PL	25	10	011	A

A1–SIZE SHEET



PLANTA
PRIMEIRO ANDAR

PLANTA
COTA 250.000

ESPESSADOR TH-01 TH-02 TANQUE DE ÁGUA "FRESCA" (NOVA) TK-02

Codificação GA Portugal Proj Nº: 0209510150048
Traduzido de Proj Nº: 08-1901-0014
(Paste Plant-Detailed Engeneering)
Codificação da Peça Desenhada
Golder PasteTec (ver legenda)
Revisão: TA
EMISSÃO PARA LICENCIAMENTO

SOMINCOR
Sociedade Mineira de Neves Corvo, S.A.

CLIENTE: SOMINCOR

PROJECTO GOLDER N.º: 08-1901-0014

Golder PasteTec

ESTE DESENHO FOI PREPARADO PELA GOLDER PASTE TECHNOLOGY (EUROPA) LTD. PARA USO EXCLUSIVO DO CLIENTE E INDÚSTRIA DENOMINADA NO CAMPO RESERVADO AO TÍTULO E NÃO PODE SER UTILIZADA PARA QUALQUER OUTRO FIM OU FORNECIDA A TERCEIROS SEM AUTORIZAÇÃO DA GOLDER PASTE TECHNOLOGY (EUROPA) LTD.

TÍTULO:
SOMINCOR
INSTALAÇÃO DE PROCESSAMENTO DE REJEITADOS (PASTE PLANT)
TRAÇADO GERAL
PLANTA

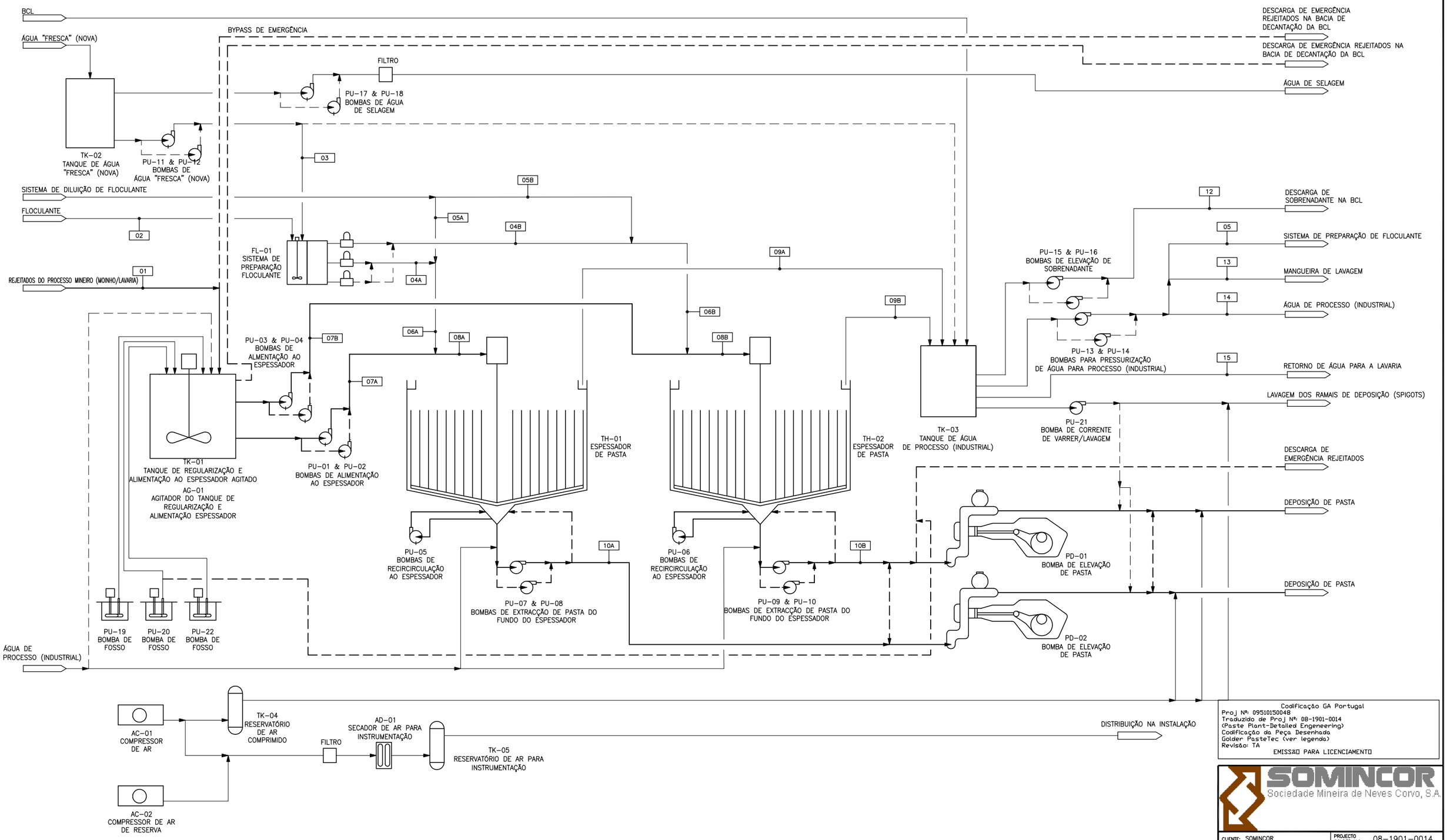
DWG N.º	REFERÊNCIAS
07-1901-0032-201	SOMINCOR BASIC ENG. GENERAL ARRANGEMENT

N.º	DATA	REVISÕES	POR:	REV.	LEAD DISC.	LEAD ENG.	CLI-ENTE
A	17Dec08	EMISSÃO PARA REVISÃO	J.S.	S.W.	C.L.		

	NOME	INIT.	DATA
PROJECTO:	S. WILSON		30Jun08
DESENHO:	J. SYMONDS		30Jun08
REVISÃO:	C. LEE		30Jun08
APPROVADO PROJ. MGR.			
APPROVADO CLIENT			

ESCALA	ÁREA	PROJECTO N.º	ESP.	DESENHO N.º	REVISÃO
1:150	PL	25	50	201	TA

A1-TIPO FOLHA



Codificação GA Portugal
Proj Nº: 0951015004B
Traduzido de Proj Nº: 08-1901-0014
(Paste Plant-Detailed Engeneering)
Codificação da Peça Desenhada
Golder PasteTec (ver legenda)
Revisão: TA
EMISSÃO PARA LICENCIAMENTO

SOMINCOR
Sociedade Mineira de Neves Corvo, S.A.

CLIENTE: SOMINCOR

PROJECTO GOLDER N.º: 08-1901-0014

Golder PasteTec

ESTE DESENHO FOI PREPARADO PELA GOLDER PASTE TECHNOLOGY (EUROPA) LTD. PARA USO EXCLUSIVO DO CLIENTE E INDÚSTRIA DENOMINADA NO CAMPO RESERVADO AO TÍTULO E NÃO PODE SER UTILIZADA PARA QUALQUER OUTRO FIM OU FORNECIDA A TERCEIROS SEM AUTORIZAÇÃO DA GOLDER PASTE TECHNOLOGY (EUROPA) LTD.

TITULO:
SOMINCOR
INSTALAÇÃO DE PROCESSAMENTO DE REJEITADOS (PASTE PLANT)
DIAGRAMA DE FLUXO DO PROCESSO

DWG N.º	REFERÊNCIAS

N.º	DATA	REVISÕES	POR:	REV.	LEAD DISC.	PROJ. MGR.	CLIENTE
A	13JAN09	EMISSÃO PARA REVISÃO	B.H.	S.W	C.L.	S.W	

	NOME	INIT.	DATA
PROJECTO:	S. WILSON		01Jul08
DESENHADOR:	J. SYMONDS		01Jul08
REVISÃO:	C. LEE		01Jul08
APPROVADO PROJ. MGR.			
APPROVADO CLIENTE:			

ESCALA	ÁREA	PROJECTO N.º	ESP.	DESENHO N.º	REVISÃO
NTS	PL	25	50	001	TA

PAGE SIZE: A3

-233000N

-233500N

-234000N

-234500N

16000E

16500E

17000E

17500E

18000E

18500E

N

W

E

S

CÉLULA 9

CÉLULA 11

CÉLULA 8

CÉLULA 14

CÉLULA 12

CÉLULA 10

CÉLULA 7

CÉLULA 15

CÉLULA 13

CÉLULA 6

CÉLULA 5

CÉLULA 4

CÉLULA 1

CÉLULA 2

CÉLULA 3

Legenda:

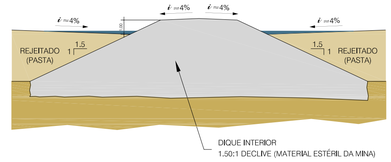
- Diques internos a construir - Crista
- Diques Internos a construir - Base
- Limite Propriedade
- Limite de Intervenção
- Rejeitado depositado sob a forma de pasta
- Rejeitado pré-existente
- Diques Internos a construir
- Espelho de Água existente (água contacto com o rejeitado)
- Albufeiras canais e linhas de água existentes
- Curvas de nível da pasta/pronto das células
- 259.00 Cotas mestras de modelação do rejeitado

Notas:

1) Topografia Base fornecida por Somincor - CLOBO.DWG

2) A representação refere-se à modelação de pasta de todas as células devendo ser respeitada a sua sequência de execução e fecho presente nos desenhos 111, 112, 113 e 114

3) A representação de modelação de todas as células é figurativa. Nunca acontece de forma simultânea.



DEPOSIÇÃO JUNTO AOS DIQUES - CORTE TIPO

8 4 0 4 8 Metros

Escala 1:200

SOMINCOR
Sociedade Mineira de Neves Corvo, S.A.

CLIENT: SOMINCOR

GOLDER PROJECT No.: 08-1901-0014

Golder PasteTec

THIS DRAWING HAS BEEN PREPARED BY GOLDER PASTE TECHNOLOGY (EUROPE) LTD. FOR USE SOLELY BY THE CLIENT AND THE FACILITY NAMED IN THE TITLE BLOCK AND SHALL NOT BE USED FOR ANY OTHER PURPOSE OR FURNISHED TO ANY OTHER PARTY WITHOUT THE CONSENT OF GOLDER PASTE TECHNOLOGY (EUROPE) LTD.

TITLE

SOMINCOR – SISTEMA DE DEPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SOB A FORMA DE PASTA

MODELAÇÃO DA DEPOSIÇÃO DE PASTA

–

–

DWG NO.	REFERENCES

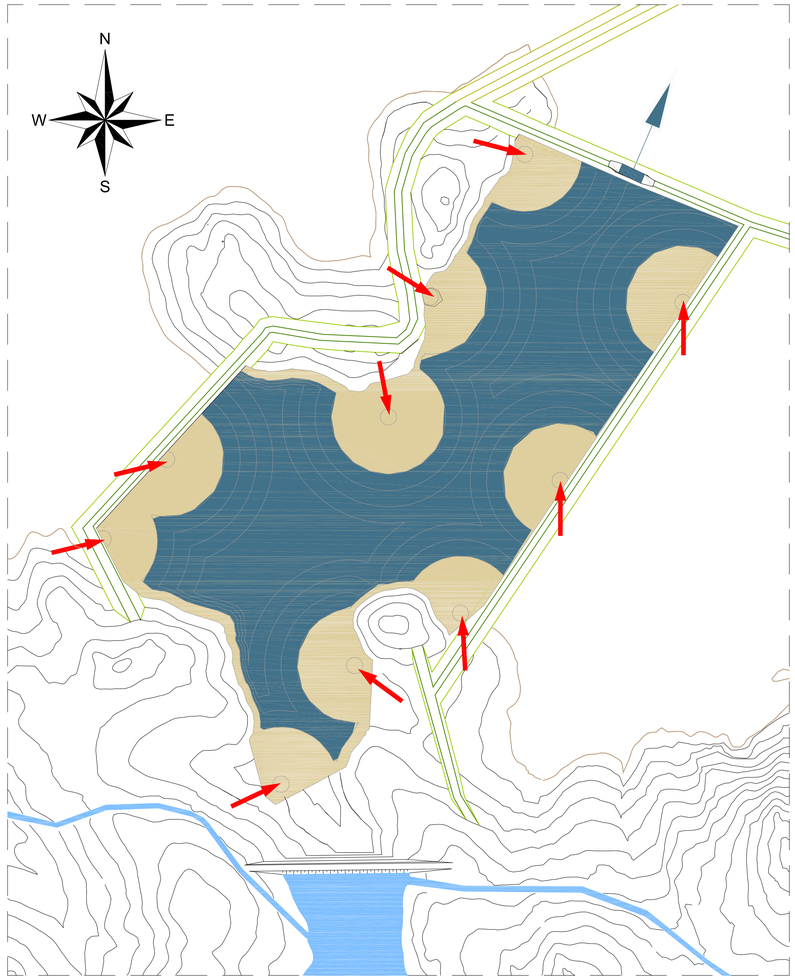
NO.	DATE	REVISIONS	BY:	CHK.	LEAD DISC.	LEAD ENG.	CLIENT

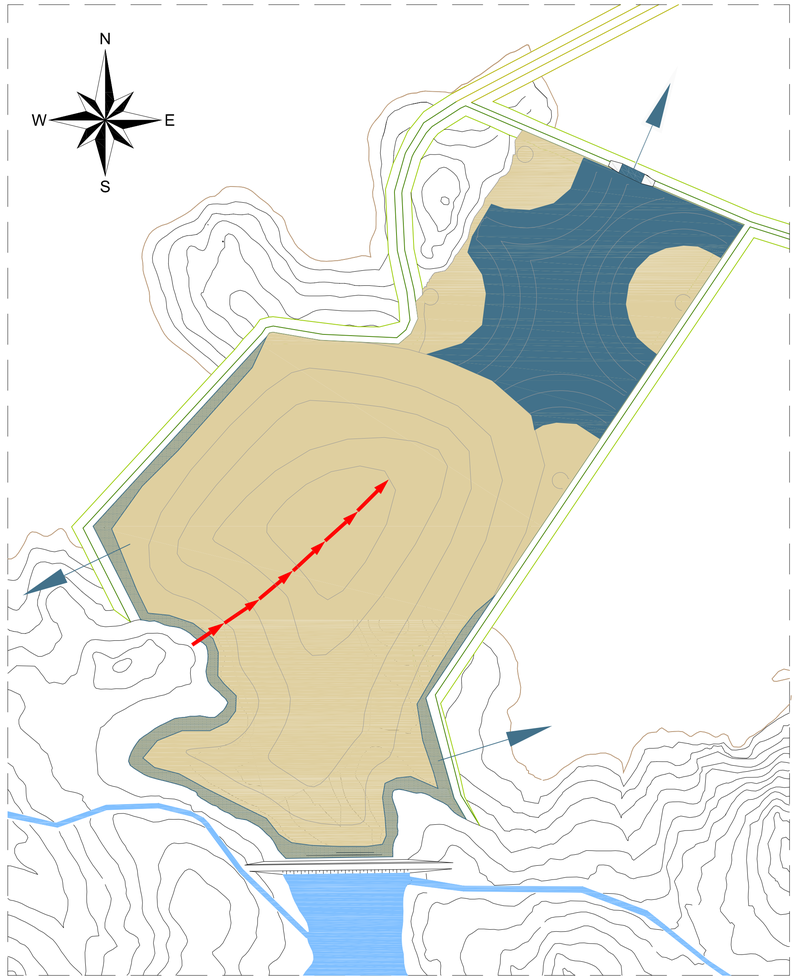
NO.	DATE	REVISIONS	BY:	CHK.	LEAD DISC.	PROJ. MGR.	CLIENT
A	20Fev09	ENVIO PARA REVISÃO	R.L.	R.B.	S.W.		

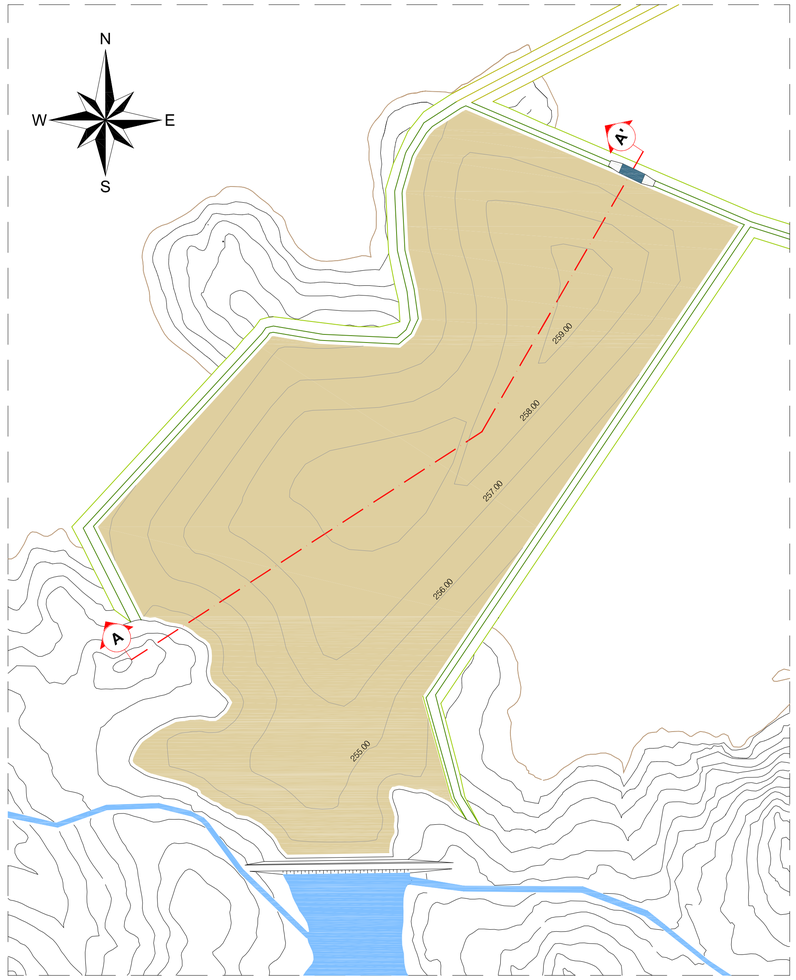
DESIGN:	RUI LOPES		–
DRAWN:	ANA RODRIGUES		–
CHECKED:	RICARDO BAHIA		–
APPROVED PROJ. MGR.	STEPHEN WILSON		–
APPROVED CLIENT			
	NAME	INIT.	DATE

SCALE	AREA	PROJECT NO.	DISC.	DRAWING NO.	REVISION
1:4000	PL	25	10	203	A

A1-SIZE SHEET







Notas:

1. Topografia Base fornecida por Somincor - CLOBO.DWG
2. A pasta é depositada inicialmente por pontos de descarga perimetrais, expulsando a água existente para fora da célula.
   Seguidamente inicia-se a deposição de pasta por um ponto de descarga interior, que progressivamente irá avançando para o interior da célula ao mesmo tempo que terá uma cota maior.
3. A zona rebaixada para saída de água será preenchida até á sua cota final, assim que toda a água tiver sido expulsa.
4. Os pontos de descarga serão optimizados na fase operacional.
5. A água de contacto com o rejeitado, que se acumule em zonas baixas do contorno das células drenará através de manilhas installadas transversalmente ao corpo do dique.

ESQUEMA TIPO DE ENCHIMENTO DE CÉLULAS

Legenda:

- Diques internos existentes (com alterações)
- Diques internos a construir - Crista
- Diques Internos a construir - Base
- Rejeitado depositado sob a forma de pasta
- Água a expulsar (Nível de água assumido 253 m)
- Águas de contacto com rejeitado
- Pontos de Descarga
- Drenagem da água de contacto com o rejeitado
- Descarregador Provisório com passagem em vau

SOMINCOR
Sociedade Mineira de Neves Corvo, S.A.

CLIENT: SOMINCOR

GOLDER PROJECT No.: 08–1901–0014

Golder PasteTec

THIS DRAWING HAS BEEN PREPARED BY GOLDER PASTE TECHNOLOGY (EUROPE) LTD. FOR USE SOLELY BY THE CLIENT AND THE FACILITY NAMED IN THE TITLE BLOCK AND SHALL NOT BE USED FOR ANY OTHER PURPOSE OR FURNISHED TO ANY OTHER PARTY WITHOUT THE CONSENT OF GOLDER PASTE TECHNOLOGY (EUROPE) LTD.

TITLE

SOMINCOR – SISTEMA DE DEPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SOB A FORMA DE PASTA

ESQUEMA TIPO DE ENCHIMENTO DE CÉLULAS DE DEPOSIÇÃO – PLANTA

–

DWG NO.	REFERENCES

NO.	DATE	REVISIONS	BY:	CHK.	LEAD DISC.	LEAD ENG.	CLIENT

NO.	DATE	REVISIONS	BY:	CHK.	LEAD DISC.	PROJ. MGR.	CLIENT
A	20Fev09	ENVIO PARA REVISÃO	R.L.	R.B.	S.W.		

	NAME	INIT.	DATE
DESIGN:	RUI LOPES		–
DRAWN:	ANA RODRIGUES		–
CHECKED:	RICARDO BAHIA		–
APPROVED PROJ. MGR.	STEPHEN WILSON		–
APPROVED CLIENT			

SCALE	AREA	PROJECT NO.	DISC.	DRAWING NO.	REVISION
1:2500/1:1000	PL	25	10	121	A

A1–SIZE SHEET

-233000N

-233500N

-234000N

-234500N

16000E

16500E

17000E

17500E

18000E

18500E

N

W

E

S

Legenda:

- Sistema 1
- Sub-Bacias do Sistema 1
- Sistema 2
- Sub-Bacias do Sistema 2
- Sistema 3
- Descarregador Principal - Sistema 1
- Descarregador Secundário - Sub-Bacia 1
- Descarregador Principal - Sistema 2
- Descarregador Principal - Sistema 3
- Limite Propriedade
- Limite de Intervenção
- Cobertura Final
- Água contacto com o rejeitado
- Albufeiras e linhas de água existentes
- Curvas de nível do pronto das células
- 000.00 Cotas de modelação das pendentes dos canais
- 000.00 Cotas mestras das cristas de modelação do pronto
- Pontos de bombagem de águas freáticas
- Tubagem PEAD para condução de águas freáticas

Sistema 1 Sub-Bacia 1

Sistema 1 Sub-Bacia 2

Sistema 1 Sub-Bacia 3

Sistema 1 Sub-Bacia 4

Sistema 1 Sub-Bacia 5

Sistema 1 Sub-Bacia 6

Sistema 1 Sub-Bacia 7

Sistema 1 Sub-Bacia 8

Sistema 1 Sub-Bacia 9

Sistema 1 Sub-Bacia 10

Sistema 1 Sub-Bacia 11

Sistema 1 Sub-Bacia 12

Sistema 1 Sub-Bacia 13

Sistema 1 Sub-Bacia 14

Sistema 1 Sub-Bacia 15

Sistema 1 Sub-Bacia 16

Sistema 1 Sub-Bacia 17

Sistema 2 Sub-Bacia 1

Sistema 2 Sub-Bacia 2

Sistema 2 Sub-Bacia 3

Sistema 2 Sub-Bacia 4

Sistema 2 Sub-Bacia 5

Sistema 2 Sub-Bacia 6

Sistema 2 Sub-Bacia 7

Sistema 2 Sub-Bacia 8

Sistema 3 Sub-Bacia 1

D1 253.50

D2 253.50

D3 253.50

D4 251.75

D5 253.50

253.70

253.65

253.53

253.50

253.72

252.52

252.12

253.50

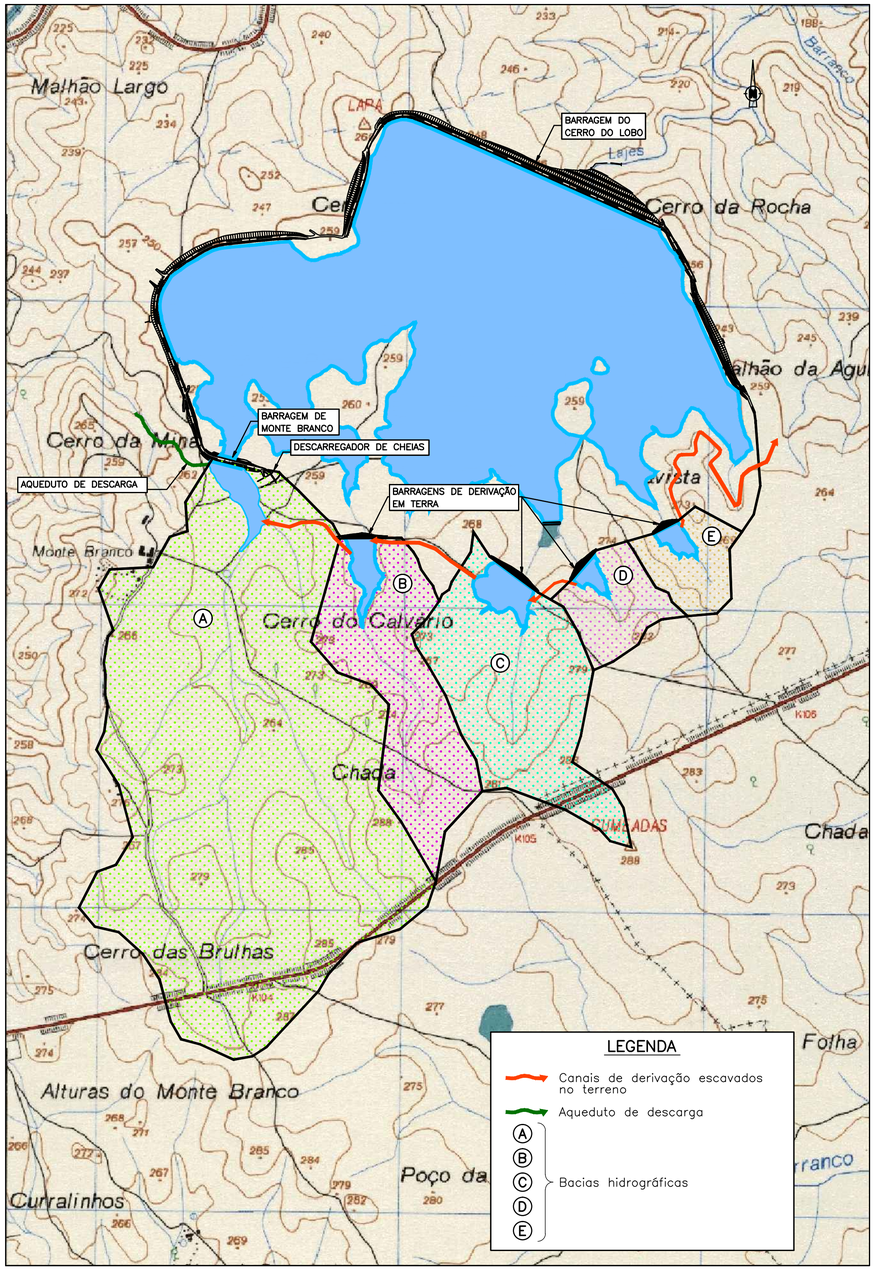
253.70

253.50

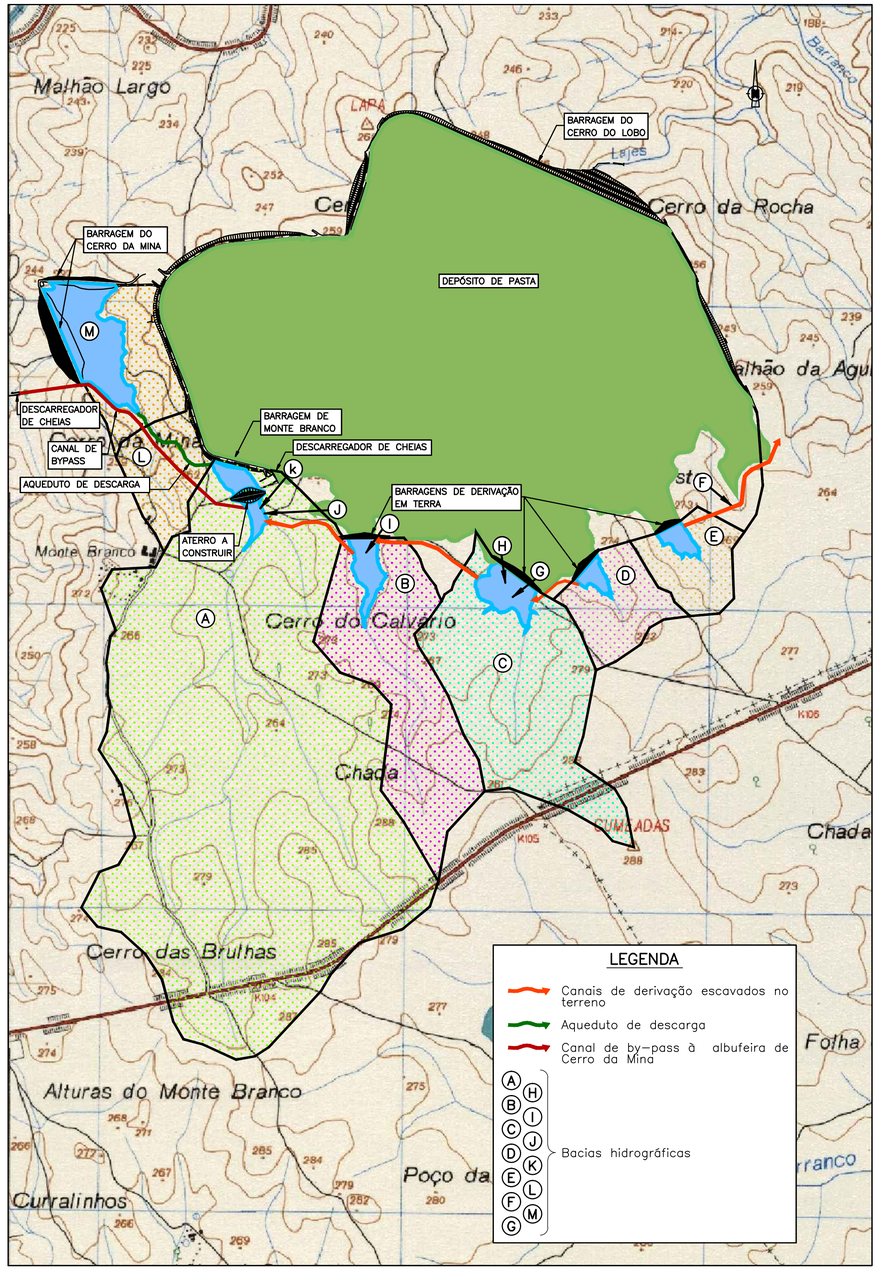
253.50

253.63

| | | |



SISTEMA EXISTENTE



SISTEMA FUTURO

Revisão	Data	Alteração	Projectou	Desenhou	Verificou

Cliente / Projecto

SOMINCOR
Sociedade Mineira de Neves Corvo, S.A.

AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE DESVIO DAS ÁGUAS PLUVIAIS
BARRAGEM DE CERRO DO LOBO

Especialidade / Fase

ESTUDO PRÉVIO

enorgeo
ENGENHARIA GEOTÉCNICA, LDA.
Rua das Vigias, Nº 2 - Piso 1
Parque das Nações 1990-506 LISBOA
Tel: 21 843 73 00 • Fax: 21 843 73 17
E-mail: enorgeo@enorgeo.pt

Projectou	Dez. 09	
Desenhou	Dez. 09	
Verificou	Dez. 09	

Escalas: 1/10000

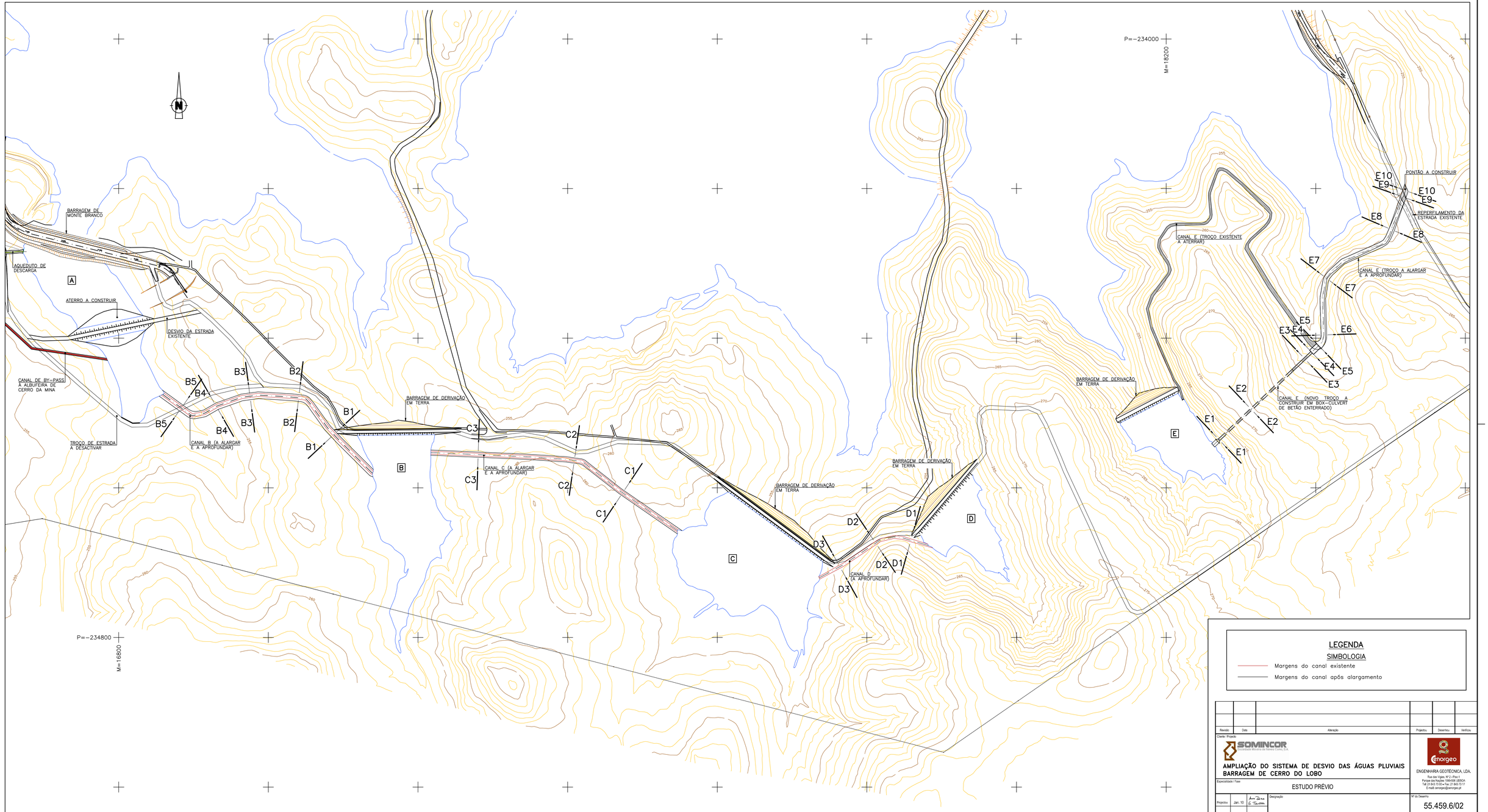
Designação: ESQUEMA DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS E DOS SISTEMAS HIDRÁULICOS

Nº do Desenho: 55.459.6/01

Nº de Arquivo: 5888

Nº de Ordem: 1

Caixa Técnica: 493



PLANTA
1/2000

LEGENDA

SIMBOLOGIA

- Margens do canal existente
- Margens do canal após alargamento

Revisão	Data	Alteração	Projectou	Desenhou	Verificou

Cliente / Projecto:

SOMINCOR
Sociedade Mineira de Neves Corvo, S.A.

AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE DESVIO DAS ÁGUAS PLUVIAIS BARRAGEM DE CERRO DO LOBO

Especialidade / Fase:

ESTUDO PRÉVIO

Enargeo
ENGENHARIA GEOTÉCNICA, LDA.
Rua das Vigas, Nº 2 - Piso 1
Portela das Fazôes 1990-636 LISBOA
Tel# 21 843 73 00 • Fax: 21 843 73 17
E-mail: enargeo@enargeo.pt

Projectou	Jan. 10	
Desenhou	Jan. 10	
Verificou	Jan. 10	
Escalas		1/2000

Designação: PLANTA GERAL DAS OBRAS

Nº do Desenho: 55.459.6/02

Nº do Arquivo: 5889

Nº de Ordem: 2

Carta Técnica: 493