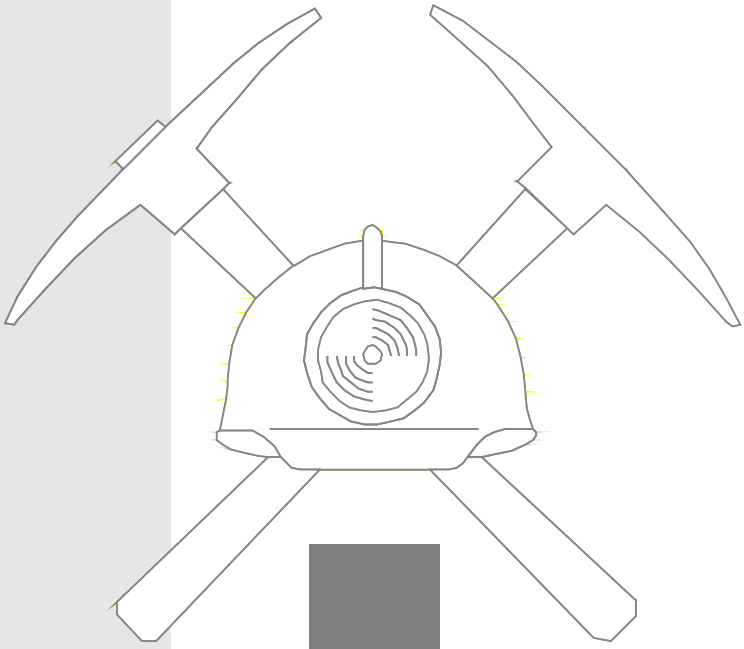
Pedreira "Cavadas nº 2"

(CALCÁRIO ORNAMENTAL)



Estudo de Impacte Ambiental

Aljubarrota
Alcobaça
Leiria

SOUSA & CATARINO, LDA.

Janeiro 2023

PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA

N.º5401 “CAVADA N.º2”

(Massas Minerais de Calcário Ornamental)

RELATÓRIO SÍNTESE DO ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

- Licenciamento de Ampliação de Pedreira -

(Dec.Lei n.º151-B/2013 de 31/10, alterado e republicado pelo Dec.Lei n.º152-B/2017 de 11/12)

Lugar: Moleanos

Freguesia: Aljubarrota

Concelho: Alcobaça

Distrito: Leiria

Aljubarrota, janeiro de 2023

Estrada Dn.ª Maria Pia, Moleanos
2460-615 Aljubarrota

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA N.º5401 “CAVADA N.º2”

FREGUESIA DE ALJUBARROTA

CONCELHO DE ALCOBAÇA

DISTRITO DE LEIRIA

COORDENAÇÃO GERAL

Paulo A. Sá Moreiras, Eng.º

EQUIPA TÉCNICA

- Ana Monteiro, Bióloga (UC).
- Maria Adelaide Pinto, Arqueóloga (INLOCO, Lda).
- João Maurício, Espeleólogo (INLOCO, Lda).
- Pedro Silva, Eng.º do Ambiente (PEDAMB – Engenharia Ambiental, Lda).
- Carlos Silva, Arquiteto Paisagista (UE).
- Fernando Pacheco, Eng.º Geólogo (UC).
- Paulo A. Sá Moreiras, Eng.º Geólogo (UC).
- Rui Lopes dos Santos Matias, Geólogo (UC).
- Ana Cristina Avelar, Eng.ª Geóloga (Sousa & Catarino, Lda).
- Ricardo Neto, Eng.º Civil, especialista em SIG (PombalProjeto, Lda).
- Hugo Costa, técnico especialista em AutoCAD (PombalProjeto, Lda).

SOUSA & CATARINO, LDA.

ÍNDICE

RELATÓRIO SÍNTESE DO EIA

1 – PREÂMBULO - ANTECEDENTES PROCESSUAIS 1

2 – INTRODUÇÃO 4

3 – APRESENTAÇÃO E DINÂMICA EMPRESARIAL DA FIRMA PROMOTORA 5

4 – PRETENSÃO DA EMPRESA NA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA 6

5 – ENTIDADE LICENCIADORA E AUTORIDADE DE AIA 7

6 – FASE DO PROJETO 8

7 – ÂMBITO DO PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA 8

8 – ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO DO PROJETO DE AMPLIAÇÃO 9

9 – ÂMBITO E OBJETIVOS DO ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL 11

10 – METODOLOGIA ADOTADA NA ELABORAÇÃO DO EIA 12

11 – DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO 14

11.1 – Quantificações e Apreciação Geral do Projeto 14

11.2 – Enquadramento Geográfico e Acessos 16

11.3 – Caracterização e Delimitação do Jazigo Mineral 18

11.4 – Cálculo de Reservas 19

11.5 – Vida Útil da Exploração 20

11.6 – Zonas de Defesa 20

11.7 – Plano de Lavra – PL 21

11.7.1 – Plano de Desmonte 21

11.7.2 – Método e Desenvolvimento do Desmonte 23

11.7.3 – Equipamentos Produtivos e Especificações Técnicas 25

11.7.4 – Meios Humanos e Regime de Laboração 26

11.7.5 – Anexos de Pedreira 27

11.7.6 – Fornecimento de Combustíveis e Origem da Água 27

11.7.7 – Sistema de Esgoto 28

11.7.8 – Escombreira 29

11.7.9 – Projeto de Aterro – Resíduos de Extração 29

11.8 – Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística - PARP 30

11.8.1 – Medidas de Integração Paisagística 33

11.8.2 – Medidas de Compensação Ambiental 33

11.9 – Plano e Cronograma das Operações de Desativação 34

11.9.1 – Destino dos Anexos 34

11.9.2 – Destino dos Equipamentos 34

11.9.3 – Cronograma das Operações de Desativação 35

11.10 – Determinação do Valor da Caução 35
11.11 – Cronograma dos Trabalhos da Lavra e da Recuperação 36
REGISTO FOTOGRÁFICO 38
ANEXO PLANTAS 44
- Desenho N.º1 – Polígono Coordenado.
- Desenho N.º2 – Situação Atual e Sinalética.
- Desenho N.º3 – Lavra Final.
- Desenho N.º4 – Perfis da Lavra Final.
- Desenho N.º5 – Modelação e Sementeira.
- Desenho N.º6 – Perfis de Modelação e Sementeira.
- Desenho N.º7 – Drenagem dos Terrenos Confinantes.

12 – CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA 45
12.1 – Considerações Gerais 45
12.2 – Pedreiras Similares - Núcleo Extrativo de Moleanos 45
12.3 – Domínios Geográficos Abrangidos Pelos Descritores 47
12.4 – Domínio do Acesso à Informação 49
12.5 – Geologia, Geomorfologia, e Recursos Minerais 50
12.5.1 – Âmbito Regional 50
12.5.1.1 – Geologia 50
12.5.1.2 – Geomorfologia 53
12.5.1.3 – Tectónica e Sismicidade 54
12.5.2 – Âmbito Local 57
12.5.2.1 – Geologia 57
12.5.2.2 – Geomorfologia 62
12.5.2.3 – Património Geológico 66
12.5.2.4 – Recursos Minerais 67
12.6 – Solos 68
12.6.1 – Considerações Gerais 68
12.6.2 – Unidades Pedológicas Dominantes 69
12.6.3 – Uso e Ocupação dos Solos 72
12.6.4 – Capacidade do Uso do Solo no Interior da Pedreira Após Exploração 73
12.7 – Caracterização Climática 75
12.8 – Recursos Hídricos 81
12.8.1 – Recursos Hídricos Superficiais 81
12.8.1.1 - Rede Hidrográfica 81
12.8.1.2 – Ordens dos Cursos de Água e Depressões Cársicas 84
12.8.1.3 – Densidade de Drenagem e Escoamento Fluvial 86

12.8.1.4 – Risco de Erosão Hídrica e Potencial de Recarga **90**
12.8.1.5 – Identificação e Caracterização da Bacia da Massa de Água **94**
12.8.1.6 – Qualidade da Água Superficial **97**
12.8.2 – Recursos Hídricos Subterrâneos **100**
12.8.2.1 – Massa de Água Subterrânea - Sistema Aquífero **100**
12.8.2.2 – Qualidade da Água Subterrânea **105**
12.8.2.3 – Identificação do Nível de Água Local **111**
12.8.2.4 – Vulnerabilidade da Massa de Água **114**
12.8.2.5 - Fontes de Poluição **116**
12.9 – Paisagem **118**
12.9.1 – Modus Operandi da Caracterização Paisagística **118**
12.9.2 – Aspetos Gerais da Paisagem **119**
12.9.3 – Macro-Unidades da Paisagem - MUP **119**
12.9.4 – Unidades Homogéneas de Paisagem – UHP **123**
12.9.5 – Interação nas UHP **126**
12.9.6 – Qualidade, Exposição e Fragilidade Visual **127**
12.9.7 – Análise de Visibilidades **128**
12.10 – Ecologia **131**
12.10.1 – Classificação Ecológica **132**
12.10.2 – Habitats e Biótopos **133**
12.10.3 – Flora, Vegetação e Fauna **136**
12.10.4 – Estatutos de Conservação **144**
12.11 – Planeamento e Ordenamento do Território **148**
12.11.1 – Circunscrição Geográfica da Pedreira no Parque Natural - PNSAC **148**
12.11.2 – Circunscrição Geográfica da Pedreira na ZECSAC **152**
12.11.3 – Circunscrição Geográfica da Pedreira na Área de Prot. da Conv. Ramsar **153**
12.11.4 – Circunscrição Geográfica da Pedreira na ZPE **154**
12.11.5 – Circunscrição da Pedreira nas Áreas Percorridas por Incêndios Florestais **155**
12.11.6 – Ordenamento e Condicionantes do Território - PDM **156**
12.11.7 – Enquadramento do Projeto com o PROT-OVT **166**
12.11.8 – Plano Regional de Ordenamento Florestal do Oeste – PROF-Oeste **170**
12.12 – Património Arquitetónico, Arqueológico, Etnográfico e Espeleológico **172**
12.12.1 - Prospeção Arqueológica **172**
12.12.2 – Síntese **173**
12.13 – Rede Viária **174**
12.13.1 – Volume de Tráfego Gerado pela Pedreira e pelo Núcleo Extrativo Moleanos **174**
12.13.2 – Trajeto de Expedição dos Blocos **175**

12.14 – Caracterização Sócio-Económica **176**
12.14.1 – Concelho de Alcobaça **177**
12.14.2 – Freguesia de Aljubarrota **184**
12.15 – Saúde Humana **188**
12.15.1 – Sistema de Saúde **188**
12.15.2 - Indicadores Genéricos de Saúde Humana **189**
12.15.3 - Enquadramento no Serviço Nacional de Saúde (SNS) **191**
12.15.4 - Capacidade de Resposta e Acessibilidade aos Equip. de Saúde **192**
12.15.5 - Fatores de Risco para a Saúde Humana **193**
12.15.6 – Emprego *vs* Saúde **194**
12.16 – Qualidade do Ar – Partículas Finas PM10 **195**
12.16.1 – Resultados Obtidos **196**
12.16.2 – Discussão dos Resultados – Análise da Conformidade Legal **199**
12.16.3 – Projeção da Situação de Referência para o Futuro **201**
12.17 – Ambiente Sonoro - Ruído **202**
12.17.1 – Resultados Obtidos **203**
12.17.2 – Análise da Conformidade Legal **207**
12.17.3 – Projeção da Situação de Referência para o Futuro **210**
13 – IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTES AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS **211**
13.1 – Considerações Gerais **211**
13.2 – Impactes no Clima **213**
13.2.1 – Análise de Impactes **213**
13.2.2 – Impactes Cumulativos **214**
13.3 – Impactes na Geologia **216**
13.3.1 – Análise de Impactes **216**
13.4 – Impactes na Geomorfologia **217**
13.4.1 – Análise de Impactes **217**
13.4.2 – Impactes Cumulativos **222**
13.4.3 – Medidas Mitigadoras dos Impactes na Geomorfologia **225**
13.5 – Impactes nos Solos **226**
13.5.1 – Análise de Impactes **226**
13.5.2 - Impactes Cumulativos **233**
13.5.3 – Medidas Mitigadoras dos Impactes nos Solos **235**
13.6 – Impactes no Ordenamento do Território **237**
13.6.1 – Análise de Impactes **237**
13.6.2 – Impactes Cumulativos **245**
13.6.3 – Medidas Mitigadoras dos Impactes no Ordenamento do Território **246**

13.7 – Impactes nos Recursos Hídricos **247**
13.7.1 – Análise de Impactes **247**
13.7.2 – Impactes Cumulativos **251**
13.7.3 – Medidas Mitigadoras dos Impactes nos Recursos Hídricos **253**
13.8 – Impactes na Ecologia **254**
13.8.1 – Análise de Impactes **254**
13.8.2 – Impactes Cumulativos **256**
13.8.3 – Medidas Mitigadoras dos Impactes na Ecologia **257**
13.9 – Impactes na Paisagem **258**
13.9.1 – Análise de Impactes **258**
13.9.2 – Impactes Cumulativos **259**
13.9.3 – Medidas Mitigadoras dos Impactes na Paisagem **260**
13.10 – Impactes Gerados pela Circulação Rodoviária **261**
13.10.1 – Análise de Impactes **261**
13.10.2 – Impactes Cumulativos **262**
13.10.3 – Medidas Mitigadoras dos Impactes na Circulação Rodoviária **264**
13.11 – Impactes no Património **264**
13.11.1 – Análise de Impactes **264**
13.11.2 – Impactes cumulativos **265**
13.11.3 – Medidas Mitigadoras dos Impactes no Património **265**
13.12 – Impactes Sócio-Económicos **266**
13.12.1 – Análise de Impactes **266**
13.12.2 – Impactes Cumulativos **269**
13.12.3 – Medidas Potenciadoras dos Impactes Sócio-Económicos **270**
13.13 - Impactes do Projeto nas Populações e na Saúde Humana **270**
13.13.1 – Considerações Gerais **270**
13.13.2 – Análise de Impactes **270**
13.13.3 – Impactes Cumulativos **276**
13.13.4 - Medidas Mitigadoras dos Impactes nas Populações e na Saúde Humana **277**
13.14 - Impactes do Projeto nas Alterações Climáticas **278**
13.14.1 – Considerações Gerais **278**
13.14.2 - Melhores Tecnologias Disponíveis (MTD's) **279**
13.14.3 - Análise de Impactes **280**
13.14.4 - Impactes Cumulativos **283**
13.14.5 - Risco Climático **284**
13.14.6 - Medidas Mitigadoras dos Impactes nas Alterações Climáticas **285**
13.15 – Impactes Residuais **287**

13.15.1 – Análise de Impactes 287
13.15.2 – Impactes Cumulativos 288
13.16 – Impactes Gerados na Qualidade do Ar 289
13.16.1 – Análise de Impactes 289
13.16.2 – Impactes Cumulativos 295
13.16.3 – Medidas Mitigadoras dos Impactes Gerados na Qualidade do Ar 296
13.17 – Impactes Gerados pelo Ruído 297
13.17.1 – Análise de Impactes 297
13.17.1.1 – Resultados 300
13.17.1.2 – Critério de incomodidade 304
13.17.1.3 – Nível sonoro medio de longa duração 305
13.17.1.4 - Avaliação da barreira acústica 305
13.17.1.5 – Conclusões 306
13.17.2 – Impactes Cumulativos 307
13.17.3 – Medidas Mitigadoras dos Impactes Gerados pelo Ruído 308
14 – MONITORIZAÇÃO 308
14.1 – Considerações Gerais 308
14.2 – Metodologia para a Elaboração do Plano Geral de Monitorização 309
14.3 – Plano Geral de Monitorização 311
15 – MATRIZ DE IMPACTES 316
16 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES 321
BIBLIOGRAFIA 326

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Posição relativa das pedreiras que integram o Núcleo Extrativo de Moleanos 46
Figura 2 - Enquadramento do MCE no Setor Central da Bacia Lusitaniana 51
Figura 3 - Carta geológica simplificada do Maciço Calcário Estremenho 52
Figura 4 - Carta neotectónica de Portugal 55
Figura 5 - Carta de intensidade sísmica de Portugal 56
Figura 6 - Carta geológica de Alcobaça 57
Figura 7 - Mapa geológico do Maciço Calcário Estremenho 59
Figura 8 - Corte geológico do núcleo de Moleanos 59
Figura 9 - Extrato do mapa geológico temático de Moleanos 60
Figura 10 - Topografia da bacia hidrográfica do rio da Fonte Santa 63
Figura 11 - Mapa de declives da bacia do rio da Fonte Santa 65
Figura 12 - Distribuição das tipologias de solos ao nível do concelho de Alcobaça 71

Figura 13 - Uso e ocupação dos solos 73
Figura 14 - Precipitação no interior da bacia do rio da Fonte Santa 77
Figura 15 - Mapa de exposição de encostas da bacia rio da Fonte Santa 78
Figura 16 - Mapa da rede hidrográfica da envolvente alargada à bacia do rio da Fonte Santa 82
Figura 17 - Linhas de água na envolvente ao núcleo de Moleanos 83
Figura 18 - Ordem dos cursos de água no interior da bacia do rio da Fonte Santa 85
Figura 19 - Densidade de drenagem no interior da bacia do rio da Fonte Santa 87
Figura 20 - Escoamento fluvial no interior e envolvente alargada da bacia do rio da Fonte Santa 89
Figura 21 - Risco de erosão hídrica na área coberta pela bacia do rio da Fonte Santa 91
Figura 22 - Mapa de distribuição espacial das zonas com potencial de ocorrência de recarga 93
Figura 23 - Enquadramento da pedreira no interior do sistema aquífero MCE 101
Figura 24 - Superfície piezométrica no sistema aquífero MCE 111
Figura 25 - Profundidade média do nível de água no sistema aquífero MCE. 112
Figura 26 - Vulnerabilidade DRASTIC no interior da bacia do rio da Fonte Santa 115
Figura 27 - Classificação das Macro Unidades da Paisagem 121
Figura 28 - Unidades Homogéneas de Paisagem 124
Figura 29 - Resultado da análise de visibilidades 130
Figura 30 - Enquadramento da pedreira no seio do PNSAC 148
Figura 31 – Enquadramento da pedreira no extrato da Planta de Ordenamento do POPNSAC 150
Figura 32 – Enquadramento da pedreira no extrato da Planta de Condicionantes do POPNSAC 151
Figura 33 - Enquadramento da pedreira no seio da ZECSAC 152
Figura 34 - Enquadramento da pedreira nas Áreas de Proteção da Convenção Ramsar 153
Figura 35 - Enquadramento da pedreira nas Zonas de Proteção Especial – ZPE 154
Figura 36 - Enquadramento da pedreira nas áreas ardidas na envolvente da área do projeto 155
Figura 37 – Implantação da pedreira no extrato da Planta de Classificação do Solo - PDM 157
Figura 38 – Implantação da pedreira no extrato da Planta de Estrutura Ecológica Municipal - PDM 158
Figura 39 – Implantação da pedreira no extrato da Planta de Sistema Patrimonial - PDM 159
Figura 40 – Implantação da pedreira no extrato da Planta de Zonamento Acústico - PDM 160
Figura 41 – Implantação da pedreira no extrato da Planta de RAN - PDM 161
Figura 42 – Implantação da pedreira no extrato da Planta de REN - PDM 163
Figura 43 – Implantação da pedreira no extrato da Planta de Perigosidade de Incêndio Rural, PDM 164
Figura 44 – Implantação da pedreira no extrato da Planta de “Outras Condicionantes” - PDM 165
Figura 45 - Enquadramento da pedreira na rede Primária do PROT-OVT 167
Figura 46 - Enquadramento da pedreira na rede Secundária do PROT-OVT 168
Figura 47 - Enquadramento da pedreira na rede Complementar do PROT-OVT 169
Figura 48 – Trajeto dos camiões pesados oriundos da pedreira 176
Figura 49 - População residente 178

Figura 50 - População residente segundo o nível de instrução 179
Figura 51 - População ativa empregada por setor de atividade 180
Figura 52 - Consumo de energia eléctrica por habitante: total e por tipo de consumo 183
Figura 53 - Consumo de energia eléctrica total, por tipo de consumo 184
Figura 54 - Distribuição da população empregada por setor de atividade 186
Figura 3 – Localização da pedreira "Cavada n.º 2" e do ponto de medição das partículas PM10 196
Figura 5 - Resultados obtidos para PM10 e comparação com valor limite e média anual 197
Figura 18 - Índice de Qualidade do Ar para PM10 no período de amostragem (ponto de medição) 201
Figura 3.1.1 – Localização do polígono da pedreira e dos pontos de medição 203
Figura 11 – Área global, área de expansão da lavra, e via de acesso modelizadas 289
Figura 12 – Recetores de tipo sensível mais próximos avaliados 290
Figura 14 - Isolinhas da dispersão de partículas PM10 (média anual) – Situação base 291
Figura 15 – Isolinhas da dispersão de partículas PM10 (36.º máximo diário) - Situação base 291
Figura 16 – Isolinhas da dispersão de partículas PM10 (média anual) – Situação futura 292
Figura 17 – Isolinhas da dispersão de partículas PM10 (36.º máximo diário) - Situação futura 292
Figura 9.4.1 – Via de circulação de acesso á pedreira 299
Figura 10.1.1 – Simulação da situação acústica atual medida com muro de alvenaria de 2.2 m 302
Figura 10.1.2 – Efeito da instalação de barreira acústica de 4 m na situação atual 303
Figura 10.1.3 – Lavra próxima de P3: Perfis das linhas isófonas do ruído particular (cota zero) 303
Figura 10.1.4 – Isófonas de < 45 e > 45 dB(A) 304

ÍNDICE DE QUADROS/TABELAS

Quadro 1 – Definição e quantificação dos principais parâmetros da pedreira 15
Quadro 2 - Resumo sobre o cálculo de reservas 20
Quadro 3 - Equipamento mecânico afeto à exploração da pedreira 25
Quadro 4 - Quadro de pessoal afeto à atividade na pedreira 26
Quadro 5 - Instalações auxiliares que integram o "Anexos de Pedreira" 27
Quadro 6 - Cronograma das operações de desativação/desmantelamento 35
Quadro 7 - Cálculo da caução 36
Quadro 8 - Cronograma de trabalhos 37
Quadro 9 - Identificação e enquadramento geográfico das unidades similares 45
Quadro 10 - Síntese dos domínios geográficos 49
Quadro 11 - Referências da Estação "Chiqueda" 97
Quadro 12 - Classes de Classificação da Qualidade da água 98
Quadro 13 - Nível de qualidade da água 98
Quadro 14 - Classificação da água de acordo com as suas características de qualidade 99

Quadro 15 - Nível de qualidade da água por parâmetro **100**
Quadro 16 - Caracterização sumária do sistema aquífero MCE **101**
Quadro 17 - Referências da Estação pertencente à qualidade da água subterrânea **105**
Quadro 18 - Nível de qualidade da água **106**
Quadro 19 - Valor e nível de qualidade da água por parâmetro **106**
Quadro 20 - Isovalores médios **107**
Quadro 21 - Parâmetros responsáveis pela classificação da qualidade da água no sistema **108**
Quadro 22 - Análise microbiológica à água do furo da pedreira "Cavada N.º2" **109**
Quadro 23 - Análise físico-química à água do furo da pedreira "Cavada N.º2" **110**
Quadro 24 - Superfície piezométrica média **111**
Quadro 25 - Profundidade do nível de água **112**
Quadro 26 - Principais características hidrogeológicas do furo na pedreira "Cavada N.º2" **113**
Quadro 27 - Principal classe de habitat identificada na área alvo de estudo **133**
Quadro 28 - Biótopos referenciados para a área alvo de estudo **134**
Quadro 29 - Habitats **135**
Quadro 30 - Plantas **139**
Quadro 31 - Mamíferos referenciados para o Sítio Serras de Aires e Candeeiros **143**
Quadro 32 - Anfíbios e Répteis referenciados para o Sítio Serras de Aires e Candeeiros **143**
Quadro 33 - Indicadores populacionais do concelho de Alcobaça **177**
Quadro 34 - Movimentos da população **178**
Quadro 35 - Indicadores genéricos e populacionais para a freguesia de Aljubarrota **185**
Quadro 36 - Alguns dos indicadores do sistema de saúde **188**
Quadro 37 - Índices relativos a grupos vulneráveis **189**
Quadro 38 - Percentagem de óbitos por doença **190**
Quadro 39 - Morbilidade/Mortalidade no concelho de Alcobaça **191**
Tabela 3 - Resultados obtidos para PM10 no ponto de medição **197**
Tabela 9 - Estimativa do valor "média anual" e do "36.º máximo diário" no ponto avaliado **198**
Tabela 22 - Classificação do Índice de Qualidade do Ar para PM10 **200**
Tabela 7.3.1 – Análise de conformidade legal – P1. **208**
Tabela 7.3.2 – Análise de conformidade legal – P2. **208**
Tabela 7.3.3 – Análise de conformidade legal – P3. **209**
Quadro 40 - Impactes no Clima **215**
Quadro 41 - Impactes na Geologia **217**
Quadro 42 - Características da escavação projetada **219**
Quadro 43 - Impactes na Geomorfologia **224**
Quadro 44 - Resíduos normalmente produzidos nas pedreiras **229**
Quadro 45 - Quantificação média anual dos resíduos produzidos na pedreira **230**

Quadro 46 - Impactes nos Solos 234
Quadro 47 - Impactes no Ordenamento do Território 246
Quadro 48 - Impactes nos Recursos Hídricos 253
Quadro 49 - Impactes na Ecologia 257
Quadro 50 - Impactes na Paisagem 260
Quadro 51 - Impactes gerados pela Circulação Rodoviária 263
Quadro 52 - Impactes Sócio-Económicos 269
Quadro 53 - Impactes nas Populações e na Saúde Humana 277
Quadro 54 - Impactes das Alterações Climáticas 285
Quadro 55 - Impactes Residuais 288
Tabela 16 - Indicadores estimados de emissão global, em cada ponto 293
Tabela 17 – Indicadores anuais estimados para o ponto 1 293
Tabela 18 – Indicadores anuais estimados para o ponto 2 294
Tabela 19 – Indicadores anuais estimados para o ponto 3 294
Tabela 20 – Indicadores anuais estimados para o ponto 4 294
Tabela 21 – Emissões mássicas nas situações de operação atual e futura 294
Quadro 56 - Impactes na Qualidade do Ar Ambiente 296
Tabela 10.1.1 – Níveis de ruído particular ponderado (Ld) gerados pelo tráfego da pedreira 300
Tabela 10.1.2 – Níveis de ruído particular ponderado (Ld) gerados pelo tráfego global 301
Tabela 10.2.1 – Valores obtidos em cada ponto na situação mais desfavorável de operação 301
Tabela 10.3.1 – Incomodidade na situação atual após instalação da barreira acústica 304
Tabela 10.3.2 – Incomodidade na situação futura com lavra próxima de P3, com barreira acústica 305
Tabela 10.4.1 – Lden com frente lavra próxima de P3. 305
Tabela 10.5.1 – Atenuação da barreira acústica com exploração da nova área de lavra 305
Quadro 57 - Impactes gerados pelo Ruído 307
Quadro 58 - Plano de Monitorização da Qualidade do Ar (PM10) no Ambiente Geral 312
Quadro 59 - Plano de Monitorização do Ruído no Ambiente Geral 314
Quadro 60 - Plano de Monitorização de Resíduos Industriais 315
Quadro 61 - Matriz de Impactes 316

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA N.º5401 "CAVADA N.º2"

RELATÓRIO SÍNTESE

1 – PREÂMBULO - ANTECEDENTES PROCESSUAIS

O licenciamento da ampliação da pedreira "Cavada N.º2" iniciou-se a 27/04/2007, data em que deu entrada na entidade licenciadora, a exDRE-LVT, um pedido de licença de exploração (ampliação) com a apresentação de um Plano de Pedreira nos termos do Dec.Lei n.º270/01 de 06/10, e de um Estudo de Impacte Ambiental ao abrigo do Dec.Lei n.º197/05 de 08/11.

O procedimento de AIA inicia-se a 28/09/2007, tenho a Autoridade de AIA, a CCDR-LVT, emitido Declaração de Desconformidade a 28/02/2008, e na sequência o encerramento do procedimento de AIA uma vez que o proponente abdicou de apresentar em tempo útil quaisquer alegações.

No início de 2009 retomou-se junto da exDRE-LVT o licenciamento da ampliação da pedreira com o pedido de regularização ao abrigo do Art.º 5.º do Dec.Lei n.º340/07 de 12/10.

Tal procedimento levou à exploração da pedreira a título provisório por um período de um ano (2010/2011), condicionada a nova apresentação do pedido de licença de exploração (ampliação) que implicava a apresentação de um novo Plano de Pedreira nos termos do Dec.Lei n.º340/07 de 12/10, e de um novo Estudo de Impacte Ambiental no cumprimento do Dec.Lei n.º197/05 de 08/11, conforme consta do of.º da exDRE-LVT n.º003697 com a ref.ª SIRG P 5401 de 22/02/2010.

O rigor orçamental, as prioridades de investimento tempestivas, e um hiato prolongado no apoio técnico à empresa, obrigaram o explorador a adiar a regularização do licenciamento da ampliação da pedreira "Cavada N.º2" até 2016. Durante este período surgiram diversas dificuldades na apresentação do projeto de ampliação (PP/EIA) dentro do prazo, o qual foi sendo sucessivamente prorrogado, merecendo sempre por parte das entidades envolvidas a devida compreensão.

Em 2016 reuniram-se então as condições de índole técnico-económica para apresentar novo pedido de licença de exploração (ampliação) em resposta ao of.º da exDRE-LVT n.º012015 com a ref.ª SIRG P 5401 de 07/07/2011, submetendo-se um Plano de Pedreira atualizado e um novo Estudo de Impacte Ambiental, nos termos do Dec.Lei n.º340/07 de 12/10 e do Dec.Lei n.º151-B/2013 de 31/10, respetivamente.

O procedimento de AIA do EIA elaborado em 2016 iniciou-se em abril de 2017, e teve em consideração a apreciação técnica global da conformidade do EIA submetido em 2008 e que levou à emissão da Declaração de Desconformidade, tendo-se avaliado o conteúdo das lacunas apresentadas no âmbito da apreciação dessa declaração, pelo que as mesmas foram alvo de revisão e retificação em conformidade.

No EIA de 2016 incorporou-se assim a informação e os elementos referentes às questões que foram alvo de reparo por parte da Comissão de Avaliação no EIA de 2008, esclarecendo-se, revendo-se e completando-se os aspetos relativos aos descritores Águas Residuais, Plano de Pedreira, Qualidade do Ar, Ambiente Sonoro, Património e Resumo Não Técnico.

A análise da conformidade inicia-se a 19/04/2017, tenho a Autoridade de AIA emitido a 13/11/2017 a Proposta de Declaração de Desconformidade, e na sequência o encerramento do procedimento de AIA uma vez que as alegações apresentadas pelo proponente a 14/02/2018 não foram acolhidas pela Comissão de Avaliação.

De facto, concluída a audiência prévia, a Comissão de Avaliação manteve a decisão de desconformidade por achar que não tinham sido ultrapassadas as questões relacionadas com o “ruído ambiental”, o descritor que, única e exclusivamente, configurou a desconformidade do EIA.

No presente EIA (2022) teve-se em consideração o conteúdo das lacunas apresentadas pela Comissão de Avaliação no âmbito da apreciação que desencadeou a desconformidade do EIA de 2016, em concreto da avaliação ao descritor “ambiente sonoro/ruído ambiental”, pelo que o mesmo foi alvo de alteração, revisão e retificação em conformidade.

Comparativamente ao projeto de 2016, as principais alterações contempladas neste novo projeto de 2022 assentam: **1)** na construção de uma vedação periférica pelo limite sul da pedreira constituída por um muro de alvenaria; **2)** na ligeira diminuição da área da pedreira em 0,5% (de 31880 m^2 em 2016 para 31729 m^2 em 2022); **3)** e na acentuada redução da área de lavra em 35% (24888 m^2 em 2016 para 16137 m^2 em 2022) que foi reconvertida em área de defesa e em área de recuperação (modelação/enchimento) que à sua conclusão passará também a área de defesa.

Esta nova configuração do projeto de lavra traduz um aumento das áreas de defesa às habitações mais próximas da pedreira localizadas a sul (recetores sensíveis), principalmente pela eliminação a sul de áreas de lavra "virgens" posicionadas à "cota zero", ou seja, às cotas naturais do terreno, que neste projeto já não serão intervencionadas pela lavra devido a essa reconversão.

É com maior e atualizada base de informação e esclarecimento que se pretende ultrapassar as lacunas e incorreções que originaram a desconformidade do EIA de 2016, apresentando em todos os descritores ambientais do presente EIA (2022), e em particular no descritor "Ambiente Sonoro – Ruído Ambiental", os conteúdos mínimos necessários para que seja possível à Autoridade de AIA identificar e avaliar os potenciais impactes ambientais resultantes da implementação do projeto de ampliação da pedreira "Cavada N.º2".

Esta nova abordagem enquadrada no espaço temporal decorrido (2016/2022) envolveu todo um conjunto de trabalhos de campo, atualizações, observações, recolha de informação, inspeção de campo e trabalho de gabinete, agrupados durante o período de elaboração deste EIA, cuja matéria constitui o "Relatório Síntese do Estudo de Impacte Ambiental do Projeto de Ampliação da Pedreira N.º5401 denominada Cavada N.º2", que se submete a novo procedimento de AIA.

Neste contexto, a área de 31729 m^2 definida pela poligonal da pedreira é agora a base de definição do EIA apresentado para efeito da obtenção do licenciamento da ampliação da pedreira "Cavada N.º2" (dos 13578 m^2 licenciados para os 31729 m^2 a licenciar), nos termos do Dec.Lei n.º270/2001 de 06/10, alterado e republicado pelo Dec.Lei n.º340/2007 de 12/10 ("Lei de Pedreiras"), e do Dec.Lei n.º151-B/2013 de 31/10, alterado e republicado pelo Dec.Lei n.º152-B/2017 de 11/12 (Regime Jurídico de AIA), em compatibilidade com os restantes instrumentos de gestão territorial em vigor (IGTs).

2 – INTRODUÇÃO

O presente Estudo de Impacte Ambiental (EIA), realizado entre julho e dezembro de 2022, e cuja empresa promotora tem a designação social de Sousa & Catarino Lda, respeita ao projeto de ampliação da pedreira licenciada de calcário ornamental N.º5401 denominada “Cavada N.º2”, localizada no lugar de Moleanos, freguesia de Aljubarrota, concelho de Alcobaça, distrito de Leiria.

A entidade responsável pelo EIA é a empresa Sousa & Catarino Lda, que para a realização deste estudo recorreu a uma equipa pluridisciplinar constituída por consultores técnicos com experiência na elaboração deste tipo de projetos, que o realizaram de uma forma integrada percorrendo as diversas matérias envolvidas, tendo um dos elementos integrantes da equipa orientado e coordenado o projeto.

O presente EIA é acompanhado pelo projeto de exploração que constitui o Plano de Pedreira para uma área de 31729 m^2, o qual visa a ampliação da área licenciada da pedreira (13578 m^2) em 18151 m^2, perspetivando o aumento do horizonte de vida útil da exploração/reservas exploráveis do recurso mineral. É sobre este Plano de Pedreira que incide o presente EIA.

O recurso mineral explorado nesta pedreira, o calcário sedimentar com a designação comercial de “Vidraço de Moleanos”, apresenta características físico-mecânicas e parâmetros de qualidade e tecnológicos que lhe conferem aptidão de rocha ornamental para a aplicação na construção, revestimento, pavimentação e outros acabamentos.

A implementação das regras de arte de lavra da pedreira atende ao princípio das Melhores Tecnologias Disponíveis (MTD’s) aplicadas em explorações de massas minerais a céu-aberto. A estratégia do negócio assenta na exploração racional e sustentada de um recurso mineral que é “não renovável”, em fase com as mais-valias comerciais pretendidas.

O modelo de reconversão paisagística adoptado para o final do projeto de exploração visa o melhor compromisso técnico-económico da sua implementação, compatível com a nova realidade morfológica e de modo a minimizar os efeitos do passivo ambiental induzido, numa estratégia de restituição do espaço afetado e do uso do solo à sua condição de equilíbrio ecológico natural.

3 – APRESENTAÇÃO E DINÂMICA EMPRESARIAL DA FIRMA PROMOTORA DO PROJETO

A Sousa & Catarino Lda é uma empresa de cariz familiar, detentora dos direitos de exploração de várias pedreiras instaladas no Maciço Calcário Estremenho, nomeadamente da pedreira N.º5401 "Cavada N.º2", sita no lugar de Moleanos, freguesia de Aljubarrota, concelho de Alcobaça, remontando há mais de 40 anos o início da atividade da empresa (consultar o website da empresa: https://www.sousaecatarino.pt). Sob o regime jurídico de sociedade limitada por quotas, encontra-se matriculada na Conservatória do Registo Comercial de Alcobaça com um capital social de 75000 €. A empresa, com sede em Estrada Dn.ª Maria Pia, Moleanos, 2460-615 Aljubarrota, tem o NIPC 501239790 e como ramo de atividade a extração de mármore e de outras rochas carbonatadas, a que corresponde o CAE 08111.

A Sousa & Catarino Lda insere-se assim no conjunto de empresas da indústria extrativa que opera no setor da extração de rochas ornamentais, nomeadamente de calcários sedimentares extraídos no Maciço Calcário Estremenho. Na pedreira N.º5401 "Cavada N.º2" é extraída uma tipologia comercial de bloco calcário com aptidão ornamental denominado por "*Vidraço de Moleanos*".

A empresa é detentora de outras pedreiras (4990 "Moleanos 3"; 6325 "Pias"; 5521 "Cabeça Veada"; 5008 "Vale Cordeiro 9"), onde explora diversas tipologias de rocha ornamental, de forma a sustentar um portfólio de produtos a comercializar que garanta a satisfação dos seus clientes.

A empresa dedica-se exclusivamente à produção de blocos ornamentais em bruto de dimensão comercial, sendo esta a forma de comercialização dos materiais pétreos que realiza a partir das pedreiras ativas que possui.

Da produção de calcários ornamentais extraídos na pedreira "Cavada N.º2", cerca de 25% destina-se ao mercado nacional enquanto os restantes 75% tem como destino a exportação, quer de forma direta quer através de clientes nacionais. No seu conjunto, o material é exportado para alguns países da União Europeia (Espanha, Itália, França e Bélgica), e para os mercados asiáticos (China e Índia), que absorvem grande parte da produção da pedreira, especialmente a China que ainda é atualmente o maior e o mais importante cliente da Sousa & Catarino.

Apesar da perturbação desfavorável originada pela conjuntura económica promovida pela atual crise internacional, a empresa tem mantido a sua carteira de clientes, prevendo este ano de 2022 atingir um volume de produção/exportação similar ao de 2019, dada a forte aceitação que os calcários ornamentais de Moleanos têm nos referidos mercados, em concreto os extraídos na pedreira "Cavada N.º2" e nas pedreiras similares deste núcleo extrativo.

Os recursos endógenos da empresa, a sua implantação nos mercados nacional e externo, e a sua estratégia comercial, são a base para o sucesso económico e social da empresa, proporcionado em grande parte pela exploração desta unidade extrativa – a pedreira "Cavada N.º2". O calcário comercial proveniente desta pedreira, possui aptidão ornamental para utilização no setor pétreo decorativo, em aplicações de qualidade, de prestígio e de requinte, vindo a conquistar uma difusão/aceitação além-fronteiras inigualáveis no passado.

O racional aproveitamento técnico-económico e a valorização do recurso mineral, de acordo com os interesses da economia nacional, têm vindo a ser seguidos pelas políticas comerciais da empresa, visto que a variedade de calcário ornamental explorado na pedreira é comercializado segundo o binómio qualidade/valorização do produto, que por sua vez define a seletividade do mercado segundo os padrões produtivos apresentados.

A dinâmica empresarial apresentada em todas as fases do ciclo produtivo e comercial permitem à firma acompanhar a globalização que o setor da indústria das rochas ornamentais tem vindo a revelar nos últimos anos. Deste modo, está preparada para poder evoluir e crescer do ponto de vista tecnológico e comercial, a fim de competir com "*produtos de qualidade em quantidade*" no setor pétreo decorativo das rochas ornamentais calcárias, a nível nacional e além-fronteiras.

4 – PRETENSÃO DA EMPRESA NA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA

A Sousa & Catarino pretende dar continuidade à exploração da pedreira, de forma a garantir no curto, médio e longo prazo a produção do calcário de Moleanos que atualmente extrai desta pedreira, prolongando assim a atividade extrativa da empresa neste importante núcleo de extração – o Núcleo Extrativo de Moleanos. Esta necessidade imperativa deriva da diminuição das

reservas exploráveis de calcário ornamental na área de lavra da pedreira licenciada, que poderá ser minimizada com o aumento de reservas sobrevindas da ampliação alvo de projeto.

É numa linha de desenvolvimento económico sustentado que a Sousa & Catarino pretende executar o presente projeto de ampliação, visando dar continuidade à extração de calcário ornamental na variedade "*Vidraço de Moleanos*", e tendo como base os seguintes pressupostos:

⇒ Localização da pedreira num importante núcleo extrativo de exploração de calcário ornamental, o Núcleo Extrativo de Moleanos.

⇒ Elevada aceitação da tipologia de calcário de Moleanos nos mercados asiático e europeu.

⇒ Custos de extração mais reduzidos uma vez que a ampliação beneficiará de todas as sinergias já instaladas na pedreira.

⇒ Rentabilidade económica garantida pelo quantitativo de reservas e pela percentagem de matéria-prima de qualidade ornamental.

⇒ Vias privilegiadas de acesso rodoviário à unidade extrativa, o que facilita a expedição das matérias-primas da pedreira.

⇒ Conhecimento dos mercados e canais para escoamento dos produtos comercializados.

As reservas da área de lavra permitem dar continuidade à rentabilidade económica e sustentada da exploração em consonância com a otimização e a racionalização dos recursos utilizados.

5 – ENTIDADE LICENCIADORA E AUTORIDADE DE AIA

O licenciamento do "Projeto de Ampliação da Pedreira N.º5401 Cavada N.º2" é da competência da Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG), nos termos da alínea b) do n.º2 do Art.º11.º do Dec.Lei n.º270/2001 de 06/10, alterado e republicado pelo Dec.Lei n.º340/2007 de 12/10, para pedreiras da Classe 2, conforme o disposto no n.º3 do Art.º10.º-A. A Autoridade de AIA é a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo (CCDR-LVT).

6 – FASE DO PROJETO

O presente EIA visa contribuir para a determinação e avaliação das principais condicionantes ambientais e dos impactes potencialmente significativos associados à execução do projeto de exploração (Plano de Pedreira) de calcário ornamental na pedreira "Cavada N.º2", permitindo ainda a proposta de medidas mitigadoras dos impactes negativos mais significativos decorrentes da atividade de exploração no local.

Identifica-se a Fase do "Projeto de Ampliação da Pedreira N.º5401 Cavada N.º2" como correspondendo à Fase de Projeto de Execução em conformidade com as diretrizes constantes no Plano de Pedreira, que envolve a execução do Plano de Lavra em paralelo com a execução do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística, a implementar no início, durante, e após o términus da atividade extrativa no local do projeto.

7 – ÂMBITO DO PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA

O Plano de Pedreira elaborado para os 31729 m^2, projeto sobre o qual incide a obrigatoriedade de realização do presente Estudo de Impacte Ambiental, dando resposta ao cumprimento técnico-legal exigido, visa essencialmente a ampliação da área de lavra, perspetivando-se o aumento do horizonte de vida útil da exploração/reservas exploráveis do recurso mineral. As ações futuras desenvolvidas na pedreira são definidas com o objetivo de atingir as seguintes metas:

- A harmonização entre a exploração sustentável do recurso e o impacte ambiental induzido.
- A melhoria contínua no desempenho das medidas de minimização da perturbação ambiental.
- A redução de custos operacionais em fase com a optimização da política ambiental *versus* recuperação paisagística da área intervencionada.
- A redução e a expedição atempada dos resíduos gerados na pedreira.
- A implementação de medidas de segurança e saúde dos trabalhadores de acordo com a organização dos Serviços de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho.

A atividade de exploração desenvolvida na pedreira “Cavada N.º2” visa a extração de blocos de calcário ornamental com aptidão para aplicação em revestimentos de paredes, cantarias e revestimento de interiores e exteriores, sendo o material designado por – ***Vidraço de Moleanos***.

A empresa vê-se obrigada a garantir reservas de forma a poder estar preparada para produzir as encomendas de blocos de calcário ornamental a partir da pedreira “Cavada N.º2”. Esta situação exerce sobre a pedreira uma forte pressão, nomeadamente a necessidade de proceder ao desmonte de volumetrias do maciço calcário capazes de corresponder aos quantitativos comerciais impostos pela procura desta rocha ornamental.

A procura da variedade comercial Vidraço de Moleanos explorado na pedreira trouxe à empresa uma responsabilidade acrescida, que se traduz numa dinâmica produtiva com pilar principal assente na capacidade de produzir blocos ornamentais de dimensão comercial.

A produção média estimada é de 5000 m^3/ano de rocha ornamental, com a consequente diminuição das reservas exploráveis na área de lavra licenciada, que só poderá ser compensada pelo incremento das reservas contidas na área de lavra de 16137 m^2 contemplada neste projeto.

A lavra assenta primordialmente no aprofundamento da atual escavação, de modo a permitir o aumento das reservas exploráveis de calcário ornamental, em consonância com a optimização e a racionalização da exploração do recurso e no cumprimento das recomendações que o presente estudo considera como sendo as mais corretas e exequíveis sob o ponto de vista ambiental.

8 - ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO DO PROJETO DE AMPLIAÇÃO

O projeto de ampliação que se pretende levar a efeito prevê o aumento da área da pedreira em 18151 m^2, o que somado à área licenciada de 13578 m^2 perfaz uma área total de pedreira com 31729 m^2 (3,1729 ha), correspondendo deste total uma área de lavra com 16137 m^2 (1,6137 ha).

O desmonte do maciço calcário processa-se a céu-aberto através do desenvolvimento de degraus direitos com 10 m de altura (máximo) e 4 m de largura (mínimo). No desmonte, o corte e remoção dos blocos é efetuado por ação da roçadora de corrente e de meios mecânicos móveis. A

produção média prevista de blocos ornamentais ronda os 5000 m^3/ano; a profundidade máxima da escavação será de 65 m, desde a cota mais elevada dos 195 m até à cota base dos 130 m.

A legislação em vigor que regulamenta a exploração e o aproveitamento de massas minerais (Dec. Lei n.º270/01 de 6/10, alterado e republicado pelo Dec. Lei n.º340/07 de 12/10), conjugada com a legislação específica sobre estudos de impacte ambiental (Decreto-Lei n.º151-B/2013 de 31/10, com as alterações introduzidas pelo Dec.Lei n.º152-B/2017 de 11/12), impõe que o projeto de ampliação da pedreira "Cavada N.º2", inserido num núcleo de pedreiras ativas, o Núcleo Extrativo de Moleanos, e em Área Sensível, fique condicionado a um processo de Avaliação de Impacte Ambiental que sirva de base a uma avaliação integrada dos impactes causados pela exploração ao longo e após a sua vida útil, e à discriminação das medidas minimizadoras.

Com a elaboração do PP e do EIA a empresa pretende obter o licenciamento para a ampliação da pedreira "Cavada N.º2" no cumprimento do Dec.Lei n.º340/07 de 12/10 (exploração de massas minerais), e do Dec.Lei n.º152-B/2017 de 11/12 (procedimento de AIA). Localizando-se a pedreira "Cavada N.º2" na área integrante do PNSAC, a mesma está sujeita aos mecanismos legais no âmbito das competências deste organismo, com base no cumprimento do POPNSAC (Resolução do Conselho de Ministros n.º57/2010, de 12/8).

Elaborado nos termos da Portaria n.º395/2015 de 04/11, o presente EIA tem principal incidência nos 31729 m^2 da área da pedreira, pelo que é acompanhado pelo respetivo Plano de Pedreira, cujo conteúdo técnico foi elaborado segundo as diretivas consignadas no Anexo VI ao Dec.Lei n.º340/07 de 12/10, descrevendo-se a metodologia de exploração do jazigo mineral – Pano de Lavra - de uma forma integrada e em articulação com um conjunto de diretrizes de mitigação do passivo ambiental induzido, e com as medidas de recuperação paisagística preconizadas para a área a intervencionar, a implementar durante a atividade e após a vida útil da pedreira.

De salientar que se trata da extração de um recurso mineral escasso, previsivelmente com reservas muito reduzidas a nível nacional, e com parâmetros de qualidade intrínsecos à formação geológica ocorrente no local alvo de estudo - Moleanos. Estando a ampliação condicionada à obrigatoriedade da apresentação de um EIA, considera-se, pelos factos sublinhados, que o projeto de exploração proposto é indispensável à economia nacional.

9 - ÂMBITO E OBJETIVOS DO ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

O âmbito do presente EIA foi definido de acordo com a legislação em vigor, nomeadamente pelo Dec.Lei n.º151-B/2013 de 31/10 com as alterações introduzidas pelo Dec.Lei n.º152-B/2017 de 11/12 que, na alínea a) do n.º2 do Anexo II, estabelece a obrigatoriedade de realização de um EIA para a ampliação da pedreira, dando origem a que o licenciamento da ampliação fique abrangido pelo procedimento de AIA. Considerou ainda a Portaria n.º395/2015 de 04/11 que regulamenta as normas técnicas para a estrutura do EIA.

Além da identificação e caracterização dos impactes, o presente estudo visa a proposta de medidas exequíveis e viáveis que minimizem os principais impactes ambientais esperados com a implementação do projeto, e que possam ser reavaliados e integrados em qualquer fase do desenvolvimento do projeto de exploração. Neste contexto, o EIA tem como principais objetivos:

➪ Caracterizar a situação atual do ambiente na área de inserção do projeto e na sua envolvente, de forma a estabelecer um quadro ambiental de referência para a área de influência do projeto.

➪ Identificar e avaliar as alterações nos parâmetros ambientais, desfavoráveis e favoráveis, que serão induzidas pela implementação do projeto.

➪ Numa vertente que se enquadra na análise de impactes cumulativos, identificar, prever e avaliar as alterações nos parâmetros ambientais, desfavoráveis e favoráveis, que serão induzidas pela implementação do projeto, de forma a obter uma visão global e integrada dos potenciais efeitos cumulativos gerados no meio ambiente.

➪ Definir e recomendar medidas concretas e objetivas de gestão ambiental destinadas a evitar, minimizar ou compensar os impactes negativos esperados com a implementação do projeto.

➪ Definir e recomendar medidas de gestão ambiental ou outras, capazes de potenciar os efeitos positivos que possam advir da implementação do projeto.

➪ Indicar medidas de monitorização ambiental, nomeadamente dos parâmetros aferidores da qualidade do ambiente e suscetíveis de sofrerem modificações negativas acentuadas em determinada fase do desenvolvimento do projeto.

➪ Propor, caso se venham a identificar e/ou a prever aspetos merecedores de estudos aprofundados que não se enquadram no espírito e prazos do EIA, estudos adicionais a realizar para aqueles aspetos que se consideram de importância relevante e que se encontram insuficientemente conhecidos.

10 - METODOLOGIA ADOTADA NA ELABORAÇÃO DO EIA

A metodologia considerada para a elaboração do presente EIA seguiu os preceitos e as disposições consignadas nos Anexos III a VI do Dec. Lei n.º151-B/2013 de 31/10, e no Anexo I da Portaria n.º395/2015, de 04/11.

A estrutura do EIA da pedreira assentou na especificação das várias etapas e componentes previstas nos referidos anexos, tendo-se adotado as formas de abordagem mais adequadas às características do projeto e à área onde se insere, respeitando a abordagem pessoal e livre de cada um dos elementos da equipa projetista. Na execução do presente EIA consideraram-se as seguintes etapas principais:

➪ **A Descrição Geral do Projeto** onde, de uma forma sucinta e com base na informação constante no Plano de Pedreira, se pretende justificar o projeto, a produção de calcários ornamentais e o prolongamento da atividade no local por parte do explorador, tendo-se para o efeito caracterizado os materiais e as reservas existentes, o processo de desmonte utilizado, os equipamentos e recursos humanos afetos à exploração, o processo de transformação a que o recurso mineral é sujeito com vista à sua comercialização, bem como as instalações auxiliares de apoio à produção. Esta descrição geral permitiu associar as diferentes ações do projeto de exploração da pedreira com as afetações diretas ou indiretas que o mesmo induz no meio envolvente ou que poderá vir a induzir durante o período de vida útil da pedreira.

➪ **A Caracterização da Situação de Referência** que teve por objetivo caracterizar os principais descritores biofísicos e sócio-económicos da área onde se insere o projeto, nomeadamente: geologia, geomorfologia, recursos hídricos, solos e ocupação do solo, áreas regulamentares, infra-estruturas viárias, clima e meteorologia, património arqueológico, arquitetónico, e espeleológico, demografia e atividades económicas. Procedeu-se a uma análise mais aprofundada e pormenorizada dos descritores que potencialmente são aferidores

do estado atual da qualidade do ambiente e que eventualmente poderão ser mais afetados com as alterações induzidas pela dimensão da pedreira, nomeadamente: qualidade do ar ambiente, ruído ambiental, paisagem e ecologia. Consoante o descritor, consideraram-se áreas de análise distintas, não tendo sido na maior parte dos casos ultrapassada a área da pedreira, a sua envolvente mais próxima, e as povoações mais próximas. A caracterização da situação de referência apoiou-se fundamentalmente nos levantamentos de campo efetuados, na documentação constante dos arquivos da empresa, na base de dados que foi criada para a elaboração de vários trabalhos realizados na área coberta pelo núcleo extrativo de Moleanos, na pesquisa e recolha bibliográfica sobre os diversos descritores ambientais, e na análise da informação e tratamento dos dados disponibilizados por diversas entidades.

⇨ **A Análise de Impactes Ambientais**, tendo como objetivo a definição dos seguintes pontos:

- **A Identificação e a Caracterização dos Impactes** decorrentes da atividade de exploração atual na área do projeto bem como os que serão induzidos pelo aumento da área da pedreira. A análise dos impactes incidiu sobre as componentes ambientais descritas na situação de referência tendo-se, sempre que possível, centrado a análise nos descritores que tradicionalmente na indústria extrativa mais influenciam a qualidade ambiental do meio envolvente e a qualidade de vida das populações, como: ruído ambiental, qualidade do ar ambiente, paisagem, infra-estruturas viárias, flora e fauna.

- **A Predição e a Avaliação dos Impactes** positivos e negativos decorrentes da situação de exploração atual na área do projeto, e dos que eventualmente poderão advir com o aumento da área da pedreira. Para a qualificação/quantificação dos impactes utilizaram-se, de uma forma geral, as categorias constantes no Anexo IV do Dec.Lei n.º151-B/2013, de forma a abranger na avaliação as seguintes características: natureza, tipo, duração, magnitude e significância.

- **As Medidas Mitigadoras e Potenciadoras** preconizadas, respetivamente, para os impactes negativos (adversos) e positivos (benéficos) que o projeto induz no meio envolvente. Estas medidas incidiram sobre os impactes de maior significância identificados e avaliados nos dois itens anteriores, quer os que resultam da situação atual quer os que se preveem com a evolução da exploração em extensão e, sobretudo, em profundidade. Recomenda-se a

implementação e a adoção das medidas mais adequadas e eficazes para garantir níveis de impacte reduzidos ou mesmo nulos, conducentes a um limiar de qualidade ambiental e social aceitável na área de influência da pedreira. Por fim, a análise de impactes ambientais apresenta-se em síntese sob a forma de matriz.

➪ **A Formulação de Medidas de Monitorização**, etapa onde foram consideradas medidas de monitorização dos impactes ambientais, com o objetivo de acompanhar as variações de determinados parâmetros aferidores da qualidade do ambiente e, desta forma, avaliar as alterações que efetivamente serão causadas pela implementação do projeto. Os planos de monitorização propostos, extensíveis ao ambiente interno da pedreira no âmbito do Plano de Segurança e Saúde dos trabalhadores, compreendem no essencial a avaliação e pormenorização de aspetos ambientais para os quais se considera justificável obter um controlo adequado, pelo que irão acompanhar o desenvolvimento da atividade de exploração no local, sendo eventualmente adaptados e redimensionados em fases subsequentes desse desenvolvimento.

➪ **O Resumo Não Técnico** que, fazendo parte integrante do EIA, constitui um documento distinto e separado do Relatório Síntese onde, em conformidade com o disposto na alínea s) do Art.º2.º do Dec.Lei n.º151-B/2013 – Conceitos, se “descreve de forma coerente e sintética, numa linguagem e com uma apresentação acessível à generalidade do público, as informações constantes no Relatório Síntese do EIA”.

11 – DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO

11.1 – Quantificações e Apreciação Geral do Projeto

Na atual situação de exploração da pedreira “Cavada N.º2”, a cota mais baixa da base da escavação situa-se próximo da cota dos 150 m no setor mais a sul da área de lavra, pelo que o desenvolvimento do desmonte preconizado no projeto de ampliação colocará a base do céu-aberto à cota dos 130 m, o que significa aprofundar a pedreira em cerca de 20 m a partir da cota mais baixa atual. A ampliação da pedreira permitirá assim um maior desmonte em profundidade do que em extensão, sendo que do total da área de lavra (16137 m^2) apenas 13,24% (2137 m^2) do setor mais a oeste da área de lavra ainda não estão intervencionados.

O projeto da pedreira “Cavada N.º2” tem como principal objetivo assegurar a continuidade da produção de calcário em bloco, contando-se para tal com a ampliação dos atuais 13578 m^2 para a área total de 31729 m^2 (correspondendo 16137 m^2 à área de lavra) que, segundo estipulado no Plano de Lavra, traduzirá às cotas de projeto (cota 130 na base do céu-aberto) reservas de rocha ornamental a rondar os 179422 m^3, estimando-se que possam ser exploradas durante aproximadamente 36 anos, com respeito a uma produção de 5000 m^3/ano de bloco ornamental.

O explorador pretende gerir de modo sustentado o recurso mineral, tanto nos aspetos quantitativos como nos qualitativos, promovendo o aproveitamento económico mais rentável, no respeito da proteção do meio ambiente e das normas de higiene e segurança de pessoas e bens, criando condições adequadas ao desenvolvimento de uma atividade moderna e competitiva.

A área total de extração/lavra irá restringir-se a 16137 m^2 pelo que, sendo explorada até à cota mínima dos 130 m, encontrar-se-á no final da exploração projetada, ocupada por uma escavação com 65 metros de profundidade máxima (desde a cota 195 até à cota 130), sendo formada por uma bancada superior de segurança com 5 m de altura e 6 bancadas inferiores com 10 m de altura, colocando-se os pisos, do topo para a base, às cotas dos 190; 180; 170; 160; 150; 140; e 130 m, correspondendo este último patamar à cota base da escavação.

No **Quadro 1** apresenta-se, de forma sucinta, a quantificação de diversos parâmetros associados ao projeto de exploração/ampliação da pedreira.

Quadro 1 – Definição e quantificação dos principais parâmetros da pedreira.

Parâmetros	Quantificação	
Área da pedreira licenciada	13578 m^2	
Área de ampliação	18151 m^2	
Área total da pedreira	31729 m^2	
Área de lavra	16137 m^2	
Área de defesa	15592 m^2	
Cota base da escavação / cota de enchimento	m	130 / 195
Reservas / Produção anual de rocha ornamental	m^3	179422 / 5000
Tempo de vida útil da pedreira	anos	36
Caução atualmente em vigor	€	54 843,36
Orçamento para a recuperação paisagística	€	77 805,00

Em Anexo, no final desta secção (ponto 11), apresentam-se as plantas que constam do Plano de Pedreira que integram a situação atual, a lavra e a recuperação da pedreira, nomeadamente:

- Desenho N.º1 – Polígono Coordenado.
- Desenho N.º2 – Situação Atual e Sinalética.
- Desenho N.º3 – Lavra Final.
- Desenho N.º4 – Perfis da Lavra Final.
- Desenho N.º5 – Modelação e Sementeira.
- Desenho N.º6 – Perfis de Modelação e Sementeira.
- Desenho N.º7 – Drenagem dos Terrenos Confinantes.

11.2 – Enquadramento Geográfico e Acessos

O acesso à pedreira N.º5401 "Cavada N.º2" é feito a partir da Estrada Nacional EN1/IC2. No sentido Norte-Sul deste itinerário corta-se à direita próximo da povoação de Moleanos para a rua do Barreiro, percorrendo-se nesta estrada pavimentada uma extensão de 400 m, após os quais se volta à direita para a rua das Casas Altas e se percorrem outros 400 m também em estrada pavimentada até se cortar novamente à direita para aceder ao setor nascente da pedreira. Os camiões pesados que saem da pedreira em direção à EN1/IC2 fazem este mesmo trajeto em sentido contrário, evitando a estrada Maria Pia e o interior da povoação de Moleanos.

Na restante rede viária destaca-se a proximidade da A1, da A23, da A15, e da A8, o que faz com que a distribuição geográfica das explorações de Moleanos relativamente a estes itinerários principais saia reforçada pela importância que as vias privilegiadas de acesso rodoviário têm na expedição dos recursos minerais explorados no seio do Núcleo Extrativo de Moleanos.

O **ortofotomapa** da página seguinte ilustra precisamente o acesso à pedreira a partir da EN1/IC2, e a **Foto 1** ilustra o local de entrada dos camiões para a pedreira definido no setor a nascente da pedreira, com sentido de obrigatoriedade de saída à esquerda para a rua das Casas Altas, seguindo depois os camiões para a rua do Barreiro até entroncar na EN1/IC2.

Foto 1 – Entrada/saída da pedreira "Cavada N.º2" pelo acesso definido no setor mais a nascente da pedreira, com sentido de obrigatoriedade à esquerda em direção à EN1/IC2, sempre por pavimento de betuminoso.

Ortofotomapa com o acesso à pedreira a partir da EN1/IC2 passando pelas ruas do Barreiro e das Casas Altas, e indicação do local de entrada ilustrado pela Foto 1.

Conforme se apresenta na página seguinte, ao nível local o posicionamento da pedreira é dado pela poligonal inserida no extrato da folha n.º317 (Alcobaça) da Carta Militar de Portugal, à escala 1/25000. A pedreira é limitada por uma poligonal com 47 vértices cujas coordenadas no sistema ETRS89-PT-TM06 se apresentam na tabela constante da planta do Plano de Pedreira com o polígono coordenado.

11.3 – Caracterização e Delimitação do Jazigo Mineral

O recurso geológico explorado e a explorar integra o bordo ocidental da serra dos Candeeiros, que na área de Moleanos é representada pelos calcários biocalciclásticos oolíticos com oncólitos, sparíticos, de tipo packstones, de grão médio a grosseiro mal calibrado, de cor preferencial creme.

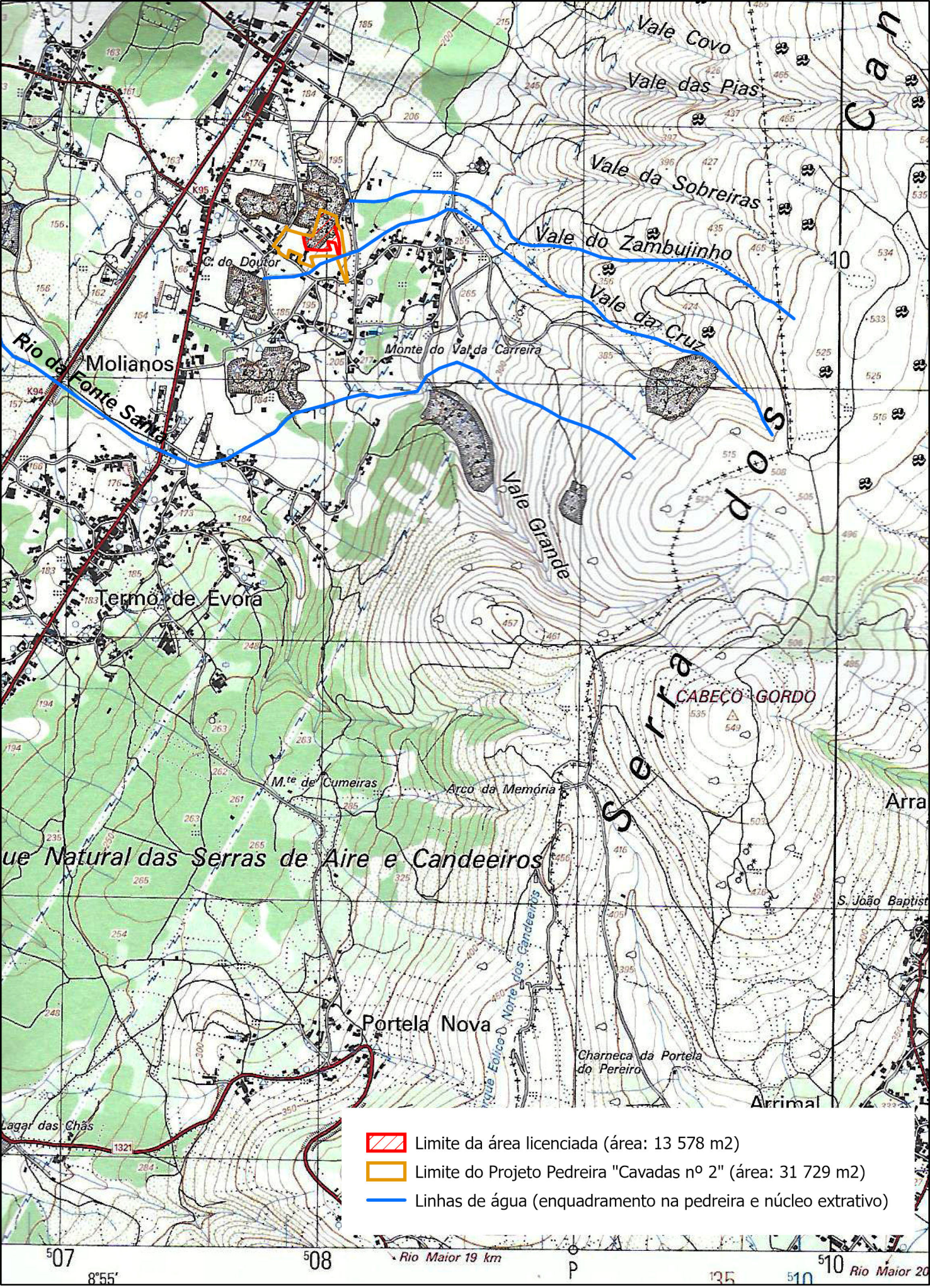
Com base em estudos geológicos realizados na zona da área do projeto, consideram-se nesta área as seguintes unidades litológicas, da base para o topo:

➤ Vidraços da Base, Calcários Ornamentais, Vidraços do Topo e Resmo. Os Vidraços da Base e os Calcários Ornamentais, nos quais se integra uma subunidade de Vidraços Intermédios, estão datados do Caloviano. Os Vidraços do Topo assentam em discordância sobre os Calcários Ornamentais e estão datados do Oxfordiano. O Resmo corresponde a depósitos de cobertura recentes.

O Vidraço de Moleanos sobre o qual se encontra instalada a pedreira “Cavada N.º2” é extraído da unidade Calcários Ornamentais.

A delimitação do jazigo mineral foi condicionada pelas características físicas e químicas das várias fácies de calcários ocorrentes, pela configuração do jazigo, pelas áreas de licenciamento, e pela geometria do céu-aberto (cota base, número e dimensão dos patamares de escavação).

No que diz respeito às características químicas e físico-mecânicas da variedade de calcário ornamental ocorrente, pode-se constatar que todo o calcário a extrair na área de lavra definida possui características condizentes com a tipologia de calcário ornamental atualmente produzido, sabendo-se que a continuidade lateral e vertical do jazigo é uma realidade constituindo no caso


Vale Covo
Vale das Pias
Vale da Sobreiras
Vale do Zambujinho
Vale da Cruz
Monte do Val da Carreira
C. do Doutor
Molianos
Rio da Fonte Santa
Termo de Evora
Vale Grande
Serra dos Can
CABEÇO GORDO
M.te de Cumeiras
Arco da Memória
Arra
ue Natural das Serras de Aire e Candeeiros
S. João Baptist
Portela Nova
Charneca da Portela do Pereiro
Arrimal
Lagar das Chãs
Limite da área licenciada (área: 13 578 m2)
Limite do Projeto Pedreira "Cavadas nº 2" (área: 31 729 m2)
Linhas de água (enquadramento na pedreira e núcleo extrativo)
507
508
510
Rio Maior 19 km
Rio Maior 20
8°55'
0
250
500
1 000 m

específico um parâmetro não limitativo ao avanço da lavra, sobretudo em profundidade. Neste contexto, as reservas exploráveis totais não são condicionadas pelas características do material, tendo por isso aplicação como rocha ornamental na tipologia referida.

Relativamente à condicionante "parâmetros de licenciamento", a delimitação do jazigo mineral teve por base a área intervencionada fora da área licenciada que necessita de autorização legal, a qual já fazia parte integrante da área afeta ao pedido de regularização ao abrigo do Art.º 5.º do Dec.Lei n.º340/07 de 12/10.

No que diz respeito à condicionante "parâmetros geométricos do céu-aberto", foi tido em consideração que os degraus finais da escavação terão 4 m de largura e 10 m de altura (excetuando o primeiro degrau que terá metade da altura - 5 m), e que a base do céu-aberto se colocará à cota dos 130 m a partir da cota mais baixa atual da escavação posicionada aos 150 m.

A observação do calcário "*in situ*" nas atuais frentes de desmonte, a comprovada qualidade tecnológica evidenciada (características químicas e físico-mecânicas da variedade de calcário ornamental ocorrente – Vidraço de Moleanos), a continuidade lateral e vertical da massa mineral a interessar, constituem fatores primordiais que fazem antever que na totalidade da área de lavra (16137 m^2) a rocha calcária ocorrente apresenta características para a produção de blocos ornamentais, perspetivando-se com a ampliação da pedreira dar continuidade à viabilidade da exploração, a qual será suportada pelo aumento das reservas exploráveis e pelo alargamento do horizonte temporal estabelecido para a continuidade da atividade extrativa no local.

11.4 – Cálculo de Reservas

Tendo em consideração as geometrias dos céus-abertos relativas ao momento atual e à prevista no final da vida útil da pedreira, foi possível determinar a volumetria de calcário a desmontar, tendo ainda em conta os seguintes fatores:

- Geologia do local e rocha explorada;
- Topografia do terreno;
- Método de exploração;
- Equipamentos e técnica de desmonte;
- Área já explorada *versus* anos de exploração.

As reservas a explorar na área de lavra dizem respeito ao calcário a desmontar. O coeficiente de aproveitamento refere a porção desse calcário a desmontar que tem aplicação como calcário ornamental. As reservas a explorar na área de lavra totalizam 448554 m^3, das quais, considerando um aproveitamento de 40%, teremos uma produção total de blocos ornamentais de 179 422 m^3. No **Quadro 2** apresenta-se um resumo sobre o cálculo de reservas.

Quadro 2 – Resumo sobre o cálculo de reservas.

Materiais a desmontar	Percentagem (%)	Volumetria (m^3)
Ornamental	40,0	179 422
Escombro	60,0	269 132
Total	100,0	448 554

11.5 – Vida Útil da Exploração

O calcário a desmontar na pedreira "Cavada N.º2" rondará os 12500 m^3/ano. Tendo por base o coeficiente de aproveitamento do material explorado (40%), a produção média assumida de blocos ornamentais é de 5000 m^3/ano, sabendo-se que em média cerca de 7500 m^3 do material desmontado (60%) considerado escombro será anualmente desaproveitado e levado a depósito.

Tendo por base o referencial de 5000 m^3/ano de calcário ornamental desmontado e as reservas de rocha ornamental na área de lavra que totalizam 179422 m^3, a vida útil da pedreira é estimada em cerca de 36 anos. Este valor poderá vir a ser corrigido em função da evolução dos consumos, que naturalmente estão dependentes de fatores macro-económicos que podem ser calculáveis no presente mas não para o tempo de vida útil da pedreira.

11.6 – Zonas de Defesa

O Plano de Lavra foi orientado no respeito e cumprimento das zonas de defesa estabelecidas no Anexo II do Dec.Lei n.º340/07 de 12/10, nomeadamente em relação à bordadura do céu-aberto e

relativamente a prédios vizinhos, caminhos públicos, estradas, linhas elétricas, e a depósitos de abastecimento de água. As áreas de defesa perfazem um total de 15592 m^2.

Está a ser cumprido o alinhamento das bancadas em concordância com as pedreiras contíguas da Germano & Cordeiro (pedreira N.º5403 "Germano") e da Mármores Vigário (pedreira N.º5402 "Moleanos N.º4"), ao abrigo dos acordos estabelecidos com estes exploradores para efeito da supressão das zonas de defesa às áreas de lavra contíguas.

11.7 – Plano de Lavra - PL

11.7.1 – Plano de Desmonte

Tendo por condição a correta aplicação das regras de arte, o método de exploração implementado na pedreira "Cavada N.º2" visa a consonância entre a segurança, a economia da exploração, o correto aproveitamento do jazigo e a recuperação da área intervencionada.

Tratando-se de um maciço rochoso para aproveitamento de calcário ornamental, o processo de desmonte implementado tem como objetivo a obtenção de blocos primários definidos segundo:

- As características estruturais e geomecânicas do maciço.
- As produções / dimensões do bloco a atingir.
- A mão-de-obra e os equipamentos de corte disponíveis.

O desmonte do maciço calcário processa-se a céu-aberto, por degraus direitos, com a remoção dos blocos por ação de meios mecânicos móveis. O maciço calcário extraído na pedreira é alvo de exploração integral, estando a classificação comercial diretamente relacionada com o tipo de fácies presente na unidade produtiva "Calcário Ornamental de Moleanos", onde se explora o Vidraço de Moleanos.

Em termos médios, o rendimento na pedreira "Cavada N.º2" é de 40%, ou seja, do total de rocha desmontada 60% não tem aproveitamento económico, sendo considerado material estéril desaproveitado pelo processo produtivo (escombros), que se destina à modelação/enchimento da

área escavada da pedreira no cumprimento do PARP, à medida que se forem disponibilizando áreas para o efeito, ou seja, a partir dos setores libertos que atingiram a cota base dos 130 m.

Os blocos ornamentais extraídos da pedreira são normalmente expedidos em contentores, depois de devidamente aparelhados com monofio.

As dimensões médias dos blocos comerciais à saída da pedreira são geralmente próximas de 2,45×1,45×1,30 m (4,62 m^3/12,01 ton). Com vista à obtenção de um maior grau de aproveitamento dos “blocos em bruto” (saídos da frente de desmonte), estes podem ter dimensões comerciais aleatórias que no essencial podem depender das dimensões definidas pelas notas de encomenda de cada cliente, ou pelas características de qualidade (fraturas, estratificação, macrofeixes, cor, granularidade, etc.) apresentadas especificamente por cada bloco.

Assim, em determinados casos e particularmente em situações de “blocos em bruto” considerados de qualidade inferior, o seu aproveitamento comercial é função da sua geometria final e aparelhagem. Estes dois parâmetros definem a apresentação do bloco e possuem peso elevado na sua valorização comercial, pelo que com o recurso à serragem pela monolâmina aumenta-se a cubicidade e a linearidade dos blocos e por conseguinte o seu valor comercial no mercado a que se destinam.

O dimensionamento dos degraus (de desenvolvimento e finais) teve em consideração fatores que se prendem com a segurança do céu-aberto, o aproveitamento do jazigo e a proteção do meio ambiente circundante.

Na configuração final, a dimensão dos degraus é 10 x 4 m (altura x largura). A opção por este tipo de bancada teve em consideração a economia global da exploração e os futuros trabalhos de recuperação paisagística. Por outro lado, permite alcançar um quociente ótimo entre a eficácia do equipamento de corte e a rentabilidade económica da exploração, bem como a circulação segura das máquinas de desmonte e de transporte.

Tendo em consideração a objetividade da lavra para o maciço calcário, foram estabelecidos os seguintes parâmetros geométricos para o céu-aberto:

➪ *Cota da Base e dos Pisos Finais do Céu-aberto* - O projeto de lavra desenvolve-se numa área de 16137 m^2, da qual apenas 2137 m^2 não se encontra ainda intervencionada, e contempla essencialmente o aprofundamento da base atual do céu-aberto. Assim, a base da escavação projetada atingirá a cota dos 130 m, desenvolvendo-se os pisos da escavação entre este nível e a cota de maior altitude do céu-aberto, em intervalos de 10 m.

No total, e embora não circundem todos eles o céu-aberto, os pisos de transição colocam-se, do topo para a base, às cotas dos 190; 180; 170; 160; 150; 140; e 130 m (piso inferior - cota base da escavação).

11.7.2 – Método e Desenvolvimento do Desmonte

Dada a topografia pouco declivosa do terreno da pedreira e envolvente, o desmonte é executado em "fosso", adotando-se o desmonte de pisos em simultâneo, de modo a que pelo menos uma a duas bancadas estejam em desmonte e as restantes em remoção de escombro e/ou preparação.

O desmonte da massa mineral visa a obtenção de blocos com dimensões comerciais compreendendo as seguintes fases principais:

1.ª) ***Decapagem e Armazenamento das Terras*** – Esta fase está praticamente concluída na área da pedreira, embora esteja por consumar a escavação numa área de 2137 m^2, abrangendo o setor mais a oeste da área de lavra definida.

➪ *Terras* – No interior da área da pedreira existem atualmente cerca de 6982 m^3 de solos de cobertura armazenados ao redor da pedreira, perspetivando-se no âmbito da implementação do projeto que se possa levar ainda a depósito cerca de 650 m^3 de terras provenientes da decapagem da área de lavra por escavar, e 300 m^3 provenientes dos interstícios da rocha.

Trata-se de material proveniente das zonas superficiais do maciço e do interior das fendas e interstícios da rocha onde a presença de terra "rossa" e/ou terra "viva" se encontra dispersa, onde são frequentes as intervenções pontuais que visam a descubra e a preparação do maciço em profundidade, em consonância com o desenvolvimento da lavra.

O destino final das terras armazenadas será a sua posterior reutilização nas tarefas de recuperação paisagística da pedreira.

2.ª) ***Preparação das Frentes - Extração de Blocos*** - As operações de extração de blocos começam pela preparação das frentes de desmonte, as quais são geralmente iniciadas por:

➪ Corte por meio de roçadora de corrente com vista à realização do corte de levante (corte do fundo), a que se segue a individualização ou corte do bloco primário por ação de cortes laterais, realizados por ação de máquinas retro com serrote acoplado, até se atingir o bloco de maior dimensão transportável.

➪ Derrube das massas individualizadas que originam o desequilíbrio da talhada até esta cair sobre uma "cama" previamente colocada de pequenos fragmentos de rocha, com vista à minimização das fraturas do impacto provocado pelo choque, bem como facilitar a passagem do serrote aquando da operação de esquadrejamento.

➪ Esquadrejamento, consistindo no planeamento das operações de corte do bloco com o auxílio de roçadoras de corrente ou, mais recentemente, com corte a seco por retroescavadora com serrote acoplado, segundo critérios comerciais e estruturais.

➪ Remoção do bloco para correção da geometria final e aparelhagem com recurso ao corte por monofio ou, em alternativa, segue "*tal qual*" para o parque de blocos por pá carregadora.

3.ª) ***Deposição dos Escombros - Blocos Sem Aptidão Ornamental*** - Uma pequena parte destes blocos é utilizada como barreiras de proteção à zona de trabalhos, constituindo enrocamentos alinhados pelo perímetro da pedreira, em setores específicos do bordo superior da escavação, sobre as bancadas, e nas zonas laterais das rampas, aumentando o grau de segurança nestes locais. Em qualquer dos casos funcionam como segurança efetiva ao céu-aberto, ao constituírem barreiras de proteção a pessoas e a equipamentos.

➪ *Escombros* – Os blocos de calcário sem aptidão ornamental, vulgarmente designados por escombros ou material estéril, são na situação atual de exploração colocados em depósito definitivo no setor mais a SE da pedreira, numa zona onde já terminou a extração e que se

encontra atualmente em enchimento/modelação, definindo-se na Planta de Situação como “Setor em Recuperação”. Como prevê o PARP, é um procedimento para dar continuidade, atingida a cota base de exploração noutros setores da cava.

Sempre que ficarem disponíveis setores da cava para modelação, os escombros são depositados de forma definitiva à retaguarda do desmonte, no âmbito do modelo de enchimento da área escavada, prevendo-se que no total sejam ainda necessários 269132 m^3 de escombros para a recuperação total da pedreira até às cotas topográficas originais.

No âmbito do PARP todos os escombros produzidos serão reutilizados no enchimento/modelação da cava da pedreira, até às cotas da superfície original dos terrenos.

4.ª) ***Limpeza e Saneamento dos Pisos*** - A efetuar após a realização das várias operações do processo de extração, com a realização das tarefas de remoção mecânica do material desmontado e a limpeza das frentes e pisos, por ação da escavadora hidráulica e da pá carregadora. O material estéril (escombros) é para ser utilizado na modelação da área escavada, pelo que é diretamente colocado no setor da cava disponível.

11.7.3 – Equipamentos Produtivos e Especificações Técnicas

No **Quadro 3** apresentam-se o tipo e as características dos equipamentos mecânicos (fixos e móveis) utilizados nas diversas ações de preparação do desmonte, extração e remoção dos blocos. O equipamento apresentado constitui a maquinaria atualmente indispensável ao normal funcionamento da pedreira, embora pontualmente possa ocorrer a substituição de uma ou outra máquina com o objetivo de melhorar o desempenho na função que lhe está destinada, ou poderem mesmo ser utilizadas nas outras pedreiras da empresa por motivos diversos.

Quadro 3 - Equipamento mecânico afeto à exploração da pedreira.

Designação	Marca-Modelo	Quantidade	Função
PT de 250 Kva	-	-	Fornecimento de energia
Compressor	Atlas Copco	2	Fornecimento de energia

Giratória	CAT 345 e 330	2	Extração/limpeza
Giratória	Komatsu	1	Extração/limpeza
Dumper	Volvo A35	1	Carregamento/transporte
Serrote	Garrone 2,5 m	2	Corte/extração
Serrote	Garrone 7,5 m	1	Corte/extração
Pá carregadora	Komatsu WA600	1	Carregamento/transporte
Pá carregadora	Volvo L150	1	Carregamento/transporte
Pá carregadora	CAT980	1	Carregamento/transporte
Monofio	Galaxy	2	Corte/aparelhagem

11.7.4 – Meios Humanos e Regime de Laboração

À data, o quadro de pessoal afeto à atividade desenvolvida na pedreira totaliza 10 colaboradores, distribuídos pelos setores produtivo e técnico-administrativo, conforme apresentado no **Quadro 4**.

A laboração desenvolve-se ao longo dos 12 meses do ano, durante os dias úteis da semana, num turno diário de 8 horas cujo horário decorre das 8.30 h até às 17.30 h, com intervalo para almoço das 12.30 h às 13.30 h.

Quadro 4 – Quadro de pessoal afeto à atividade na pedreira.

Setor/Categoria	Número
Setor Produtivo	
Encarregado Geral	1
Operador de Máquinas - Cabouqueiro	6
Setor Técnico e Administrativo	
Gerente	1
Administrativo	1
Diretor Técnico	1
Total	**10**

11.7.5 – Anexos de Pedreira

Das instalações auxiliares de apoio à produção que integram o “anexos de pedreira” fazem parte o conjunto de infraestruturas apresentadas no **Quadro 5**, das quais se apresentam algumas fotos no anexo fotográfico.

Suprimem as necessidades da pedreira em termos de suporte às suas principais funções, sendo algumas das instalações dotadas de uma razoável qualidade e/ou acabamento, havendo outras que as complementam como sejam as infraestruturas de apoio à produção tais como a rede de energia, a rede de ar comprimido, e a rede de fornecimento/circulação de água.

Quadro 5 – Instalações auxiliares que integram o “Anexos de Pedreira”.

Tipo de Instalação	Função
Escritório e instalações sociais/sanitárias	Gerência, apoio técnico e social
Armazém de consumíveis	Apoio à produção/mecânica
Arrecadação de óleos e outros fluídos	Armazenamento
Armazém de utensílios e ferramentas	Apoio à mecânica
Depósito de combustível	Armazenamento/Energia
Cabine com posto de transformação	Energia
Monofios	Produção
Tanques de decantação	Armazenamento

11.7.6 – Fornecimento de Combustíveis e Origem da Água

Já existe no local um depósito fixo para armazenamento de combustíveis (gasóleo), que abastece os equipamentos produtivos da pedreira. Reúne as elementares condições de segurança e de sinalização exigíveis.

O abastecimento de água para a laboração da pedreira é feito por um furo profundo devidamente licenciado para o efeito. A água proveniente do furo destina-se a ser utilizada no corte da pedra, concretamente no arrefecimento dos equipamentos/ferramentas de corte.

A água utilizada pelos trabalhadores (banhos) provém da rede pública de abastecimento. A água potável utilizada para consumo humano é a que provém da rede, disponibilizando a empresa como alternativa água engarrafada em máquina dispensadora de água natural e refrigerada.

11.7.7 – Sistema de Esgoto

As águas pluviais não se acumulam com frequência na base da escavação, devido à natureza calcária do substrato e ao desenvolvimento da fraturação natural do maciço rochoso, fatores que localmente promovem a infiltração. Por esta razão houve a necessidade da execução de um furo a elevada profundidade capaz de abastecer as necessidades de água na laboração da pedreira.

Como a exploração é a céu-aberto, ao nível dos sistemas de esgoto da pedreira existem dois tipos de águas que necessitam de escoamento controlado: o 1.º proveniente da instalação social e sanitária, embora esta se situe fora da pedreira; o 2.º proveniente do processo produtivo.

As águas residuais provenientes da instalação social e sanitária são encaminhadas para a fossa estanque existente, a qual é vazada periodicamente por entidade competente.

A água que abastece as monolâminas nas tarefas de aparelhagem de blocos é proveniente do furo da pedreira. As águas residuais geradas no processo de corte são encaminhadas para tanques de decantação desnivelados, o primeiro dos quais com água turva devido à suspensão de finos, o segundo com água menos turva fruto do primeiro estágio de sedimentação de finos, e o terceiro já com água mais clarificada fruto do segundo estágio de sedimentação.

Feita a deposição natural da carga sólida de partículas em suspensão que é transportada pelas águas residuais provenientes do corte da pedra, a água clarificada do terceiro tanque de decantação é reutilizada novamente nas operações de corte, em circuito fechado. A água volta assim a ser reutilizada após o processo de sedimentação e clarificação, sendo as perdas do sistema compensadas pela bombagem de água a partir do furo de captação.

11.7.8 – Escombreira

Relativamente ao material estéril (escombros) desaproveitado pelo processo produtivo, prevê-se uma volumetria total que será ainda necessário levar a depósito que rondará os 269132 m^3 (cerca de 60% das reservas exploráveis de calcário a desmontar até às cotas do projeto), com respeito a uma produção de escombros de 7500 m^3/ano durante o tempo de vida útil da pedreira.

De salientar que no interior da área da pedreira não se vislumbra a presença de qualquer escombreira temporária formada por blocos de calcário sem aptidão ornamental, nem o projeto contempla a formação deste tipo de depósitos.

De facto, na situação atual de exploração, os escombros são depositados definitivamente na área da escavação disponível para enchimento/modelação, situação que se manterá ao longo da vida útil da pedreira. No final da atividade, praticamente todo o material estéril desaproveitado pelo processo produtivo foi reutilizado na modelação da área escavada da pedreira, no âmbito da implementação do PARP.

11.7.9 – Projeto de Aterro – Resíduos de Extração

O destino final dos escombros a produzir (269132 m^3) é a sua reposição definitiva na cava da pedreira, para fins de reabilitação e de modelação topográfica do local escavado, à medida que se forem disponibilizando áreas para enchimento à retaguarda do desmonte. Considerando um coeficiente de empolamento de 1.5, a deposição dos escombros corresponderá a um volume a rondar os 403 698 m^3, que dará para modelar a cava até à cota média original do terreno (195 m).

Na continuidade dos procedimentos de gestão de materiais atualmente implantados no interior da pedreira, os escombros produzidos não necessitam de ser colocados em escombreira provisória no interior da área da pedreira, uma vez que durante a atividade extrativa o material excedente sem qualidade para a produção de blocos ornamentais já é depositado de forma definitiva nos vazios da escavação criados, abrangendo medidas de controlo da estabilidade do depósito, a monitorização do mesmo, e a prevenção da poluição dos solos e das águas, submetendo-se ao preceituado no Art.º40.º do Dec.Lei n.º10/2010 de 04 de fevereiro.

Na 1.ª Fase do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística, e em concomitância com a lavra, em qualquer setor da escavação que atinja a cota base dos 130 m procede-se ao enchimento da cava com escombros até à cota de referência superficial do terreno (cota dos 195 m).

Na 2.ª Fase de implantação do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística, a consumar após o términus da atividade extrativa, proceder-se-á ao enchimento/modelação do último setor da cava que esteve em exploração, desde a cota base dos 130 m até à cota de referência superficial do terreno (cota dos 195 m).

O modelo de enchimento/modelação da cava, a implementar durante e no final da vida útil da pedreira, obedece a uma colocação dos escombros segundo uma estratificação em grano-triagem decrescente, em que os blocos de maiores dimensões são colocados na base e os de menor dimensão por cima, estes últimos rematados por um horizonte de terras vegetais que servirá de substrato às plantações e sementeiras preconizadas.

11.8 – Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística - PARP

As medidas de recuperação paisagística e de minimização da perturbação ambiental a implementar na pedreira, visam a integração da área de intervenção do projeto no meio natural, em paralelo com o controlo das perturbações induzidas no meio ambiente local de forma a se gerarem os menores impactes ambientais possíveis.

A 1.ª Fase de recuperação paisagística é implementada em concomitância com a lavra de forma a facilitar as tarefas finais da 2.ª Fase de recuperação paisagística a implementar no final da vida útil da pedreira, as quais englobam o plano de desativação e desmantelamento de anexos e equipamentos seguida da recuperação das áreas desocupadas.

As medidas de recuperação paisagística da pedreira a implementar durante e após o tempo de vida útil da exploração, têm como principal objetivo a total reposição da topografia da corta da pedreira, assentando num modelo de enchimento/modelação da escavação com o material estéril (*vulgo* escombros) resultante do desmonte do maciço.

As tarefas de recuperação paisagística a implementar na pedreira distribuem-se por 2 Fases, a **Fase 1** e a **Fase 2**, englobando esta última a desativação e desmantelamento das infraestruturas produtivas seguida da recuperação paisagística das áreas desocupadas.

Durante a atividade, só os trabalhos da Fase 1 de recuperação são simultâneos aos trabalhos da extração, nas zonas do céu-aberto onde o recurso se encontra esgotado. Será sempre uma recuperação gradual e localizada, dependendo das áreas que forem a cada momento libertadas à retaguarda do desmonte, na melhor gestão que o explorador faz da extração das duas fácies que comercializa (bege/amarelado e cinzento/azulado), em bancos de desmonte distintos e a cotas diferenciadas, evitando a lavra ambiciosa e, por consequência, o esgotamento precoce de qualquer destas fácies.

Descrevem-se as principais medidas a desenvolver durante e após os 36 anos de atividade extrativa, à data estipulado como o tempo de vida útil da pedreira “Cavada N.º2”.

RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA – FASE 1

Esta fase abrange a recuperação em concomitância com a lavra, através da modelação da cava com escombros da pedreira sempre que à retaguarda do desmonte se atinja a cota base projetada dos 130 m, e haja espaço disponível para uma deposição definitiva que garanta a segurança dos trabalhadores e dos equipamentos, conforme se verifica na situação atual de exploração e da modelação que está a ser consumada no setor mais a SE da cava.

O enchimento é integral, vencendo-se o desnível de 65 m que constitui a profundidade máxima da cava, desde a cota base dos 130 m até à cota de referência da superfície do terreno posicionada aos 195 m. Sobre a área modelada é efetuado o espalhamento de terras armazenadas.

Estabelece-se para a implementação desta **Fase 1** um prazo de execução de 36 anos, desde o início de 2022 até ao final de 2057, partindo do pressuposto que o projeto já decorre na área de lavra com a extração que é feita na atualidade, em simultâneo com os trabalhos de modelação que já decorrem no setor mais a SE da cava identificado como “Setor em Recuperação”.

RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA – FASE 2

Esta fase consiste na recuperação pós-exploração, ou seja, após o términus da atividade extrativa na pedreira. Para além de envolver os trabalhos finais da modelação da cava no último setor de lavra que foi explorado, engloba a desativação e o desmantelamento das infraestruturas e a recuperação paisagística das áreas desocupadas.

Estabelece-se um prazo de execução de 1 ano, desde o início de 2058 até ao final deste mesmo ano, com referência ao cumprimento do *timing* da extração e da Fase 1 de recuperação. As principais operações de recuperação desta fase são:

- A modelação final da escavação.
- O espalhamento de terras final seguido da fixação da sementeira programada.
- O reforço da cortina arbórea pelo perímetro da pedreira.
- A implementação do plano de desativação e desmantelamento das infraestruturas e equipamentos da pedreira, seguida da recuperação com sementeira dos terrenos desocupados. Esta operação envolve duas tarefas primordiais, a saber:

  - *Desativação e Desmantelamento das Infraestruturas e Equipamentos* – Esta tarefa consiste na desativação, desmantelamento, remoção e expedição das infraestruturas e equipamentos da pedreira, de modo a que as superfícies desocupadas fiquem limpas e livres para serem recuperadas. As infraestruturas de alvenaria e associadas serão demolidas e expedidas, e os equipamentos móveis e fixos (tanques de decantação, depósito de combustível; máquinas produtivas; monolâminas; outros) serão desmantelados, removidos, e expedidos para fora da área da pedreira. Irão para outras unidades de produção da empresa ou serão simplesmente expedidos para unidades de reciclagem e reutilização, em particular no que respeita a resíduos de demolição, sucatas e estruturas em ferro e outras ligas metálicas. As áreas desocupadas ficarão livres de quaisquer tipos de entulhos, sucatas, maciços de betão, etc.

  - *Descompactação, Nivelamento, Regularização e Recuperação das Superfícies Desocupadas Adjacentes à Escavação* – Após a desativação e desmantelamento das

infraestruturas e equipamentos, sobre os terrenos desocupados serão executadas tarefas de descompactação e arejamento dos solos, deixando todos estes setores limpos de entulhos e de outros materiais para que possam ser nivelados e regularizados, efetivando-se de seguida espalhamento de terras e a execução da sementeira preconizada.

11.8.1 - Medidas de Integração Paisagística

Durante a fase de exploração da pedreira serão ainda tomadas algumas medidas de integração paisagística ao nível do ordenamento interno da pedreira, bem como outras medidas de proteção ao céu-aberto e medidas de minimização dos impactes provocados pela circulação de máquinas e camiões. Destaca-se a implementação das seguintes medidas:

- *Manutenção das Construções de Apoio e do Parque de Blocos* – Deverão ser mantidos os respetivos locais em perfeitas condições de higiene e segurança. No caso das construções de apoio, pelo facto de constituir o local mais seguro e o mais próximo da saída da pedreira em situações de emergência. No caso do parque de blocos porque constitui um local que facilita as manobras de expedição dos blocos produzidos.

- *Limpeza e Compactação* do acesso à pedreira, zonas de trabalho e pistas de circulação de máquinas, com vista à diminuição dos níveis de empoeiramento no local, bem como do arrastamento de lamas largadas pelos rodados dos veículos que saem da pedreira, durante os períodos de maior pluviosidade.

- *Rega das Pistas de Circulação* no interior do céu-aberto, por intermédio de cisterna de água com aspersores, e restrição da velocidade de circulação das máquinas, ações que no seu conjunto permitem uma diminuição do empoeiramento gerado na pedreira.

11.8.2 - Medidas de Compensação Ambiental

A poligonal da pedreira “Cavada N.º2” ocupa uma área total de 31729 m^2, dos quais 18151 m^2 estão adstritos à ampliação propriamente dita, tornando-se necessário apresentar medidas de recuperação compensatórias ao abrigo do Regulamento do PNSAC, dando-se cumprimento ao Art.º 32.º da RCM n.º57/2010, de 12/08.

Será assim recuperada uma área de dimensão igual ou superior a 16793 m^2 que resulta do cálculo "área de ampliação menos 10% da área licenciada" (18151 m^2 – 10% x 13578 m^2), com preferência para a recuperação de uma ou mais pedreiras localizadas na região, que a Sousa & Catarino frequentemente recorre em situações de licenciamento similares.

O explorador deverá começar a encetar negociações com antigos exploradores para adquirir os direitos de recuperação paisagística das suas pedreiras, com dimensão idêntica ao exigido, para que no imediato possa implementar o PARP respetivo.

11.9 – Plano e Cronograma das Operações de Desativação

O plano de desativação só pode ser executado no final da previsão temporal para a exploração, que foi estimado em 36 anos, prevendo-se que no ano seguinte se possa executar o plano de desativação dos equipamentos e infraestruturas de apoio.

11.9.1 - Destino dos Anexos

Os anexos da pedreira são constituídos por instalações fixas e móveis, que serão removidas da área da pedreira no cumprimento do n.º13 do Art.º32.º do POPNSAC (RCM n.º57/2010, de 12/08). Fica assim estabelecido que todas as instalações existentes dentro da poligonal da pedreira são para desmantelar e remover do local, onde se destacam as infraestruturas de alvenaria, o depósito de combustível, os monofios, os tanques de decantação, os contentores de ferramentaria, as máquinas produtivas, as redes elétrica e de ar comprimido, e as restantes infraestruturas associadas.

11.9.2 - Destino dos Equipamentos

Alguns dos equipamentos diretamente ligados à produção (serrotes, pás carregadoras, giratórias, e outras), serão removidos da pedreira por meios próprios da empresa, e utilizados possivelmente noutras unidades extrativas da Sousa & Catarino. Os equipamentos de carga e transporte terão o mesmo destino, embora estes já sejam comuns a outras unidades produtivas da empresa, não sendo por isso assumidos como equipamentos permanentes desta pedreira.

11.9.3 – Cronograma das Operações de Desativação

No **Quadro 6** apresenta-se a calendarização da desativação das infraestruturas de apoio à atividade extrativa. No final da vida útil da pedreira, para a desativação de todas as infraestruturas e recuperação das áreas desocupadas estima-se um período máximo de 4 trimestres.

Quadro 6 - Cronograma das operações de desativação/desmantelamento.

	CRONOGRAMA DE DESATIVAÇÃO			
	ANO 37 (2058)			
	1.º trim.	2.º trim.	3.º trim.	4.º trim.
Equipamentos				
Monolâminas				
Roçadoras de corrente/serrotes				
Compressores e outros				
Máquinas produtivas (pá carregadora, giratória, outros)				
Anexos				
Instalações sociais e sanitárias				
Instalações amovíveis tipo “contentor”				
Rede de drenagem, elétrica e de ar comprimido				
Tanques de decantação				
Depósito de combustível				
Recuperação				
Remoção de maciços de betão, entulhos, sucatas, outros				
Limpeza e regularização dos terrenos desocupados				
Espalhamento de terras vegetais e sementeira				

11.10 – Determinação do Valor da Caução

Para efeito da prestação da caução destinada a garantir o cumprimento das obrigações legais derivadas da licença e relativas ao Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística, o seu montante foi determinado com base nas fórmulas constantes do Art.º52.º do Dec.Lei n.º270/01 de 06/10, alterado e republicado pelo Dec.Lei n.º340/07 de 12/10.

O valor para a implantação do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística totaliza o montante de 77 805 €, conforme consta do Plano de Pedreira e no **Quadro 7** apresentado.

Assim, para o cálculo da caução a aplicar à pedreira "Cavada N.º2", foi tido em linha de conta a fórmula da *alínea a)* do n.º5 do Art.º52.º do Dec.Lei n.º340/07 de 12/10, e os pressupostos do Plano de Lavra e do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística.

Quadro 7 - Cálculo da Caução (Fórmula da alínea a) do n.º5 do Art.º 52.º).

X = Ctrec – (Ctrec : Atl) x (Avg + Arec)	
Ctrec (custo do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística =	77 805 €
Avg (área licenciada não mexida) =	0 m^2
Atl (área total licenciada) =	31729 m^2
Arec (área explorada já recuperada) =	0 m^2
Valor da Caução X = 77 805 €	

Face ao exposto, a Sousa & Catarino propõe que lhe seja aplicada a caução de 77 805 €, valor que tem em conta a aplicação de uma das fórmulas previstas na lei, a fórmula da alínea a) do n.º5 do Art.º52.º do Dec.Lei n.º340/07 de 12/10. Este montante substituirá na íntegra o valor da caução atualmente em vigor para a recuperação da pedreira.

11.11 – CRONOGRAMA DOS TRABALHOS DA LAVRA E DA RECUPERAÇÃO

A programação espaço-temporal das fases de lavra, das operações de recuperação paisagística e da mitigação dos impactes produzidos pela pedreira "Cavada N.º2", abrange a totalidade da vida útil da pedreira - 36 anos, e o após-exploração.

No **Quadro 8** apresenta-se o Cronograma de Trabalhos juntamente com a calendarização da desativação das infraestruturas de apoio à atividade extrativa.

Quadro 8 - Cronograma dos Trabalhos.

Tarefas	Operações e Medidas a Implementar	FASES DA LAVRA E DA RECUPERAÇÃO		
		FASE 1		FASE 2
		Exploração 2022-2057	Recuperação durante a exploração 2022-2057	Recuperação após a exploração 2058
Trabalhos de Exploração/Lavra	Desmonte do maciço na área de lavra.			
	Deposição das terras provenientes das decapagens a efetuar no setor de ampliação			
Trabalhos de Recuperação Paisagística	Modelação topográfica da escavação com deposição definitiva de escombros e colocação de substrato de terras.			
	Modelação topográfica da escavação no último setor de lavra que foi explorado, com deposição definitiva de escombros e colocação de substrato de terras.			
	Reforço da cortina arbórea pelo perímetro da pedreira.			
	Execução de uma sementeira sobre a plataforma modelada da cava.			
Desativação e Desmantelamento das Infraestruturas	Plano de desativação de equipamentos e de desmantelamento de infraestruturas.			
	Remoção de materiais, maciços de betão, entulhos, sucatas, etc.			
	Descompactação, nivelamento, regularização e recuperação das superfícies desocupadas.			
	Espalhamento de terras e execução de sementeira sobre as áreas desocupadas.			
Trabalhos de Conservação e Manutenção	Manutenção, conservação, e regas das plantações e sementeiras, no período de garantia de 2 anos (2059/2060) em que é da competência do empreiteiro proceder à manutenção e conservação das áreas em recuperação.			

REGISTO FOTOGRÁFICO

Foto 2 – Escritório, instalações sociais e sanitárias, em edifício de alvenaria.

Foto 3 – Arrecadação de óleos e armazém de ferramentas, em edifício de alvenaria.

Foto 4 – Depósito de combustível em compartimento isolado e impermeabilizado, sobre bacia de retenção estanque, com depósitos enterrados de segurança e controlo de eventuais derrames acidentais (setas vermelhas), e com sinalização e extintores devidamente posicionados (setas azuis).

Foto 5 – Monofios para aparelhamento de blocos com dimensão comercial, a E da área de lavra.

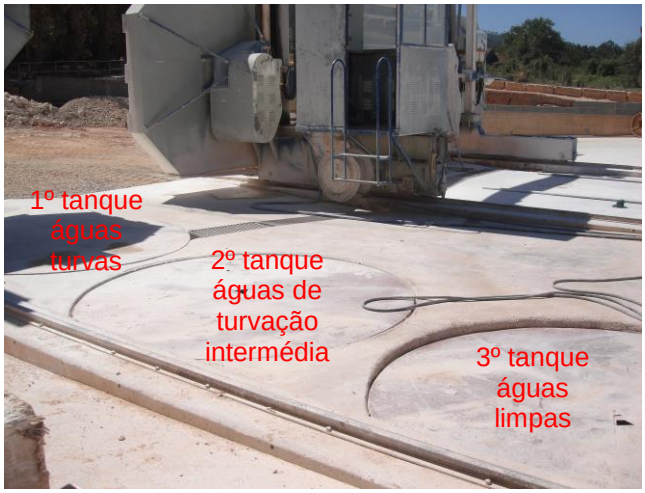


Foto 6 – Sistema de decantação e clarificação de águas residuais industriais provenientes do corte de pedra. Constituído por 3 tanques enterrados, estanques, e desnivelados, com entrada de águas turvas no 1.º tanque e saída de águas limpas do 3.º tanque, que volta a entrar no sistema produtivo em circuito fechado.

Foto 7 – Sistema de receção de águas residuais provenientes do corte de pedra, com tubagem de encaminhamento para o 1.º tanque de decantação.

Foto 8 – Vedação em pedra pelo perímetro mais a nascente da pedreira, ao longo da rua das Casas Altas. Trabalhos de alteamento do muro a concluir até ao final de 2022.

Foto 9 – Aspecto do muro no setor da área de defesa junto ao perímetro mais a nascente da pedreira. Espaço de terra batida entre o muro defronte à rua das Casas Altas e a cortina arbórea de camuflagem dos trabalhos de extração.

Foto 10 – Parque de blocos formado no lado interior da cortina arbórea da vizinhança do perímetro mais a nascente da pedreira.

Foto 11 – Setor de enchimento/modelação a SE da cava, definido na Planta de Situação como "Setor em Recuperação".

Foto 12 – Setor de enchimento/modelação (seta vermelha); depósito de terras (seta azul); vedação de segurança em ferro (seta amarela).

Foto 13 – Frente atual de desmonte com desenvolvimento no setor oeste da cava.

Foto 14 – Muro de alvenaria ao longo do limite sul da pedreira, com desenvolvimento de uma cortina arbórea pela sua face interna.

Foto 15 – Outro aspeto particular do muro e da cortina arbórea ao longo do limite sul da pedreira, onde se observa um sensor de movimentação noturna de intrusos.

Foto 16 – Outro setor murado ao longo do limite sul da pedreira, onde se observa na área de defesa um depósito temporário de material de 2.ª escolha a expedir.

Foto 17 – Entrada poente para a pedreira (seta vermelha) e entrada para a pedreira n.º5403 “Germano” (seta azul). À direita o muro que delimita a pedreira n.º4887 “Moleanos N.º3” de Marfilpe (seta amarela).

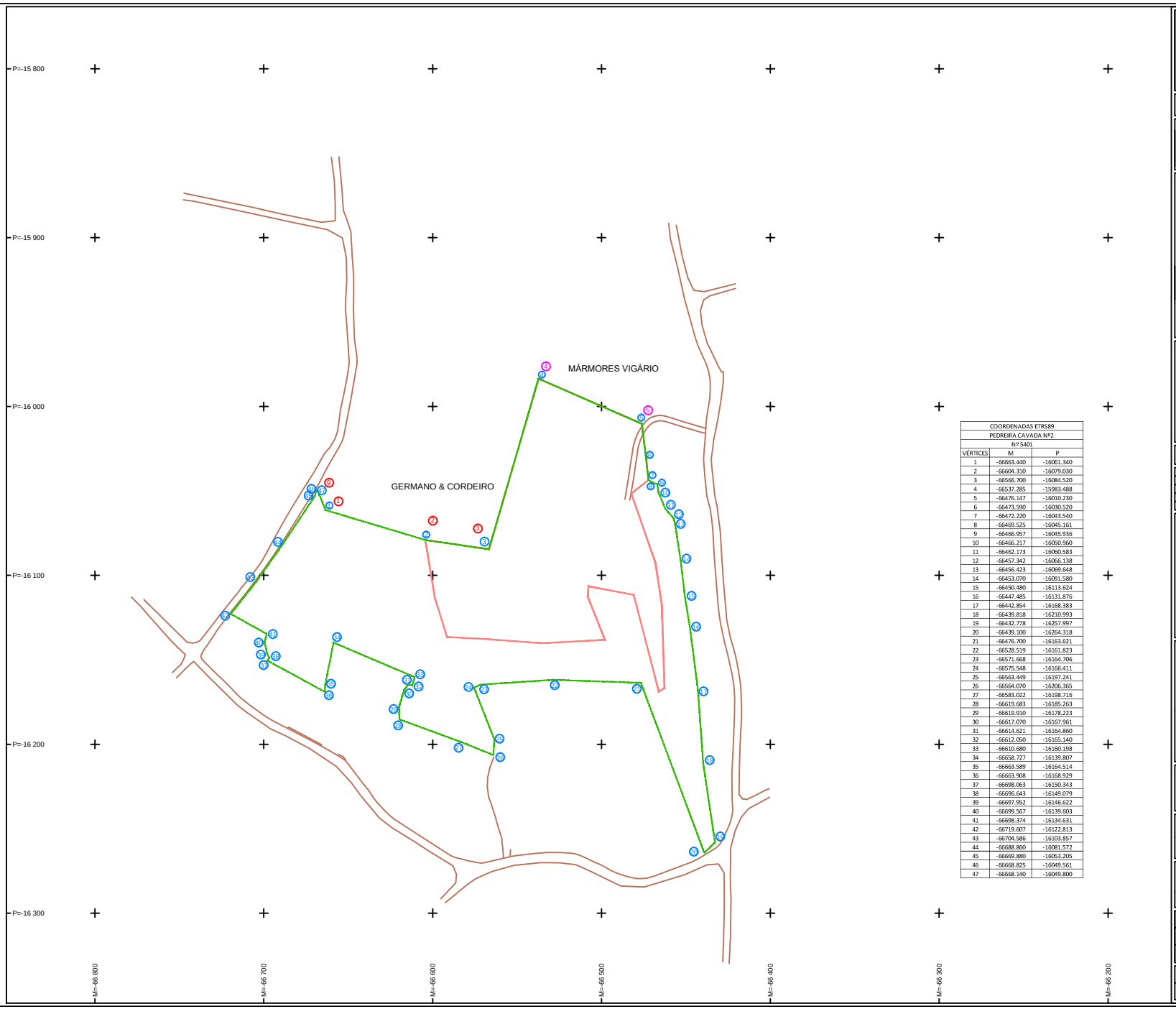
Foto 18 – Utilização na pedreira “Cavadas” de equipamentos modernos que atendem ao princípio das Melhores Tecnologias Disponíveis (MTD’s) - pá carregadora Komatsu WA600.

Foto 19 – Utilização na pedreira “Cavadas” de equipamentos modernos que atendem ao princípio das Melhores Tecnologias Disponíveis (MTD’s) - roçadora de corrente Garrone 7,5 m.

ANEXO PLANTAS

Plantas da Lavra e da Recuperação Paisagística:

- Desenho N.º1 – Polígono Coordenado.
- Desenho N.º2 – Situação Atual e Sinalética.
- Desenho N.º3 – Lavra Final.
- Desenho N.º4 – Perfis da Lavra Final.
- Desenho N.º5 – Modelação e Sementeira.
- Desenho N.º6 – Perfis de Modelação e Sementeira.
- Desenho N.º7 – Drenagem dos Terrenos Confinantes.



COORDENADAS ETRS89		
PEDREIRA CAVADA Nº2		
Nº 5401		
VÉRTICES	M	P
1	-66663.440	-16061.340
2	-66604.310	-16079.030
3	-66566.700	-16084.520
4	-66537.285	-15983.488
5	-66476.147	-16010.230
6	-66473.590	-16030.520
7	-66472.220	-16043.540
8	-66469.525	-16045.161
9	-66466.957	-16045.936
10	-66466.217	-16050.960
11	-66462.173	-16060.583
12	-66457.342	-16066.138
13	-66456.423	-16069.648
14	-66453.070	-16091.580
15	-66450.480	-16113.624
16	-66447.485	-16131.876
17	-66442.854	-16168.383
18	-66439.818	-16210.993
19	-66432.778	-16257.997
20	-66439.100	-16264.318
21	-66476.700	-16163.621
22	-66528.519	-16161.823
23	-66571.668	-16164.706
24	-66575.548	-16166.411
25	-66563.449	-16197.241
26	-66564.070	-16206.365
27	-66583.022	-16198.716
28	-66619.683	-16185.263
29	-66619.910	-16178.223
30	-66617.070	-16167.961
31	-66614.621	-16164.860
32	-66612.050	-16165.140
33	-66610.680	-16160.198
34	-66658.727	-16139.807
35	-66663.589	-16164.514
36	-66663.908	-16168.929
37	-66698.063	-16150.343
38	-66696.643	-16149.079
39	-66697.552	-16146.622
40	-66699.567	-16139.603
41	-66698.374	-16134.631
42	-66719.607	-16122.813
43	-66704.586	-16103.857
44	-66688.860	-16081.572
45	-66669.880	-16053.205
46	-66668.825	-16049.561
47	-66668.140	-16049.800

PT-TM06 ETRS 89
ELIPSOIDE DE REFERÊNCIA: GRS 80
PROJEÇÃO CARTOGRÁFICA: TRANSVERSA DE MERCATOR

LEGENDA :

– LIMITE DA PEDREIRA LICENCIADA (13 578 m2)

– LIMITE DA PEDREIRA A LICENCIAR (31 729 m2)

PERIMETRO DA ÁREA LICENCIADA = 651 ml

PERIMETRO DA ÁREA A LICENCIAR = 1 139 ml

– VÉRTICES DE SOUSA & CATARINO

– VÉRTICES DE GERMANO E CORDEIRO

– VÉRTICES DE MÁRMORES VIGÁRIO

NOTAS :

REV.	DATA	ALTERAÇÕES	DES.	VERIF.	APROV.

TOPOGRAFIA :

GOTOP
SERVIÇOS DE TOPOGRAFIA
PEDRA LAVA

RESPONSABILIDADE TÉCNICA :

ENG° CEÓGRAFA PAULA MEDEIROS — CÉDULA PROF. Nº 42029

TOPÓGRAFO AMILCAR NEVES — CERTIFICADO Nº COP 451470/2007 DL

CLIENTE :

SOUSA & CATARINO, LDA.

RELATÓRIO:

PROJECTO :

CAVADA Nº2

MAPA :

PLANO DE PEDREIRA

PLANTA DE POLÍGONO COORDENADO

FREGUESIA : ALJUBARROTA

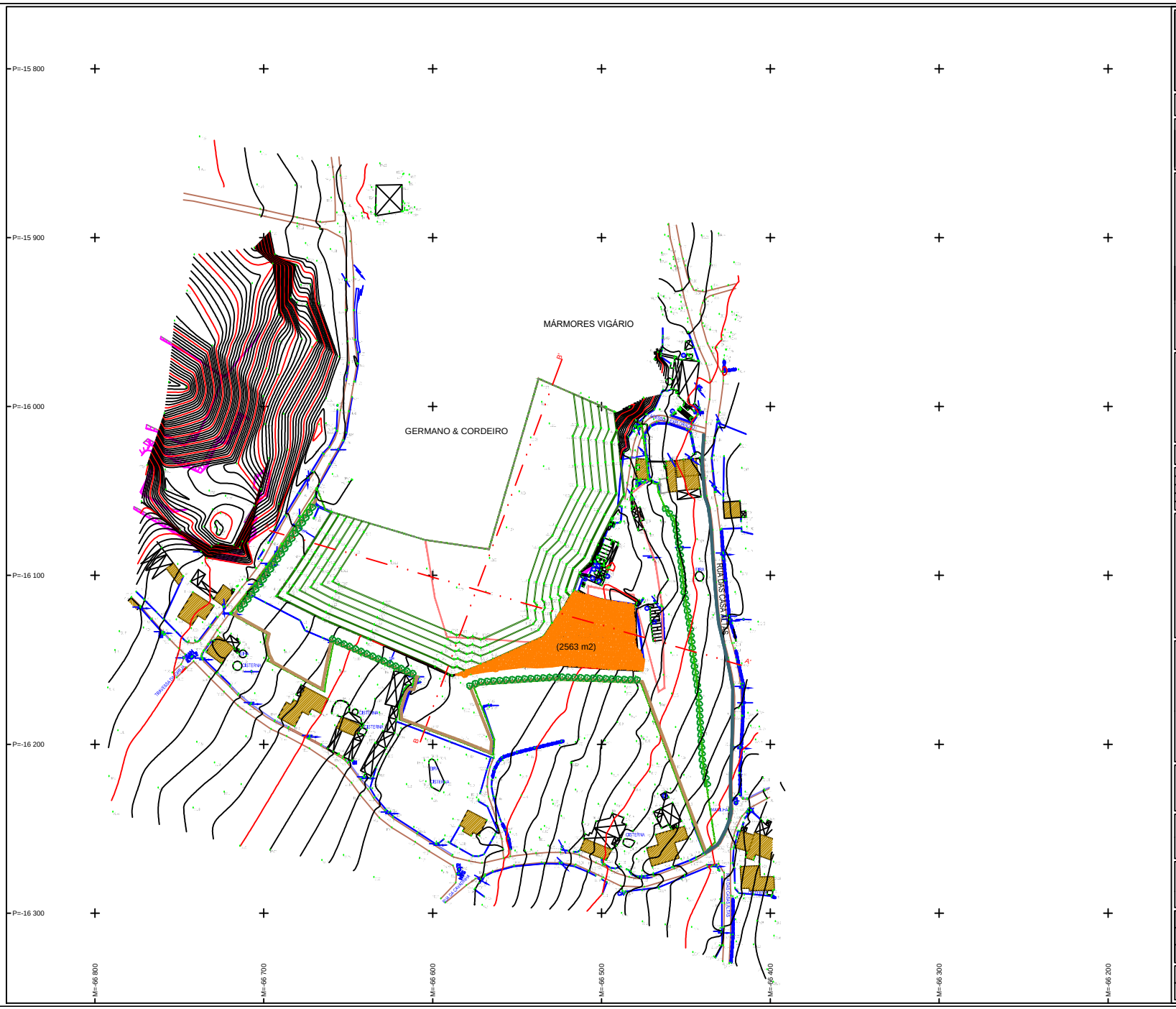
CONCELHO : ALCOBAÇA

DISTRITO : LEIRIA

ESCALA: 1/1000

TOPOGRAFO :	DESENHOU :	APROVOU :	DESENHO : Nº 1
AN	PM		
DATA : JUNHO 2022	VERIFICOU :	ARQUIVO : 2006_01-PLANA2020-PLT-COORD	

P=-15 800
P=-15 900
P=-16 000
P=-16 100
P=-16 200
P=-16 300
M=-66 800
M=-66 700
M=-66 600
M=-66 500
M=-66 400
M=-66 300
M=-66 200
MARMORES CALCÁRIO
SOUSA & CATARINO, LDA
PEDREIRA DE CALCÁRIO
NOME: CAVADA Nº 2
Nº 5401
ENTIDADE LICENCIADORA: D.R.L.V.T.
DATA DE LICENCIAMENTO: 10/05/99
EXPLORADOR: SOUSA & CATARINO, LDA
ENGº RESPONSAVEL ANA CRISTINA AVELAR
TRABALHOS DE PEDREIRA
10
Perigo Vertical
Cuidado Queda de pedras
ESTERNA
ESTRADA DA PEDREIRA
ESTRADA DA PEDREIRA
ESTRADA DA PEDREIR



PT-TM06 LETRS 89
ELIPSOIDE DE REFERÊNCIA: GRS 80
PROJEÇÃO CARTOGRÁFICA: TRANSVERSA DE MERCATOR

LEGENDA :

- LIMITE DA PEDREIRA LICENCIADA (13 578 m2)
- LIMITE DA PEDREIRA A LICENCIAR (31 729 m2)
- MURO DE PEDRA
- VEDAÇÃO
- CORTINA ARBÓREA
- POSTE DE MÉDIA TENSÃO
- POSTE DE ELECTRICIDADE
- POSTE DE TELEFONE
- CAIXA PLUVIAIS
- CAIXA
- CAIXA DE SANEAMENTO
- CONTADOR DA ÁGUA
- BOCA DE INCÊNDIO
- SOLEIRA
- ESTACA
- SOLOS E ROCHAS
- TANQUE
- CARRIL
- GIRA BLOCOS
- DEPÓSITO DE AR COMPRIMIDO
- MONO HIO
- SAPATA DO BRAÇO DA GRUA
- TANQUE DE GASÓLEO
- GRUA
- BOMBA DE GASÓLEO
- FOSSA
- MÁQUINA DE CORTE
- MURO DE BETÃO
- MURO DE ALVENARIA

PERÍMETRO DA ÁREA LICENCIADA = 651 ml

PERÍMETRO DA ÁREA A LICENCIAR = 1 139 ml

NOTAS :

REV.	DATA	ALTERAÇÕES	DES.	VERIF.	APROV.

TOPOGRAFIA :

GOTOP
SERVIÇOS DE TOPOGRAFIA
PEDREIRAS

RESPONSABILIDADE TÉCNICA :

ENG.º GEÓGRAFA	CÉDULA PROF. Nº
PAULA MEDEIROS	42029
TOPÓGRAFO	**CERTIFICADO Nº**
AMILCAR NEVES	COP 451470/2007 DL

CLIENTE :

SOUSA & CATARINO, LDA.

RELATÓRIO:

PROJECTO :

CAVADA Nº2

MAPA :

PLANO DE PEDREIRA

PLANTA DE LAVRA FINAL

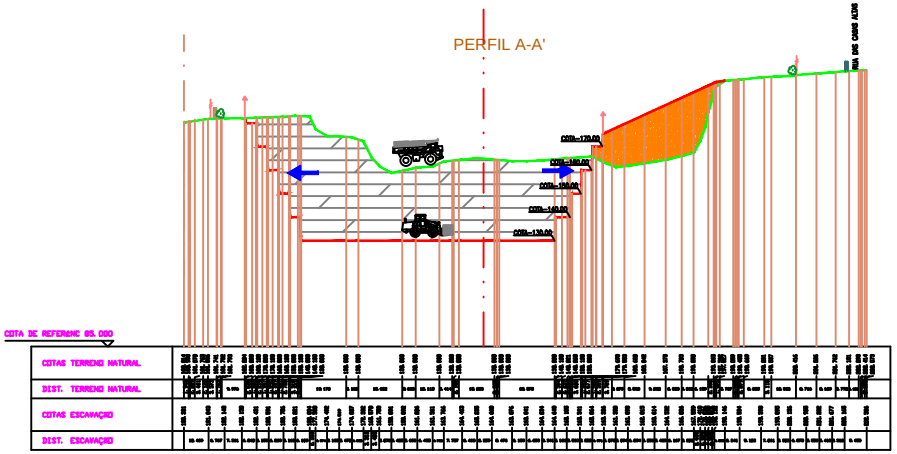
FREGUESIA : ALJUBARROTA

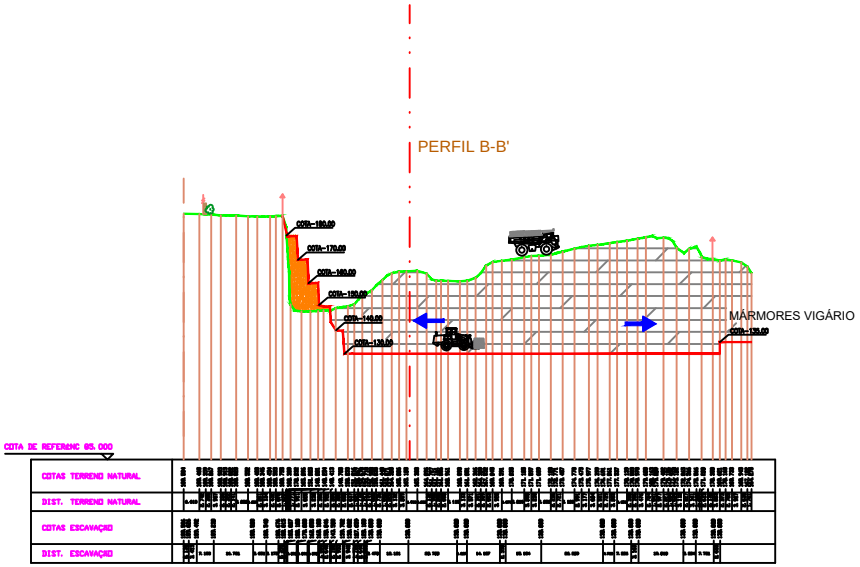
CONCELHO : ALCOBAÇA

DISTRITO : LEIRIA

ESCALA: 1/1000

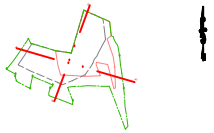
TOPOGRAFO :	DESENHOU :	APROVOU :	DESENHO Nº :
AN	PM		3
DATA :	VERIFICOU :	ARQUIVO :	
JUNHO 2022		2006L_01-PLANA2020-PLT-E3C(R1)	





LEGENDA :

- TERRENO NATURAL
- APÓS ESCAVAÇÃO
- CALCÁRIO ORNAMENTAL
- LIMITE DE PROPRIEDADE
- LIMITE DE ESCAVAÇÃO
- SENTIDO DE AVANÇO DA EXPLORAÇÃO
- CONTINA ARBÓREA
- MURO DE BEIÃO
- MURO DE ALVENARIA
- SOLOS E ROCHAS



NOTAS :

REV.	DATA	ALTERAÇÕES	DES.	VERIF.	APROV.

TOPOGRAFIA :

GOTOP
SERVIÇOS DE TOPOGRAFIA
DESDE 1993

RESPONSABILIDADE TÉCNICA :

ENG.ª GEÓGRAFA PAULA MEDEIROS	CÉDULA PROF. Nº 42029
TOPÓGRAFO AMILCAR NEVES	CERTIFICADO Nº COP 451470/2007 DL

CLIENTE :

SOUSA & CATARINO, LDA.

RELATÓRIO:

PROJECTO :

CAVADAS Nº2

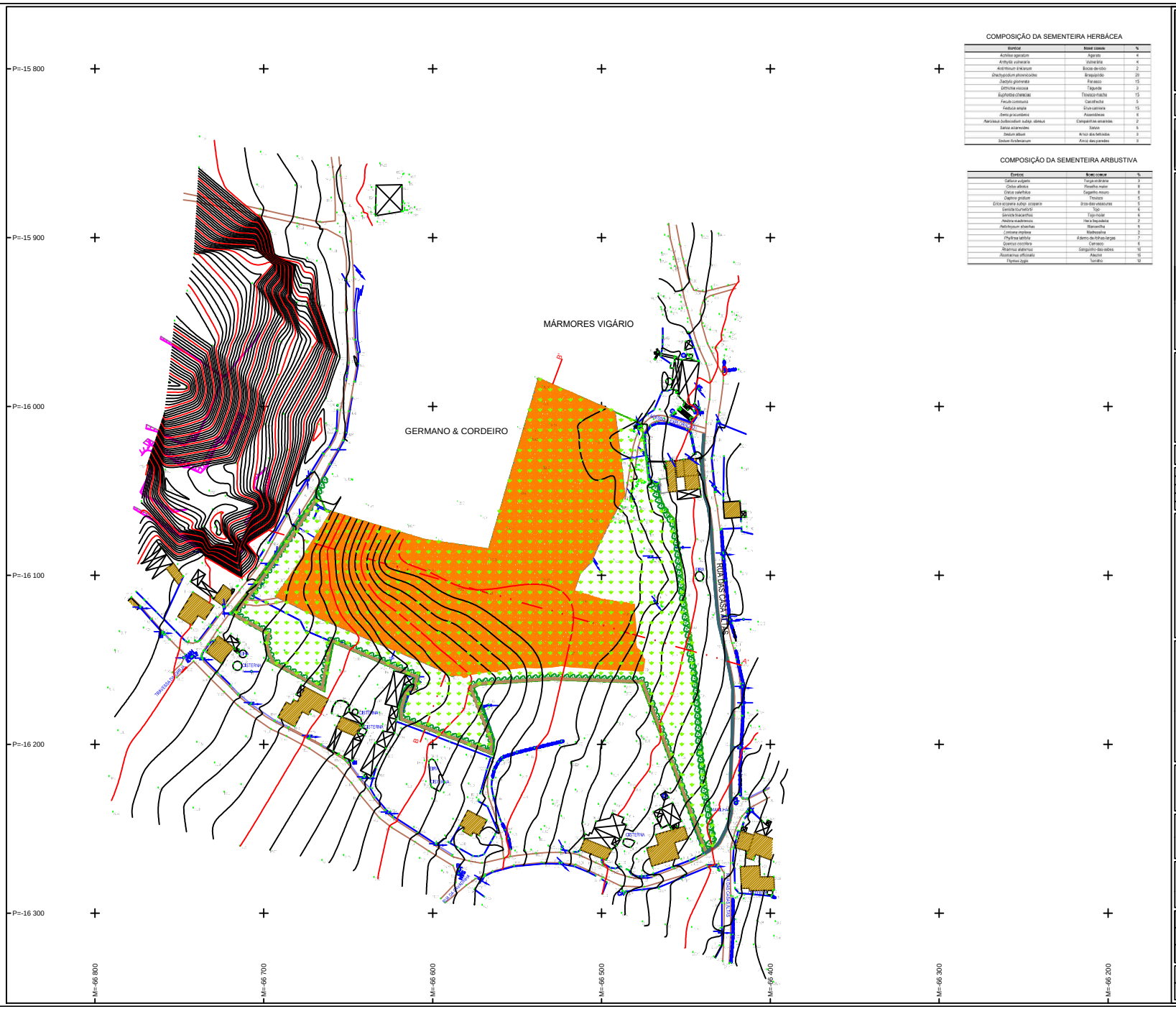
MAPA :

PERFIS DA LAVRA FINAL

FREGUESIA : ALJUBARROTA
CONCELHO : ALCOBAÇA
DISTRITO : LEIRIA

ESCALA: 1/1000

TOPOGRAFO :	DESENHOU :	APROVOU :	DESENHO : Nº 4
AN	PM		
DATA : ANNO 2022	VERIFICOU :	ARQUIVO : 20063_01-PLANA3020-PERF-ESC	



COMPOSIÇÃO DA SEMENTEIRA HERBÁCEA

Espécies	Nome comum	%
Achillea ageratum	Ageratin	4
Anthyllis vulneraria	Vulnerária	4
Anthriscus sylvestris	Bocas-de-sacão	2
Brachypodium phoenicoides	Arrepiadinho	20
Dactylis glomerata	Paraisaco	15
Dittrichia viscosa	Tágueda	3
Euphorbia characias	Tírsalaio-macho	15
Festuca rubra	Cascalhucha	5
Festuca ampla	Erva-carlinera	15
Genista procumbens	Assarabinhas	6
Hedysarum boveanum subsp. albidum	Campainhas-amarelas	2
Salvia sclarea	Salvia	5
Sedum album	Erva-das-feridas	3
Sedum forsterianum	Erva-das-paredes	3

COMPOSIÇÃO DA SEMENTEIRA ARBUSTIVA

Espécies	Nome comum	%
Calluna vulgaris	Torga-ordinária	3
Cistus albidus	Rosmaninho-maior	8
Cistus salviifolius	Sargarinho-macho	8
Daphne gnidium	Trovisco	5
Erica scoparia subsp. scoparia	Urze-das-vassouras	5
Genista tournefortii	Tojo	6
Genista triacanthos	Tojo-moiel	6
Helichrysum stoechas	Herba-bagadeira	2
Helianthemum apenninum	Maravalha	5
Lonicera implexa	Madreselva	3
Phyllirea latifolia	Ázamro-de-folhas-largas	2
Quercus coccifera	Carrasco	6
Rhamnus alaternus	Sanguinho-das-sebes	10
Rosmarinus officinalis	Alecrim	10
Thymus zygis	Tomilho	13

PT-TM06 LETRS 89
ELIPSOIDE DE REFERÊNCIA: GRS 80
PROJEÇÃO CARTOGRÁFICA: TRANSVERSA DE MERCATOR

LEGENDA :

- LIMITE DA PEDREIRA A LICENCIAR (31 729 m2)
- MURO DE PEDRA
- VEDAÇÃO
- CORTINA ARBÓREA
- POSTE DE MÉDIA TENSÃO
- POSTE DE ELECTRICIDADE
- POSTE DE TELEFONE
- CAIXA PLUVIAIS
- CAIXA
- CAIXA DE SANEAMENTO
- CONTADOR DA ÁGUA
- BOCA DE INCÊNDIO
- SOLEIRA
- ESCADA
- PINADO
- MURO DE ESTÃO
- MURO DE ALVENARIA
- SOLOS E ROCHAS

PERÍMETRO DA ÁREA LICENCIADA = 651 ml
PERÍMETRO DA ÁREA A LICENCIAR = 1 139 ml

NOTAS :

REV.	DATA	ALTERAÇÕES	DES.	VERIF.	APROV.

TOPOGRAFIA :

GOTOP SERVIÇOS DE TOPOGRAFIA

RESPONSABILIDADE TÉCNICA :

ENG.º GEÓGRAFA PAULA MEDEIROS	CÉDULA PROF. Nº 42029
TOPÓGRAFO AMILCAR NEVES	CERTIFICADO Nº COP 451470/2007 DL

CLIENTE :

SOUSA & CATARINO, LDA.

RELATÓRIO:

PROJECTO :

CAVADA Nº2

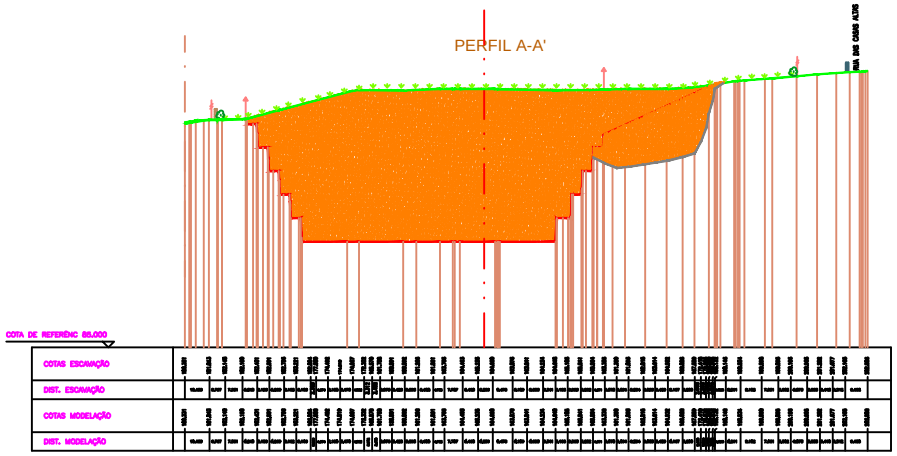
MAPA :

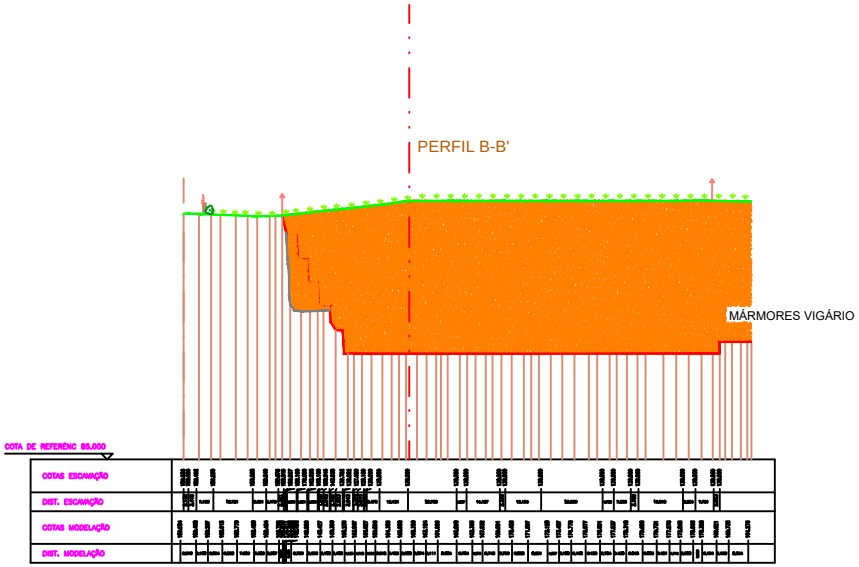
PLANO DE PEDREIRA
PLANTA DE MODELAÇÃO E SEMENTEIRA

FREGUESIA : ALJUBARROTA
CONCELHO : ALCOBAÇA
DISTRITO : LEIRIA

ESCALA: 1/1000

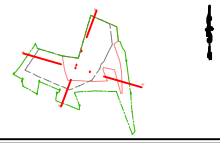
TOPOGRAFO :	DESENHOU :	APROVOU :	DESENHO : Nº 5
AN	PM		
DATA : ANNO 2022	VERIFICOU :	ARQUIVO : 2020GJ_01-PLANRA2020-PLT-MOD	





LEGENDA :

- TERRA VEGETAL
- APÓS ESCAVAÇÃO
- SOLOS E ROCHAS
- LIMITE DE PROPRIEDADE
- LIMITE DE ESCAVAÇÃO
- CORTINA ANCORADA
- PIVADO
- MURO DE BETÃO
- MURO DE ALVENARIA



NOTAS :

REV.	DATA	ALTERAÇÕES	DES.	VERIF.	APROV.

TOPOGRAFIA :

GOTOP
SERVIÇOS DE TOPOGRAFIA
DESDE 1989

RESPONSABILIDADE TÉCNICA :

ENG° GEÓGRAFA	CÉDULA PROF. Nº
PAULA MEDEIROS	42029
TOPÓGRAFO	CERTIFICADO Nº
AMILCAR NEVES	COP 451470/2007 DL

CLIENTE :

SOUSA & CATARINO, LDA.

RELATÓRIO:

PROJECTO :

CAVADAS Nº2

MAPA :

PERFIS DE MODELAÇÃO E SEMENTEIRA

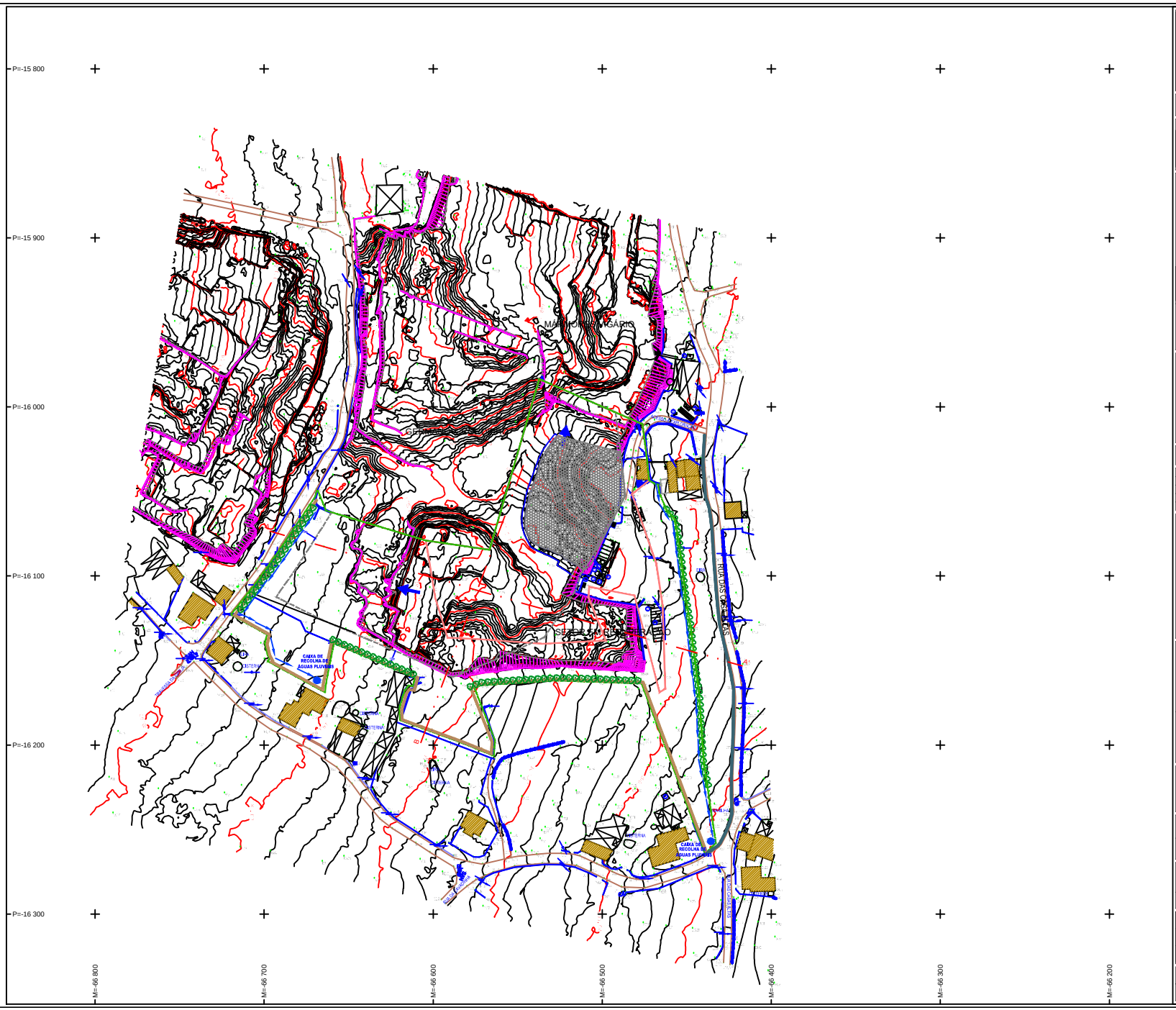
FREGUESIA : ALJUBARROTA

CONCELHO : ALCOBAÇA

DISTRITO : LEIRIA

ESCALA: 1/1000

TOPOGRAFO :	DESENHOU :	APROVOU :	DESENHO : Nº
AN	PM		6
DATA :	VERIFICOU :	ARQUIVO :	
JUNHO 2022		2020_01-PLANA3020-PERF-MOD	



PT-TM06 1ETRS 89
ELIPSOIDE DE REFERÊNCIA: GRS 80
PROJEÇÃO CARTOGRÁFICA: TRANSVERSA DE MERCATOR

LEGENDA :

- LIMITE DA PEDREIRA LICENCIADA (13 578 m2)
- LIMITE DA PEDREIRA A LICENCIAR (31 729 m2)
- MURO DE PEDRA
- VEDAÇÃO
- CORTINA ARBÓREA
- POSTE DE MÉDIA TENSÃO
- POSTE DE ELECTRICIDADE
- POSTE DE TELEFONE
- CAIXA PLUVIAIS
- CAIXA
- CAIXA DE SANEAMENTO
- CONDUTOR DA ÁGUA
- BOCA DE INCÊNDIO
- SOLEIRA
- ESTACA
- SENTIDO DO AVANÇO DA EXPLORAÇÃO
- SOLOS E TERRAS DE COBERTURA
- TANQUE
- CARRIL
- GIRA BLOCOS
- DEPOSITO DE AR COMPRIMIDO
- MONO HIS
- SAPATA DO BRAÇO DA GRUA
- TANQUE DE GASÓLEO
- GRUA
- BOMBA DE GASÓLEO
- FOSSA
- MÁQUINA DE CORTE
- DRENAGEM ÁGUAS PLUVIAIS
- MURO DE BETÃO
- MURO DE ALVENARIA

PERIMETRO DA ÁREA LICENCIADA = 651 ml

PERIMETRO DA ÁREA A LICENCIAR = 1 139 ml

NOTAS :

REV.	DATA	ALTERAÇÕES	DES.	VERIF.	APROV.

TOPOGRAFIA :

GOTOP
SERVIÇOS DE TOPOGRAFIA
PORTUGAL

RESPONSABILIDADE TÉCNICA :

ENG° CEÓGRAFA	CÉDULA PROF. Nº
PAULA MEDEIROS	42029
TOPÓGRAFO	CERTIFICADO Nº
AMILCAR NEVES	COP 451470/2007 DL

CLIENTE :

SOUSA & CATARINO, LDA.

RELATÓRIO:

PROJECTO :

CAVADA Nº2

MAPA :

PLANO DE PEDREIRA
PLANTA DE DRENAGEM DOS TERRENOS CONFINANTES

FREGUESIA : ALJUBARROTA
CONCELHO : ALCOBAÇA
DISTRITO : LEIRIA

ESCALA: 1/1000

TOPOGRAFO :	DESENHOU :	APROVOU :	DESENHO : Nº 7
AN	PM		
DATA : ANNO 2022	VERIFICOU :	ARQUIVO : 2009J_01-PLANA2020-PLT-TM	

12 – CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

12.1 – Considerações Gerais

A caracterização da situação de referência tem por objetivo definir e descrever os principais componentes biofísicos e sócio-económicos da área em estudo, de forma a averiguar com rigor o estado atual do ambiente na área onde se insere o projeto de ampliação da pedreira "Cavada N.º2", dando-se maior e particular destaque à área de implantação da poligonal do projeto e envolvente mais próxima até ao raio de 1 km, uma vez que é no interior deste "*buffer*" definido ao redor da área do projeto que se posicionam unidades similares que em conjunto com a pedreira integram o que passaremos a designar por *Núcleo Extrativo de Moleanos*.

Para a caracterização da situação de referência, apreciou-se atentamente as especificidades locais adstritas à área do projeto de ampliação da pedreira "Cavada N.º2", nomeadamente os descritores ambientais que envolveram levantamentos de campo rigorosos e focalizados nos 31729 m^2 da área da pedreira, como por exemplo os trabalhos específicos de topografia, arqueologia, ecologia, geomorfologia, hidrografia, ocupação dos solos, geologia, e outros.

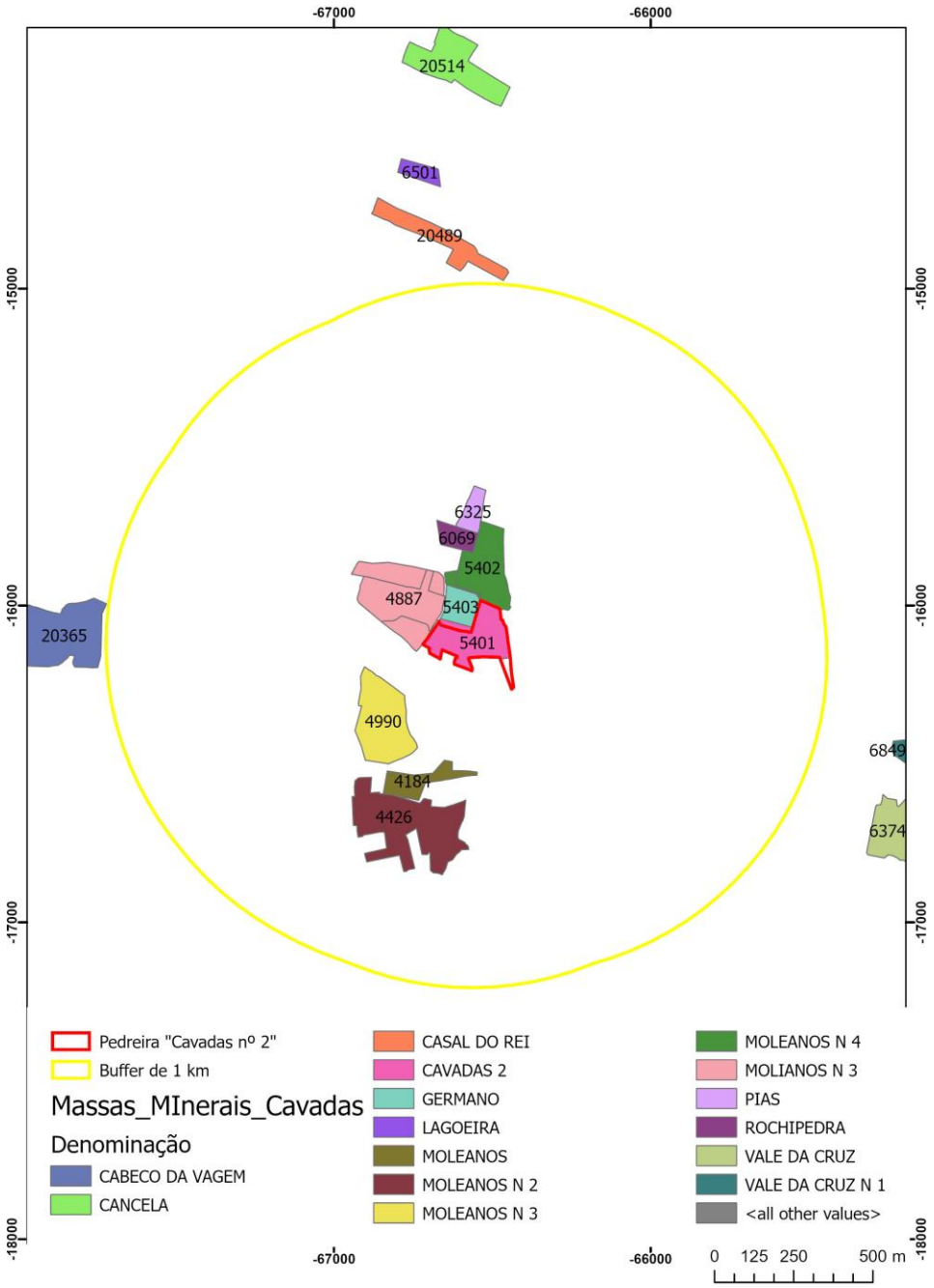
12.2 – Pedreiras Similares - Núcleo Extrativo de Moleanos

No presente estudo, considera-se o Núcleo Extrativo de Moleanos como sendo formado pelo conjunto de nove pedreiras, cujos números de ordem de cadastro se apresentam no **Quadro 9**.

Quadro 9 – Identificação e enquadramento geográfico das unidades similares.

N.º da pedreira	Nome da pedreira	Explorador	Localização face à área da pedreira "Cavada N.º2"
5401	"Cavada N.º2"	Sousa & Catarino	Pedreira alvo de estudo
4990	"Moleanos 3"	Sousa & Catarino	SW
6325	"Pias"	Sousa & Catarino	N
6069	"Rochipedra"	Rochipedra	
5402	"Moleanos N.º4"	Mármores Vigário	
5403	"Germano"	Germano & Cordeiro	
4887	"Moleanos N.º3"	Marfilpe	NW
4184	"Moleanos"	Gaspares	S
4426	"Moleanos N.º2"	Farpedra	

A posição relativa das áreas intervencionadas vizinhas face à pedreira “Cavada N.º2” apresenta-se na **Figura 1**. Como se pode constatar, a pedreira alvo de estudo assume uma posição central face às restantes explorações do Núcleo Extrativo de Moleanos.



Localização da área do projeto e respectivas unidades similares. Indicação do Raio de 1 km para referência
Extracto dos ortofotomapas referentes à folha nº 317 da CMP à escala 1/25000. Fonte: Serviço WFS da DGEG.

Figura 1 – Posição relativa das pedreiras que integram o Núcleo Extrativo de Moleanos.

Na caracterização da situação de referência deu-se especial atenção ao enquadramento geográfico das unidades similares que se distribuem no raio de 1 km em torno da pedreira "Cavada N.º2", perspetivando-se na identificação/avaliação dos impactes ambientais a análise do efeito cumulativo proporcionado por esta particularidade.

Como é típico nas explorações de calcário ornamental deste setor específico do maciço calcário estremenho, constata-se que estas pedreiras apresentam reduzidas áreas de intervenção, podendo-se considerar que a dimensão e geometria das escavações, a tipologia dos equipamentos utilizados, as instalações de apoio à produção, os depósitos de estéreis, as pilhas de materiais provenientes da atividade instalada, constituem elementos comuns e análogos nas pedreiras referenciadas do Núcleo Extrativo de Moleanos.

12.3 – Domínios Geográficos Abrangidos Pelos Descritores

Sendo a área em estudo variável consoante o descritor biofísico e/ou sócio-económico em análise, para cada especialidade ambiental foram desenvolvidos estudos de caracterização da situação de referência com recurso a metodologias específicas consoante a natureza dos aspetos ambientais em causa, a escala e/ou grau de análise, e a área em estudo.

Os domínios geográficos foram definidos de acordo com as características dos descritores biofísicos e sócio-económicos em análise, cobrindo os temas da topografia, clima, geologia, solos e ocupação da terra (incluindo o enquadramento relativamente às áreas regulamentares do PDM, áreas protegidas e áreas classificadas), ecologia, paisagem, recursos hídricos, infra-estruturas viárias, demografia e atividades económicas, património arquitetónico/arqueológico/espeleológico.

Consoante o descritor em estudo, consideraram-se adequadas as áreas de análise que passam a enunciar-se:

- **Unidades Homogéneas de Caráter Regional** – Neste tipo de domínio geográfico, incluem-se, por exemplo, a geologia, a paisagem, os solos, e o clima.

- **Bacia Hidrográfica** – É o domínio geográfico considerado adequado à caracterização dos descritores biofísicos topografia e recursos hídricos (hidrografia e hidrologia).

➢ **Área Envolvente à Pedreira** – Domínio considerado adequado à caracterização da maior parte dos descritores biofísicos, no âmbito local. Neste domínio houve a preocupação de considerar uma envolvente próxima da área do projeto e uma envolvente mais alargada abrangendo as delimitações das pedreiras similares existentes e as povoações mais próximas.

➢ **Área de Exploração** – A este pormenor vai por exemplo a análise dos solos, da topografia, dos recursos hídricos e da geologia, componentes ambientais de maior enfoque ao nível das incidências e alterações previstas com o desenvolvimento do projeto de ampliação. Neste domínio procurou-se centrar a área em estudo até aos limites definidos pela área da pedreira (31729 m^2), pormenorizando-se a análise na área de exploração/desmonte definida (16137 m^2), sobretudo nos descritores que irão sofrer maior afetação com o decorrer da atividade no local, como é o caso da topografia, ocupação da terra, flora e vegetação.

➢ **Concelho e Freguesia** – Domínio geográfico adequado à caracterização da rede viária regional e local, dos parâmetros sócio-económicos (população, saúde humana, atividades económicas, demografia, educação, cultura, etc.) e do património arquitetónico, arqueológico, espeleo-arqueológico. A especificidade e o domínio ambiental abrangente destes descritores levam à integração da área em estudo a uma escala regional, nomeadamente ao nível do concelho de Alcobaça e ao nível da freguesia de Aljubarrota, focalizando-se sempre que possível ao nível dos domínios geográficos anteriormente definidos.

Pelo facto da pedreira se encontrar em lavra ativa e o projeto respeitar a uma ampliação, a caracterização da situação de referência assume como um dos principais objetivos a aferição do estado atual da qualidade do ambiente, principalmente no que diz respeito aos fatores que eventualmente poderão ser mais afetados com as alterações induzidas pela ampliação.

No **Quadro 10** assinalam-se os domínios geográficos que serviram de base à caracterização dos descritores analisados no presente Estudo de Impacte Ambiental.

Quadro 10 – Síntese dos domínios geográficos.

Descritor	Unidades Homogéneas de Caráter Regional	Bacia Hidrográfica	Área Envolvente à Pedreira	Área de Exploração	Concelho e Freguesia
Topografia		X	X	X	
Clima	X	X			
Geologia	X		X	X	
Solos	X		X	X	X
Ocupação da Terra		X	X	X	
Recursos Hídricos	X	X	X	X	
Paisagem	X		X		X
Ecologia	X		X	X	
Ambiente Acústico			X		
Qualidade do Ar			X		
Rede Viária			X		X
Sócio-Economia					X
População e Saúde Humana					X
Património: • Arquitetónico • Arqueológico • Espeleo-Arqueológico			X	X	X

12.4 – Domínio do Acesso à Informação

No domínio do acesso à informação, a Caracterização da Situação de Referência apoiou-se fundamentalmente nos seguintes aspetos:

⇨ No conhecimento e experiência adquiridos por esta equipa técnica na realização de vários projetos para o Núcleo Extrativo de Moleanos.

⇨ Na documentação interna da Sousa & Catarino, onde se inclui todo o arquivo processual relacionado com a pedreira.

⇨ Na interpretação de ortofotomapas que cobrem a região em estudo, no levantamento topográfico atualizado por drone, e nos levantamentos de campo efetuados, com maior relevância para os realizados na área do projeto e na sua envolvente mais próxima (ex: topografia, geologia, ecologia, tipologia e ocupação dos solos, arqueologia, etc.).

⇨ Nas notas conclusivas reportadas aos relatórios elaborados no domínio do ruído ambiental e da qualidade do ar ambiente, para averiguação dos níveis que atualmente se verificam junto aos recetores sensíveis mais próximos da pedreira.

⇨ Nas notas conclusivas reportadas ao relatório do património arquitetónico, arqueológico e espeleo-arqueológico.

⇨ Nas consultas ao Relatório Técnico de Diagnóstico do Plano de Intervenção em Espaço Rural (PIER) elaborado para o Núcleo Extrativo de Moleanos.

⇨ Nos dados fornecidos de forma direta ou através dos respetivos *sites* na Internet, pela Câmara Municipal; pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera; pelo Instituto Nacional de Estatística; pelo Instituto da Conservação da Natureza e Florestas; pela Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo; pela Agência Portuguesa do Ambiente; pela Direção Geral do Património Cultural; pelo Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos; pelo Sistema Nacional de Informação Geográfica; pela Direção Geral de Energia e Geologia; e pelo sistema de visualização Google Earth Pro.

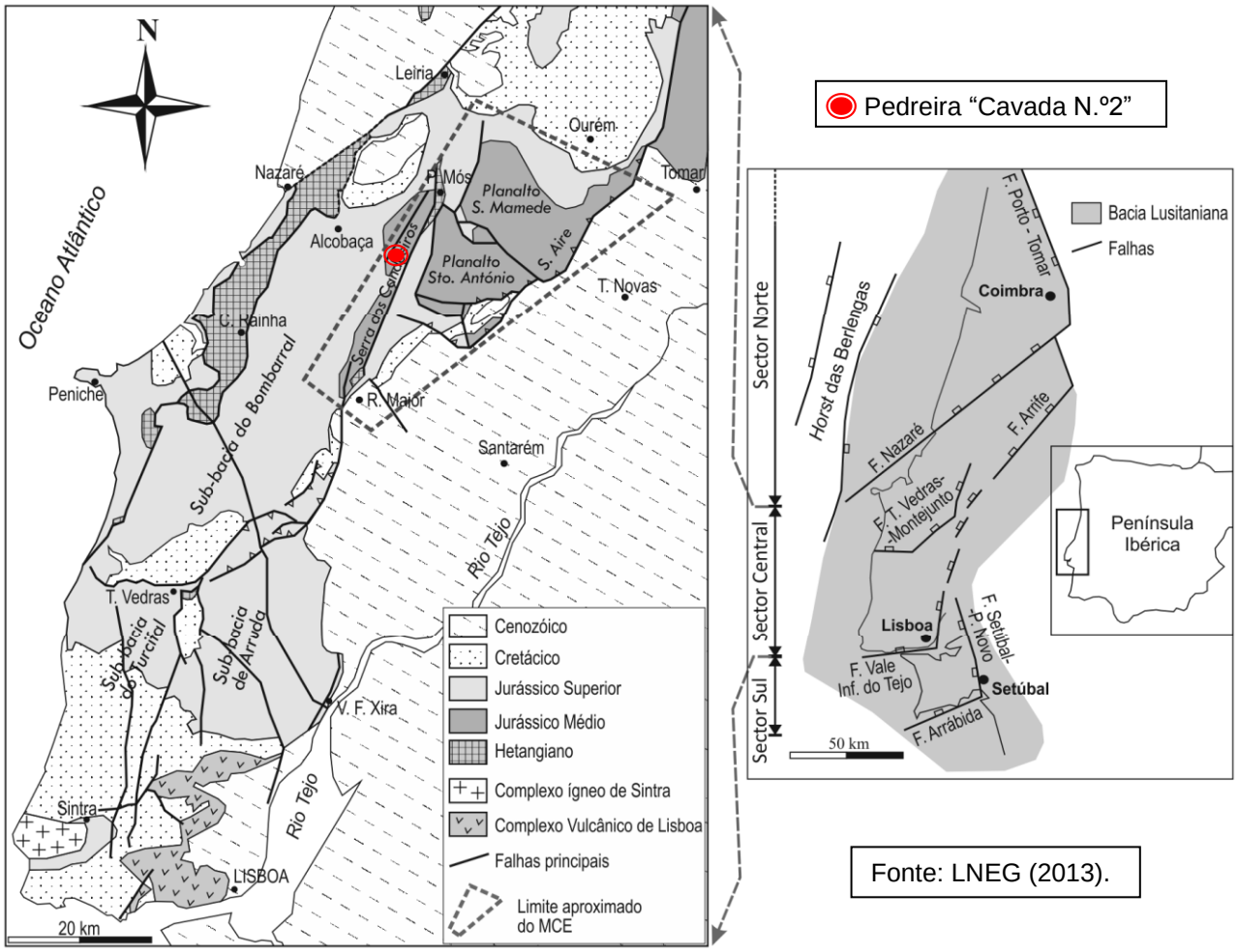
12.5 – Geologia, Geomorfologia, e Recursos Minerais

12.5.1 – Âmbito Regional

12.5.1.1 - Geologia

A pedreira localiza-se no extremo W do Maciço Calcário Estremenho, essencialmente constituído por calcários que datam do Jurássico Médio e Superior. Corresponde a uma unidade morfo-estrutural do nosso território que se individualiza das regiões circundantes pelas características geológicas e geomorfológicas. Destaca-se o facto de a sua constituição ser feita maioritariamente por rochas calcárias que se encontram sobrelevadas, tectonicamente, em relação à envolvente.

O Maciço Calcário Estremenho é parte integrante da Bacia Lusitaniana, particularmente da sub-bacia Bombarral-Alcobaça. A Bacia Lusitaniana é uma bacia intracratónica situada no bordo Oeste da microplaca Ibérica que teve a sua origem associada aos episódios distensivos que levaram à abertura do Oceano Atlântico durante o Mesozoico (**Figura 2**).



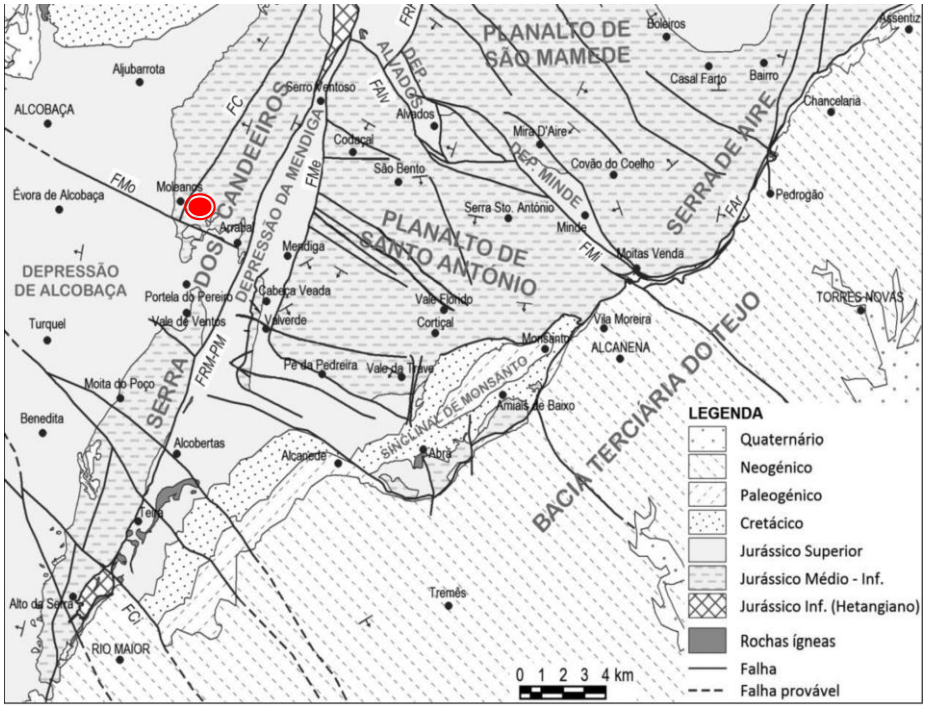
Fonte: LNEG (2013).

Figura 2 - Enquadramento do Maciço Calcário Estremenho no Setor Central da Bacia Lusitaniana (Subdivisões da Bacia Lusitaniana de acordo com Kullberg et al., 2006; geologia adaptada da Carta Geológica de Portugal à escala 1/1000000, ed. LNEG, 2011 (adaptado Carvalho, 2013).

Tectonicamente corresponde a um graben alongado segundo NNE, no qual se depositaram sedimentos mesozóicos de natureza essencialmente calcária e cuja espessura total ronda os 4 a 5 km (Ribeiro et al., 1979; Wilson, 1988). Esta depressão tectónica está limitada por acidentes longitudinais herdados da orogenia varisca e apresenta-se compartimentada transversalmente por acidentes orientados NE-SW e W-E, também eles de herança varisca e cuja atuação se reflete ao nível da distribuição e espessura da fácies sedimentar (Kullberg et al., 2013).

Após o período compressivo, a Bacia Lusitaniana ficou sujeita a um regime tectónico compressivo, desde o final do Cretácico até à atualidade, por efeito da colisão entre a microplaca ibérica com as placas africana e euroasiática. Conduziu à inversão das principais estruturas tectónicas e exposição subaérea da sequência de rochas carbonatadas mesozoicas, tendo-se depositado sobre estas uma sequência descontínua de sedimentos siliciclásticos (Kullberg et al., 2013).

No maciço calcário estremenho consideram-se três unidades morfo-estruturais principais: a Serra dos Candeeiros, a W, o Planalto de Santo António, ao centro, e o Planalto de São Mamede e Serra d'Aire, a NE. Estão separadas entre si pelas depressões da Mendiga e de Porto de Mós – Alvados - Minde, associadas a importantes acidentes de origem tectónica (**Figura 3**).



(FAr- Falha do Arrife FAlv- Falha de Alvados, FC- Falha dos Candeeiros, FCi- Falha do Cidral, FMe- Falha da Mendiga, FMi- Falha de Minde, FMo-Falha de Moleanos, FRF- Falha de Reguengo do Fetal e FRM-PM- Falha de Rio Maior – Porto de Mós; geologia adaptada da Carta Geológica de Portugal à escala 1/50000).

Pedreira "Cavada N.º2"

Figura 3 - Carta geológica simplificada do MCE com definição das principais unidades morfo-estruturais (Adaptada da Carta Geológica de Portugal à escala 1/50000, Carvalho, J. M. F., 2013).

12.5.1.2 - Geomorfologia

O enquadramento geomorfológico não dispensa a leitura à caracterização da geomorfologia apresentada no capítulo dedicado ao descritor do “Património” que consta do relatório para o EIA elaborado por empresa acreditada, cuja aprovação foi da responsabilidade da entidade competente, a Direção Geral do Património Cultural.

A zona em estudo localiza-se na macro-unidade geomorfológica designada por Maciço Calcário Estremenho que, sob o ponto de vista geomorfológico, constitui uma estrutura que se eleva acima da Bacia do Tejo, da Plataforma Litoral e da Bacia de Ourém, encontrando-se dividida em três regiões elevadas: A) a Serra dos Candeeiros; B) o Planalto de Santo António; C) e o Planalto de S. Mamede e Serra de Aire. A separá-las estão os dois grandes sulcos tectónicos de Rio Maior-Porto de Mós e de Porto de Mós-Moitas Venda, ao longo dos quais se formaram as depressões de Mendiga, no primeiro, e de Alvados e de Minde, no segundo.

É na unidade geomorfológica – Serra dos Candeeiros - que assenta a pedreira “Cavada N.º2”, pelo que é sobre este enquadramento que se descrevem os principais traços geomorfológicos.

A Serra dos Candeeiros constitui uma área escarpada e fortemente tectonizada, de alinhamento NE/SW, morfologicamente definida como o maciço estrutural central do país, de particular importância no enquadramento do relevo residual regional desta zona. A intensa ação erosiva originou ao longo dos tempos uma superfície desnudada e sem grande recobrimento de terra vegetal, com uma altitude média da ordem dos 350 m e cotas variáveis dos 150 m aos 480 m, apresentando bordos suaves, regulares, de morfologia muito diferenciada.

Nos vales alargados depositaram-se terras vegetais que as populações aproveitaram para a prática de culturas arvenses, arbustivas e prados.

A evolução cársica da região evidencia a existência de uma carsificação pouco desenvolvida, a qual apresenta dolinas mais ou menos alongadas, em toda a região. Na parte central da região, a carsificação superficial perde importância e individualiza-se em formas ligadas a linhas de erosão fluvial, podendo concluir-se por análise estatística de ocorrências, que as manifestações cársicas superficiais parecem testemunhar aprofundamento pouco relevante da ordem de 20-30 m.

12.5.1.3 – Tectónica e Sismicidade

A área englobada pelo Maciço Calcário Estremenho está contida entre duas falhas com características regionais, respetivamente, a de Nazaré-Leiria-Pombal e a vulgarmente designada por Arrife, que coincide com o cavalgamento do Maciço Calcário Estremenho sobre a bacia terciária do Tejo (compressão Bética), que se estende desde Alqueidão do Mato até muito além, para Norte de Chancelaria, e cujos efeitos são ainda bem sensíveis na Serra de Alvaiázere, a Oeste de Ansião, e mesmo bastante a Norte de Penela.

A tectónica é condicionada pelos acidentes tardi-hercínicos que afetaram o soco e cuja reativação influenciou a cobertura mesozoica. Os principais acidentes tectónicos, em extensão e rejeito, têm direções NNE-SSW, NE-SW e NW-SE, e são responsáveis pela sua individualização em vários blocos, a saber:

⇒ Serra dos Candeeiros, delimitadas a E pela falha de Rio Maior - Porto de Mós (N20º-30ºE) e a W pela Falha dos Candeeiros;

⇒ Planalto de S. Mamede - Serra de Aire, delimitados a W pela Falha do Reguengo do Fetal (N20º-30ºE) e a E pela Falha do Arrife (N30ºE);

⇒ Planalto de Santo António, delimitado a W pela Falha da Mendiga (N10º-20ºE);

⇒ Depressões de Mira - Minde e Alvados, controladas pelas falhas de Alvados-Minde.

Na Carta Neotectónica de Portugal, cujo extrato se apresenta com a implantação da área do projeto (**Figura 4**), constata-se que a região é então fortemente marcada pela falha do Arrife, que constitui o limite meridional do Maciço Calcário Estremenho e o bordo da Bacia Lusitaniana. Este acidente apresenta direção NE-SW com inclinação para NW. A área de estudo situa-se a oeste da falha provável dos Candeeiros, na sua proximidade imediata.

Na carta de intensidade sísmica de Portugal (**Figura 5**), sob o ponto de vista sísmico, de referir que Portugal tem sido pouco afetado por sismos de elevada intensidade e magnitude, tendo os mais importantes tido epicentro localizado a SW do Cabo de S. Vicente. Além da sismicidade gerada na fronteira das placas Açores - Gibraltar, existe atividade sísmica no interior do território.

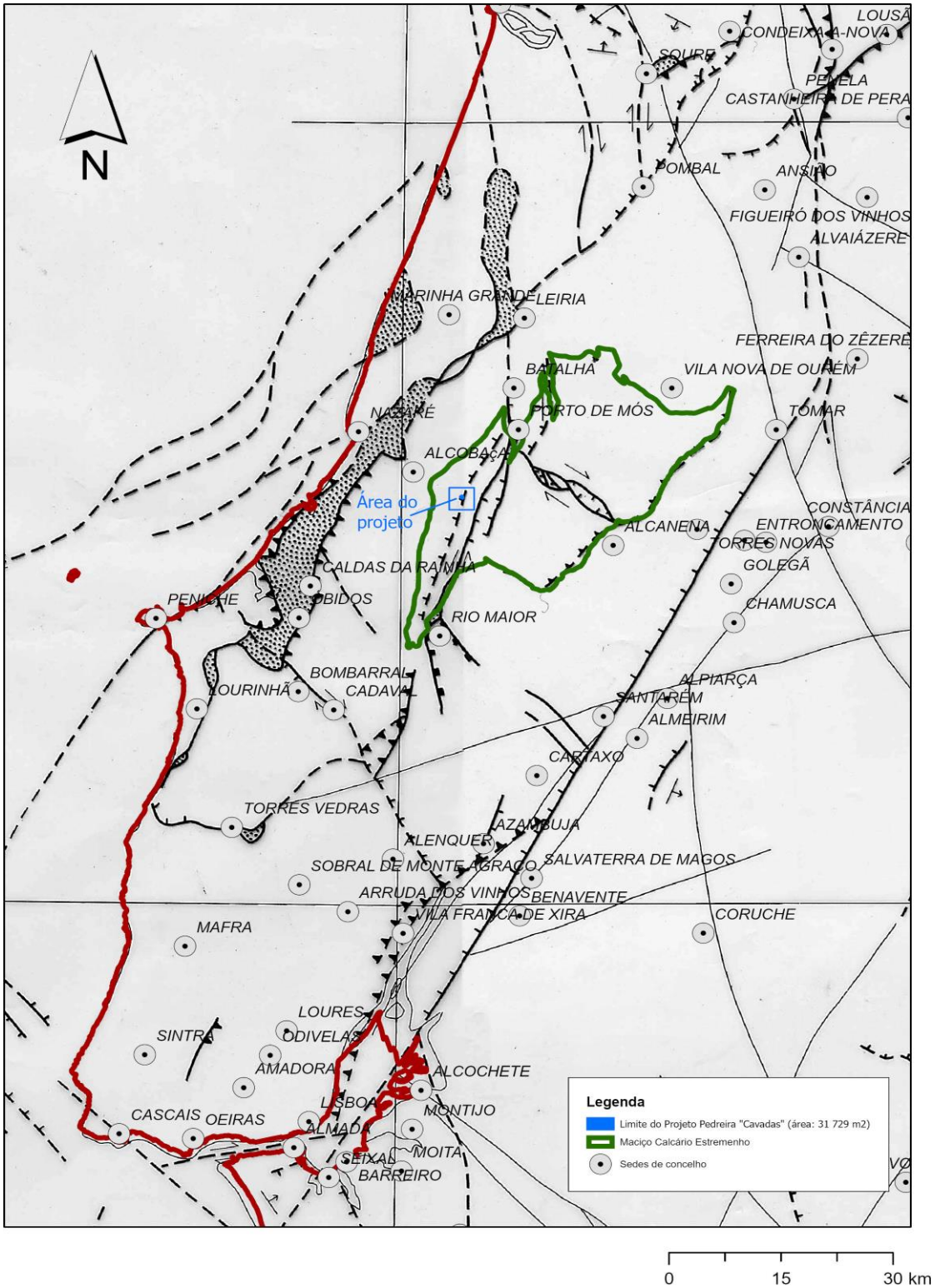


Figura 4 – Extrato da Carta Neotectónica de Portugal, com a implantação da área do projeto.

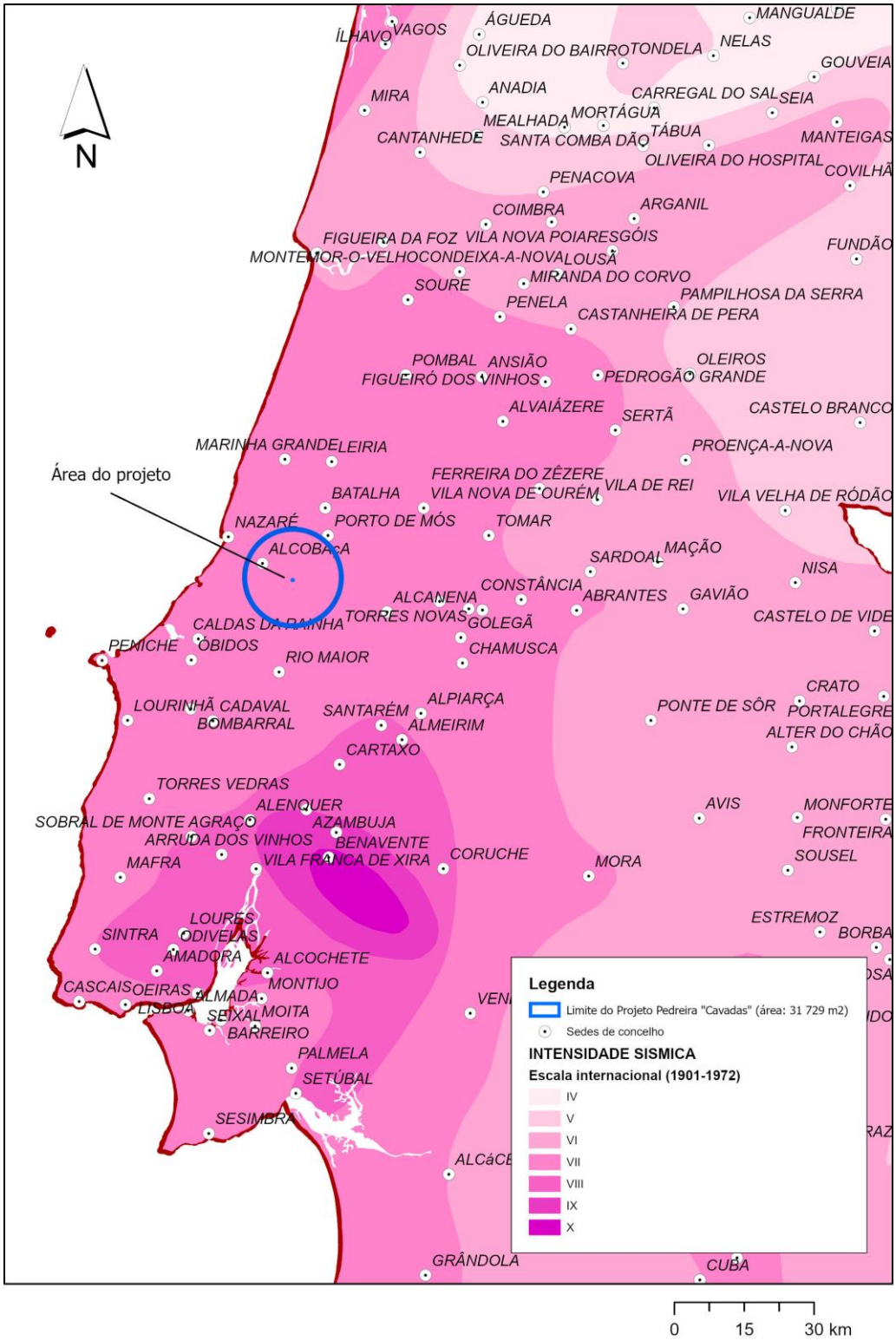


Figura 5 – Extrato da Carta de Intensidade Sísmica de Portugal, com a implantação da área do projeto.

A pedreira situa-se numa zona de perigosidade sísmica moderada a elevada. Na projeção da área da pedreira na carta de intensidade sísmica de Portugal, e contando com o histórico de sismos ocorrentes em Portugal, constata-se que a zona se inclui na categoria de intensidade VII.

A projeção da área segundo os acontecimentos históricos e atuais observados em Portugal Continental, com base na escala de Mercalli, colocaria a área de estudo em zona de intensidade sísmica máxima de grau IX, classificação que assenta na proximidade à zona da grave ocorrência que foi o sismo de Lisboa de 1755 (escala IX de Mercalli).

12.5.2 – Âmbito Local

12.5.2.1 – Geologia

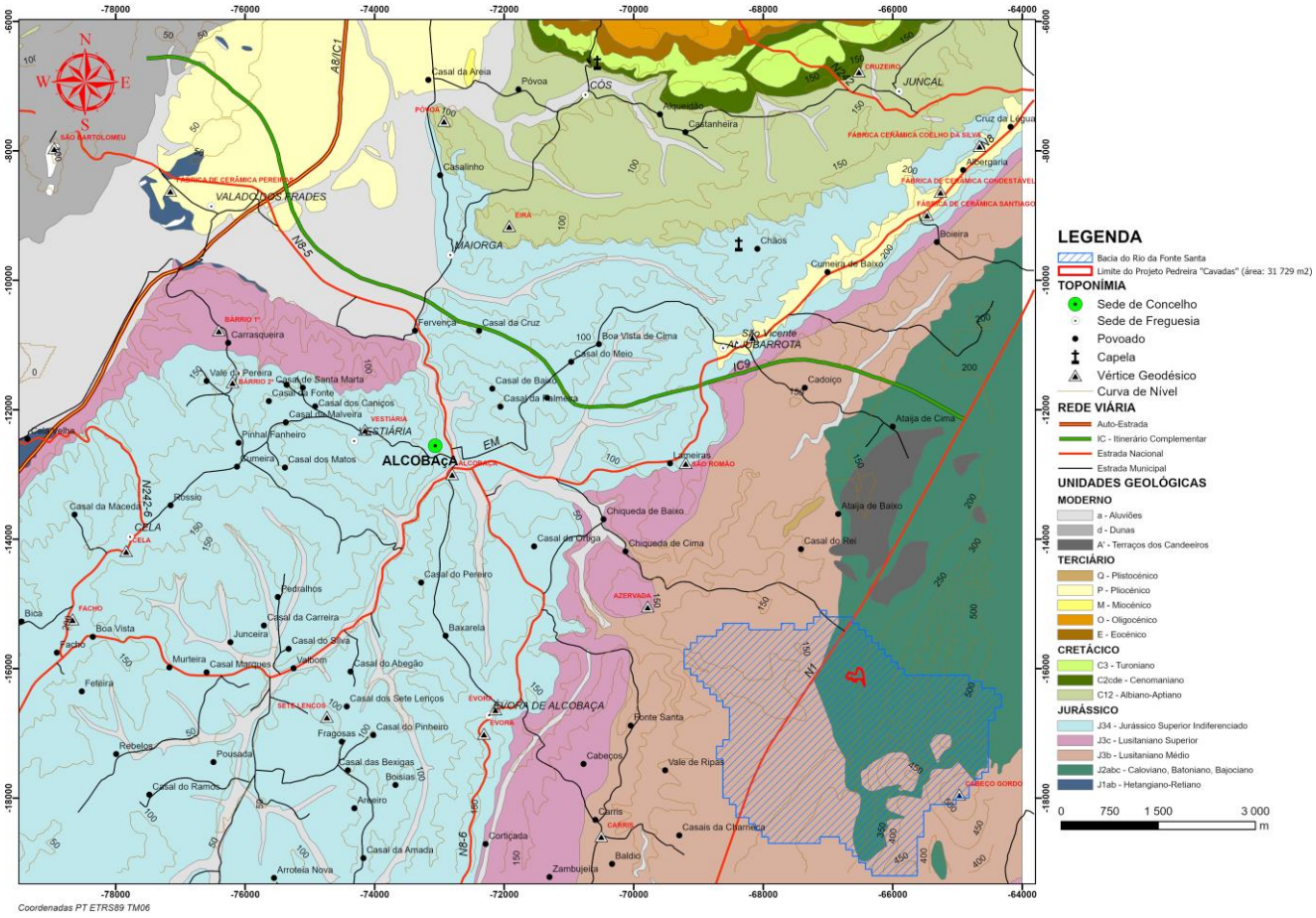


Figura 6 – Adaptação do extrato da Carta Geológica à escala 1/50000, com a localização da pedreira N.º5401 "Cavada N.º2".

A pedreira “Cavada N.º2” localiza-se na folha 26-B (Alcobaça) da Carta Geológica de Portugal à escala 1/50000 (**Figura 6** adaptada por digitalização do extrato da Carta Geológica à escala 1/50000). A pedreira assenta na formação do andar superior do jurássico médio (Caloviano), integrada na formação geológica identificada por J^2_{abc} – Caloviano, Batoniano e Bajociano. A pedreira “Cavada N.º2” assenta sobre os calcários de Moleanos (Caloviano).

Segundo o mapa da **Figura 7**, os afloramentos da unidade Calcários de Moleanos (ou “Membro Moleanos “ segundo Azerêdo, 2007) “ distribuem-se no maciço calcário estremenho por 3 grandes manchas. Uma no sopé da Serra dos Candeeiros, no seu troço mais setentrional; outra na vertente ocidental da mesma serra, mas no seu troço meridional, onde também ocupa parte do seu sopé; e a terceira na região de Fátima. Esta unidade é constituída por corpos maciços de calcários calciclásticos (bioclásticos, litoclásticos, pelóidicos, oncolíticos e oolíticos) mais ou menos grosseiros (rudstones e grainstones a packstones), sendo comum a ocorrência de laminações sedimentares variadas que se apresentam organizadas em feixes centimétricos a métricos (Azerêdo, 2007).

A cor é creme mas, em profundidade, é comum a “ocorrência de grandes massas de cor cinzenta azulada” (Carvalho, 1996). A espessura destes corpos calcários é de difícil avaliação, raramente se identificando superfícies de estratificação. A possança total ronda os 150 m. Azerêdo descreve ainda a ocorrência de níveis de calcários compactos pelbiomicríticos no interior desta unidade.

As variedades ornamentais com proveniência do núcleo extrativo de Moleanos são conhecidas por Vidraço de Moleanos, e são obtidas por corte paralelo às laminações sedimentares (corte “a favor”). As massas de cor cinzenta azulada apresentam-se mais compactas, mais “rijas” e dão origem à variedade Vidraço de Moleanos Azul. Perante a elevada possança da unidade Calcários de Moleanos, os recursos são avultados, como se depreende do corte geológico representativo que se apresenta na **Figura 8**.

Os calcários do Jurássico Médio que afloram na AIE de Moleanos estão datados, mais precisamente, do Caloviano. Fazem parte do Membro de Moleanos da Formação de Santo António-Candeeiros (Azerêdo, 2007), e têm correspondência com a unidade Calcários de Moleanos definida na Folha 27A – Vila Nova de Ourém, da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50000 (Manuppella et al., 2000), cuja espessura total conhecida varia entre os 150 e os 200 m.

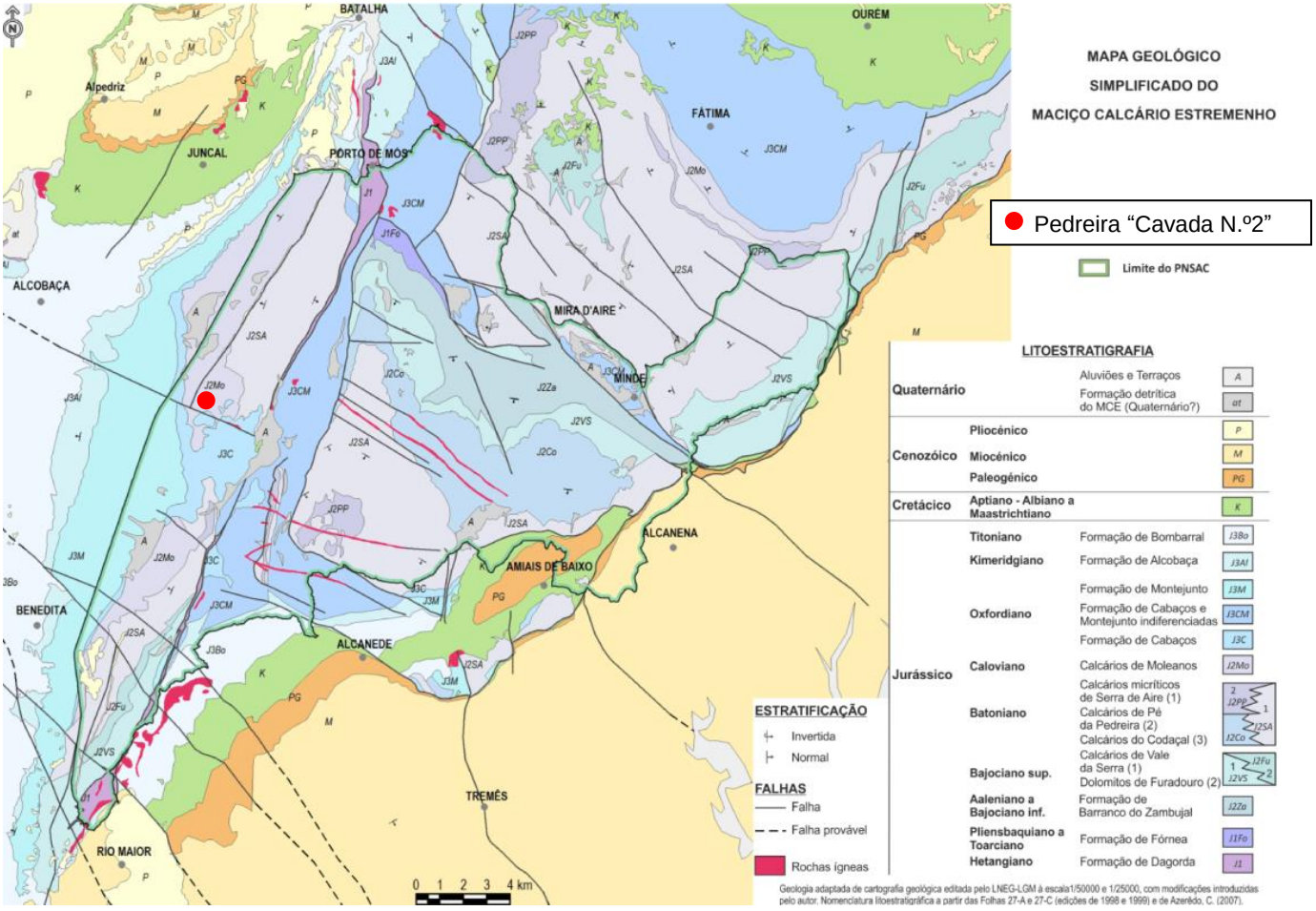


Figura 7 – Mapa Geológico do Maciço Calcário Estremenho (*Fonte*: Boletim de Minas, 47 (1) – 2012.

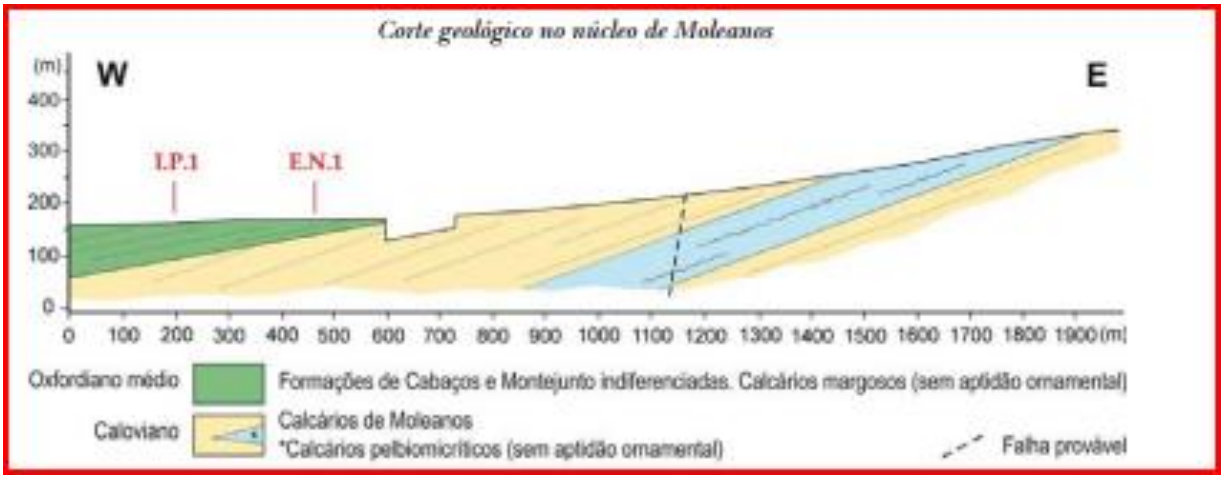


Figura 8 – Corte geológico do núcleo de Moleanos (*Fonte*: Boletim de Minas, 47 (1) – 2012.

Com base nos trabalhos mais recentes desenvolvidos pelo LNEG e descritos no âmbito da "Caracterização e Valorização da Área de Intervenção Específica de Moleanos" (Carvalho, J et al, 2014), no qual se faz a caracterização dos recursos geológicos da zona que engloba o núcleo de exploração de rocha ornamental de Moleanos, consideram-se nesta área as seguintes unidades litológicas, da base para o topo: Vidraços da Base, Calcários Ornamentais, Vidraços do Topo e Resmo. Os Vidraços da Base e os Calcários Ornamentais, nos quais se integra ainda uma subunidade de Vidraços Intermédios, estão datados do Caloviano. Os Vidraços do Topo assentam em discordância sobre os Calcários Ornamentais e estão datados do Oxfordiano. O Resmo corresponde a depósitos de cobertura recentes. O Vidraço de Moleanos é extraído da unidade Calcários Ornamentais.

➪ ***Calcários Ornamentais – Vidraço de Moleanos***

A unidade de Calcários Ornamentais é constituída por calcários pelóidicos, bioclásticos e litoclásticos, mais ou menos oolíticos, de granularidade tendencialmente grosseira (grainstones e rudstones). De cor creme, em profundidade é no entanto frequente ocorrerem calcários de coloração cinzento-azulada. A textura é caraterizada por laminações sedimentares paralelas e oblíquas, mais ou menos bem marcadas e organizadas em feixes de espessura decimétrica a métrica. Na **Figura 9** apresenta-se a projeção da pedreira nas unidades litológicas descritas atrás, podendo-se constatar que a intervenção da pedreira assenta na unidade dos Calcários Ornamentais, estando já ausentes as unidades de topo.

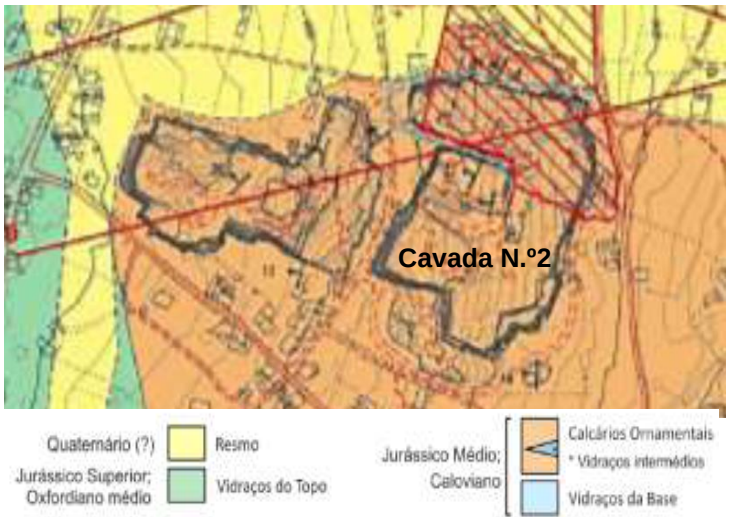


Figura 9 - Extrato do mapa geológico temático de Moleanos (CVAIEM, Carvalho, J. et al., 2014).

As bancadas são maciças mas a sua espessura é irregular devido há presença de planos estilolíticos paralelos há estratificação que constitui superfícies de descontinuidade ("lors"), sendo por eles que muitas vezes se processa o desprendimento da rocha. A espessura das bancadas mais rentáveis pode variar de 1 a 5 m, e a possança total da unidade ultrapassar os 100 m.

Apesar das diferenciações referidas, a designação *Vidraço de Moleanos* pela qual estas rochas têm vindo a ser comercializadas, denuncia geralmente boa aptidão para rocha ornamental, não só em termos estéticos mas também em termos da sua baixa porosidade e elevada dureza.

⇨ ***Frente de Pedreira***

Na pedreira "Cavada N.º2" dar-se-á continuidade ao desmonte a partir da escavação existente cuja base se encontra à cota mínima dos 150 m, pelo que ao longo da sua vida útil terá um desenvolvimento preferencialmente em profundidade, desde a cota base atual até aos 130 m.

A escavação desenvolve-se de Norte para Sul e para Oeste, até à profundidade máxima de 65 m, definida por uma plataforma mais baixa instalada à cota dos 130 m (cota base do céu-aberto).

Os Calcários Ornamentais apresentam-se orientados segundo a direção NNE-SSW e apresentam inclinações para WNW entre 15º e 20º. Nesta unidade, a fraturação do maciço segue o padrão típico sobejamente estudado no interior deste polo extrativo, onde são postas em evidência as seguintes famílias de fraturas conjugadas sub-verticais: uma principal orientada segundo WNW-ESE; e outra, secundária, segundo NNW-SSE.

Do ponto de vista tectónico a área não é atravessada por qualquer falha. Salienta-se a falha de desenvolvimento regional entre Porto Mós e Moleanos, de direção NNE-SSW, que marca a passagem do relevo da Serra de Candeeiros à Plataforma de Aljubarrota (Manuppella et al, 2000).

No local verifica-se que as camadas apresentam uma orientação N16ºE e inclinação entre os 12 e os 16ºNW. Na fraturação que se encontra a afetar o maciço rochoso, observam-se duas famílias principais de fraturas: uma primeira orientada segundo N60ºW, subvertical, com espaçamento superior a 3 m; e uma segunda orientada N5ºW, subvertical, com espaçamento entre o 1,5 a 3 m.

A carsificação do maciço é mais intensa nas camadas superficiais ligadas à maior abertura da rede de fraturas, as quais tendem a estreitar e a fechar em profundidade tornando o maciço mais "*são*" e com maior aptidão para ornamental. Excetuando a terra rossa que preenche algumas fraturas e que ainda pode ser armazenada, na área da pedreira só há decapagens de solos por efetuar em cerca de 2137 m^2 da área de lavra do setor de ampliação ainda por intervencionar.

No seio do calcário ornamental ocorrem por vezes pequenas “bolsadas” de geometria e orientação irregulares, normalmente de cor escura, cinzenta ou cinzenta azulada, cuja natureza carbonosa faz baixar substancialmente a qualidade da rocha extraída e sua aptidão ornamental. Estes níveis têm tendência a ser mais frequentes nas camadas superiores do maciço, e na vizinhança da transição para os vidraços da base sem aptidão ornamental.

12.5.2.2 – Geomorfologia

A pedreira “Cavada N.º2” localiza-se numa zona do limite ocidental do Maciço Calcário Estremenho, na transição do sopé da Serra de Candeeiros para a Plataforma de Aljubarrota, numa zona aplanada já pertencente a esta plataforma, cuja superfície pende genericamente para WNW, entre cotas da ordem de 240 m até cerca de 150 m.

Topografia

A poligonal da pedreira situa-se em zona aplanada e de média altitude, onde as cotas originais do terreno variam entre os 250 m (setor nascente) e os 150 m (setor poente), constituindo o vértice geodésico de Moleanos (v.g. 168 m), posicionado a W, um bom ponto de referência da zona.

A pedreira insere-se no setor Norte da bacia hidrográfica do rio da Fonte Santa (**Figura 10**). As cotas na bacia variam desde os 80 m (setor mais a NW) e os 543 m (setor mais a nascente, em plena cumeada da serra dos Candeeiros). As menores cotas surgem no extremo poente da bacia, surgindo as maiores cotas no extremo nascente. Trata-se de um leito com inclinação para W-NW.

O local onde se encontra instalada a pedreira “Cavadas N.º2” corresponde a uma superfície aplanada com declive residual, colocada perto do limite Norte da bacia do rio da Fonte Santa. Neste setor, as cotas variam entre os 150 e os 250 m, intervalo que na realidade enquadra as cotas do terreno alvo de estudo.

No interior da poligonal definida pela pedreira, as cotas originais do terreno variam entre os 150 m e os 200 m, tratando-se portanto de uma área grosso modo aplanada, assim como os terrenos onde se desenvolvem as pedreiras vizinhas inseridas no núcleo. A escavação da pedreira alvo de estudo posiciona-se à cota mínima dos 150 m, desde a cota mais alta do terreno virgem (195 m).

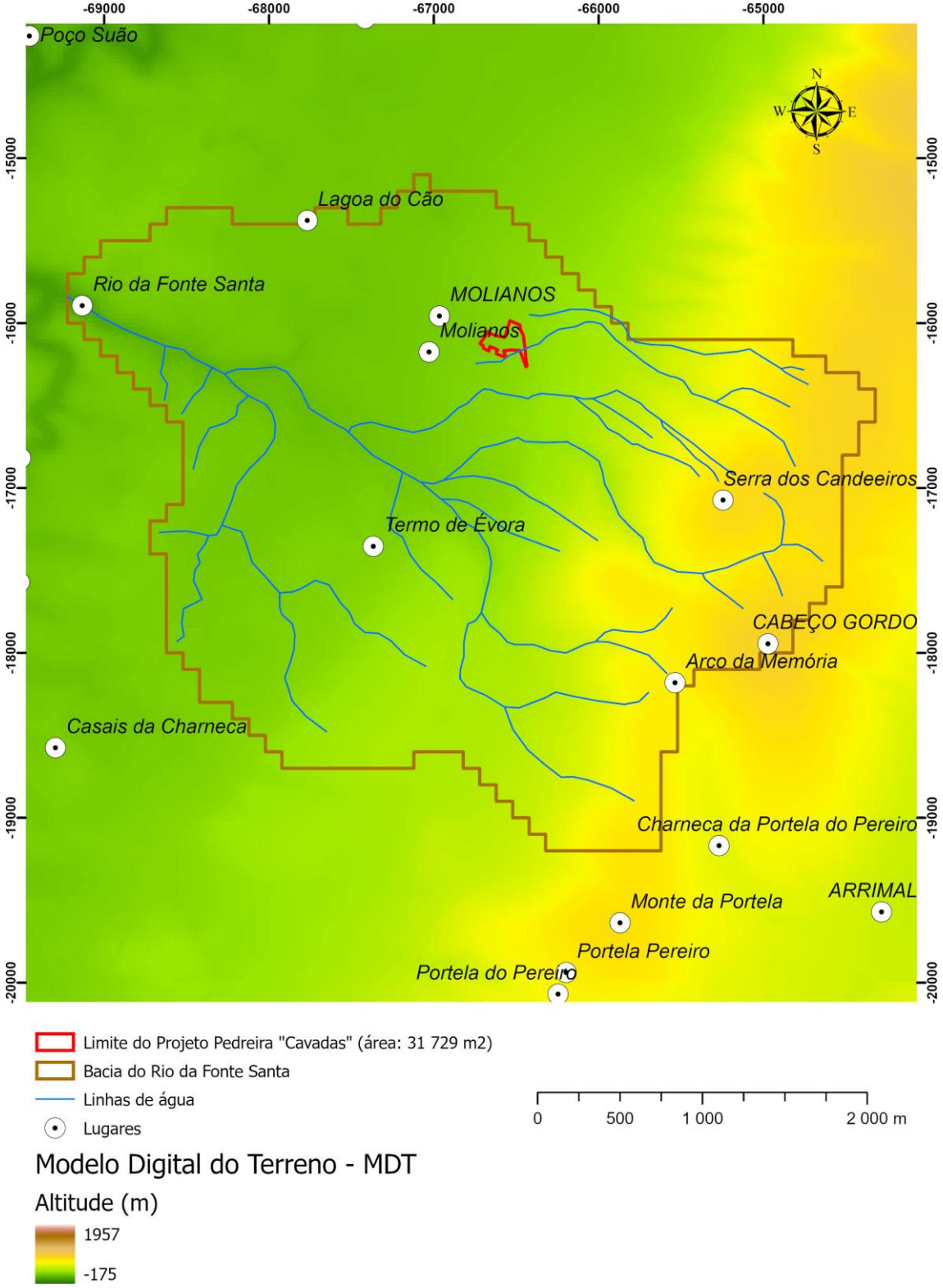


Figura 10 – Topografia da bacia hidrográfica do rio da Fonte Santa, com a implantação da pedreira.

Declives

O mapa de declives da bacia do rio da Fonte Santa e da envolvente à pedreira “Cavada N.º2” apresenta-se na **Figura 11**.

Genericamente, e em correspondência com o mapa topográfico apresentado anteriormente, os maiores declives estão associados aos setores a nascente da bacia hidrográfica do rio da Fonte Santa (serra dos Candeeiros), e os menores declives aos setores a poente da bacia (foz do rio da Fonte Santa na confluência com o Alcoa).

Enquanto no primeiro caso os maiores declives estão associados à transição para os terrenos do flanco ocidental da Serra dos Candeeiros (setor Este da bacia), no segundo caso as características de declive suave associam-se aos terrenos de planura relacionados com a transição do sopé da Serra de Candeeiros para a Plataforma de Aljubarrota, onde se instalou o Núcleo Extrativo de Moleanos e, em concreto, a pedreira “Cavada N.º2”.

O alinhamento dos declives inferiores a 10%, principalmente no setor ocidental da bacia, constitui um forte argumento da afiliação tectónica das linhas de água com drenagem neste setor, sendo certo estarmos em presença de uma zona plana, onde os vales junto às linhas de água apresentam margens relativamente baixas.

De facto, o desenvolvimento dendrítico da drenagem hídrica processa-se do setor nascente da bacia para o setor poente da mesma, em correspondência parcial com a diminuição dos declives e no sentido do desenvolvimento de linhas de água de ordem inferior (setor nascente da bacia) para o desenvolvimento de linhas de água de ordem superior (setor poente da bacia).

Segundo a leitura do mapa de declives, a área abrangida pela poligonal da pedreira “Cavada N.º2” posiciona-se no intervalo de declives entre os 5 e os 10%, aparecendo os maiores declives ao longo da linha de água com drenagem a sul da pedreira (rio da Fonte Santa), sobretudo no troço a montante da pedreira em que esta linha de água é de ordem inferior (setor nascente da bacia).

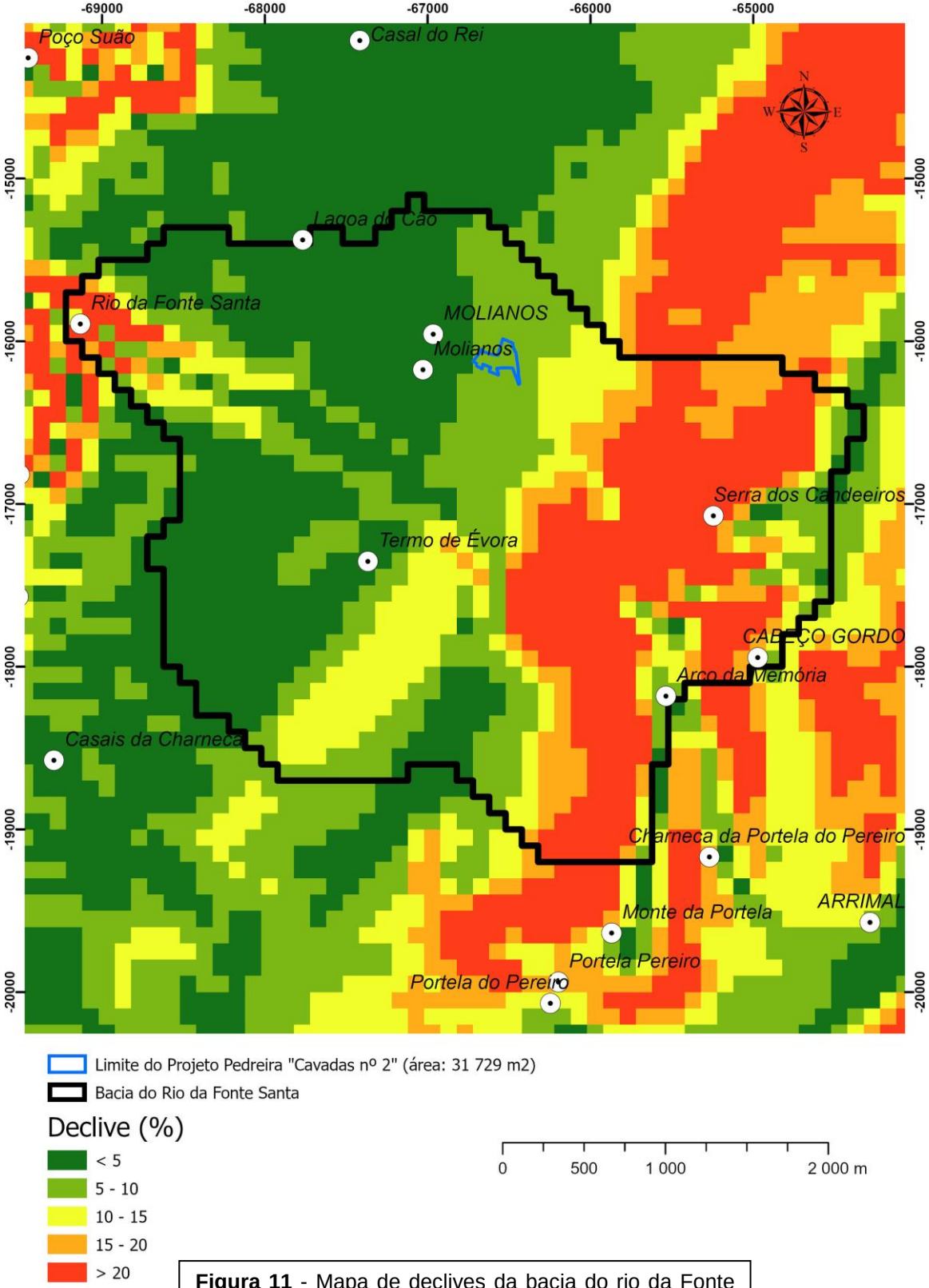


Figura 11 - Mapa de declives da bacia do rio da Fonte Santa, com a implementação da pedreira "Cavada N.º2".

12.5.2.3 – Património Geológico

Relativamente ao património geológico, constata-se que a pedreira alvo de estudo se posiciona no seio do Núcleo Extrativo de Moleanos, sendo rodeada por pedreiras similares, portanto no seio de uma área vocacionada para a indústria extrativa, não se identificando nesta área global circundada pela estrutura urbana e pelos acessos viários, qualquer património geológico de interesse ou geosítios de importância singular que necessitem de preservação especial.

A pedreira não interfere com o património de geosítios que constam da cartografia do Anexo I do POPNSAC (outros geosítios e sítios de interesse cultural), intitulada "Património Geológico, Geomorfológico e Cultural do PNSAC". Verifica-se ainda que a poligonal da pedreira não se enquadra na cartografia das áreas recuperadas constantes do Anexo III do POPNSAC (áreas recuperadas), pelo que não interfere com qualquer área recuperada a preservar.

Como no levantamento efetuado à pedreira não se detetaram cavidades cársicas de valoração excecional que merecessem qualquer tipo de preservação, não se prevê que o projeto de ampliação possa afetar qualquer cavidade cársica ou outra qualquer estrutura geomorfológica típica do carso de particular relevância. O setor mais a oeste da área de lavra ainda por intervencionar com apenas 2137 m^2 não interseta qualquer geosítio ou sítio de interesse cultural constantes do Anexo I do POPNSAC.

Em suma, na área da pedreira e na sua envolvente alargada, não existirem elementos geológicos, geomorfológicos ou geomineiros com valor patrimonial que necessitem ser preservados.

A descrição do património geológico envolve assim um âmbito mais regional, ao nível do Maciço Calcário Estremenho, onde no património geológico, geomorfológico e geomineiro se destacam:

Região Oriental: Serra de Aire ("pedreira do Galinha"; depressões cársicas – "A de Mó", "Lagoa Ruiva", "Crespos" e "Covão do Coelho", e outras); Ribeira da Fórnea-Barranco do Zambujal ("Fórnea", "Cova da Velha", "série biostratigráfica do Barranco do Zambujal"); Chão das Pias-Serra de Santo António ("depressão cársica Chão das Pias", dolinas – "Covões Largos", "Covão do Sabugueiro", outras); Serra de Santo António-Alvados-Minde ("Poljes de Alvados e Minde", "escarpas Costa de Alvados e Costa de Minde", Grutas – "Alvados", "Mira de Aire", "Moeda",

outras); Moitas Venda-Covão do Feto ("cavalgamento do Arrife"); Bezerra-Penedos Negros ("estrutura diapírica de Rio Maior-Porto de Mós"; "explorações de carvão"); Serro Ventoso-Mendiga ("biostromas de corais e algas do Casal Velho e Marinha", "lapiás entre Cabeço do Carvalho e Cabeço Vedeiro"); Valverde ("mina de carvão", "algar do Pena", outros); Alcanede-Abraã-Amiais de Baixo ("Olhos de água do Alviela"; "Pedra da Ribeira dos Amiais", outros).

Região Ocidental-Serra dos Candeeiros: Arrimal ("lagoas de Arrimal", outros); Arco da Memória-Cabeço Gordo ("arco da memória"; "fenómenos de paleo carsificação", "formações da Casa do Caçador" outros); Vale de Ventos-Portela do Pereiro ("fósseis perto da casa de abrigo de Vale de Ventos", outros); Alcobertas-Rio Maior ("lapiás", "chaminé vulcânica de Portela da Teira", "salinas de Rio Maior", outros).

12.5.2.4 – Recursos Minerais

Segundo o Plano de Ordenamento do Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros (POPNSAC), a pedreira insere-se na Área de Intervenção Específica (AIE) denominada "Moleanos", uma área sujeita a exploração extrativa. Os recursos minerais representados pela atividade extrativa no seio do Núcleo Extrativo de Moleanos englobam os calcários ornamentais que têm como destino primordial a exportação, em bruto (bloco) ou sob a forma de materiais transformados (chapa, ladrilho, outros).

Na AIE de "Moleanos" e na sua envolvente alargada só existem explorações de calcário ornamental, embora dentro do Maciço Calcário Estremenho, e em particular dentro do PNSAC, haja um enorme conjunto de pedreiras que exploram uma grande diversidade de rochas de natureza calcária para fins comerciais, nomeadamente as pedreiras de rocha industrial (agregados britados, dolomitos, cal, outros), as pedreiras de calçada de calcário branco e negro, as pedreiras de laje calcária e, naturalmente, as pedreiras de rocha ornamental (blocos calcários).

Cada uma destas pedreiras tem um aproveitamento diferenciado da matéria-prima extraída, o que significa que desaproveitam muito material, para todos os efeitos considerados recursos minerais sem aproveitamento económico, que na maior parte dos casos são depositados em escombreira para no final da atividade serem utilizados na modelação final da depressão escavada de onde foram extraídos.

Para além das 9 pedreiras de rocha ornamental inseridas na AIE de Moleanos referenciadas no quadro 9 apresentado na pág.45, as pedreiras mais próximas situadas a oeste do núcleo e da EN1/IC2 e na vertente da serra dos Candeeiros são também de rocha ornamental.

O recurso mineral explorado na pedreira é o Vidraço de Moleanos correspondente à unidade produtiva de Calcários Ornamentais, caracterizados por serem calcários pelóidicos, bioclásticos e litoclásticos, mais ou menos oolíticos, de granularidade tendencialmente grosseira (grainstones e rudstones). De cor creme, em profundidade é frequente ocorrerem calcários de coloração cinzento-azulada. A textura é caraterizada por laminações sedimentares paralelas e oblíquas, mais ou menos bem marcadas e organizadas em feixes de espessura decimétrica a métrica.

Conforme se afirma no Plano de Intervenção em Espaço Rural de “Moleanos”, as bancadas maciças são de espessura difícil de quantificar pela dificuldade de distinguir entre estratos e feixes de laminações sedimentares. Contudo, do ponto de vista económico, esses feixes desempenham o papel de bancada sedimentar de caraterísticas homogéneas. Também a presença de planos estilolíticos paralelos à estratificação constituem superfícies de descontinuidade (“lors”), sendo por eles que muitas vezes se processa o desprendimento da rocha.

A serragem admite a obtenção de placas segundo o corrume ou o contra. É possível afirmar que a espessura das bancadas, tomadas do ponto de vista económico, varia entre 1 e 5 m. A possança total desta unidade, em Moleanos, ultrapassa os 100 m.

12.6 – Solos

12.6.1 – Considerações Gerais

A caracterização e classificação dos solos ocorrentes na área da pedreira e na sua envolvente mais alargada, ao nível do concelho de Alcobaça, teve por base a informação de caráter geral que discrimina os tipos de solo mais frequentes no território nacional (unidades pedológicas da cartografia de solos à escala 1/1000000), bem como os dados da Carta de Solos publicada pela FAO/UNESCO (1988), os elementos disponíveis referentes às unidades-solo da Carta de Solos de Portugal (CNROA/SROA, 1970 e 1973; Cardoso, J.C., 1974), e os dados obtidos no “Esboço da Carta Geral de Ordenamento Agrário”, editada também pelo SROA (Cartas de Solos e de

Capacidade de Uso de Portugal, folhas n.ºs 317, 318, 327 e 328, à escala 1:25000) do Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica (IDRHa), elaboradas com base na capacidade de uso do solo apreciada essencialmente por foto-interpretação.

Para além desta informação, a identificação e a caracterização dos vários tipos de solo teve por base a análise e a apreciação global dos fatores que maior importância e influência têm na génese e no condicionamento da sua evolução, nomeadamente:

- O substrato geológico e as características topográficas.
- O clima e a distribuição dos cursos de água.
- A vegetação.
- A ação antrópica e a ocupação e uso atual da terra.

Os solos ocorrentes refletem as características do substrato geológico que os suportam, estando a sua génese relacionada fundamentalmente com a alteração das rochas calcárias que ocupam a maior parte da região.

O reconhecimento de campo efetuado em zonas relativamente próximas da área do projeto permitiu validar alguns dos aspetos de caráter geral suscitados pela cartografia da tipologia de solos elaborada para a região, bem como tecer algumas considerações de pormenor sobre as características morfológico-estruturais dos solos ocorrentes na pedreira e envolvente.

12.6.2 – Unidades Pedológicas Dominantes

Para a identificação e caracterização das unidades pedológicas dominantes, centralizou-se a análise numa área abrangente ao nível do concelho onde se insere o projeto, focalizando-se posteriormente a análise ao nível da área da pedreira e sua envolvente.

O concelho de Alcobaça e a sua vizinhança são cobertos por reduzida variedade de tipos de solos, sendo clara a separação entre o tipo que domina a Norte e os tipos que dominam na zona ocidental e oriental do concelho. A Norte há uma predominância de Podzóis, a Oeste de Cambissolos, enquanto a Este predominam claramente os Luvissolos, sobre os quais se posiciona a pedreira alvo de estudo e todo o Núcleo Extrativo de Moleanos.

Características Gerais das Unidades Dominantes

Ocupando os Luvissolos uma vasta área cartografada no interior do concelho de Alcobaça, referem-se as principais características desta tipologia de solo uma vez que é sobre estes que assenta a pedreira alvo de estudo.

➪ **Luvissolos** – É a tipologia de solo que ocorre no interior e na vizinhança da pedreira em estudo. São localmente solos bastante incipientes, rugosos, com horizontes de espessura bastante reduzida, de cor predominantemente castanha e textura ligeira; matéria orgânica pouco abundante, onde os ácidos húmicos e fúlvicos estão representados em quantidades sensivelmente iguais; o grau de decomposição da matéria orgânica destes solos, que é do tipo "*mull cálcico*", é moderado a elevado; devido à proporção considerável de calcário ativo, estes solos tem um elevado grau de saturação em bases; são solos neutros a sub-alcalinos; boa assimilabilidade de cálcio e fraca de ferro, manganês e fósforo.

Potencialidades Agrícolas

No que se refere às potencialidades agrícolas dos solos na envolvente alargada à pedreira, os Luvissolos dominantes são em geral pouco férteis, derivando do facto a prática de uma agricultura pobre, de sequeiro, feita essencialmente no fundo dos vales secos e das depressões cársicas, onde, mercê das condições topográficas favoráveis, se acumulam formações superficiais que permitem um razoável desenvolvimento de solos agricultáveis.

Na área da pedreira e envolvente, o Luvissolo está associado a uma superfície aplanada, com dominância de alguma pedregosidade superficial, não havendo predomínio de acumulação e/ou deposição de materiais. A vegetação natural pouco desenvolvida não favorece a acumulação de materiais orgânicos nem tem um papel preponderante na limitação dos fenómenos erosivos.

A **Figura 12** ilustra a distribuição das principais tipologias de solos ocorrentes na área do projeto e na sua envolvente alargada, concretamente ao nível do concelho de Alcobaça (polígono a azul).

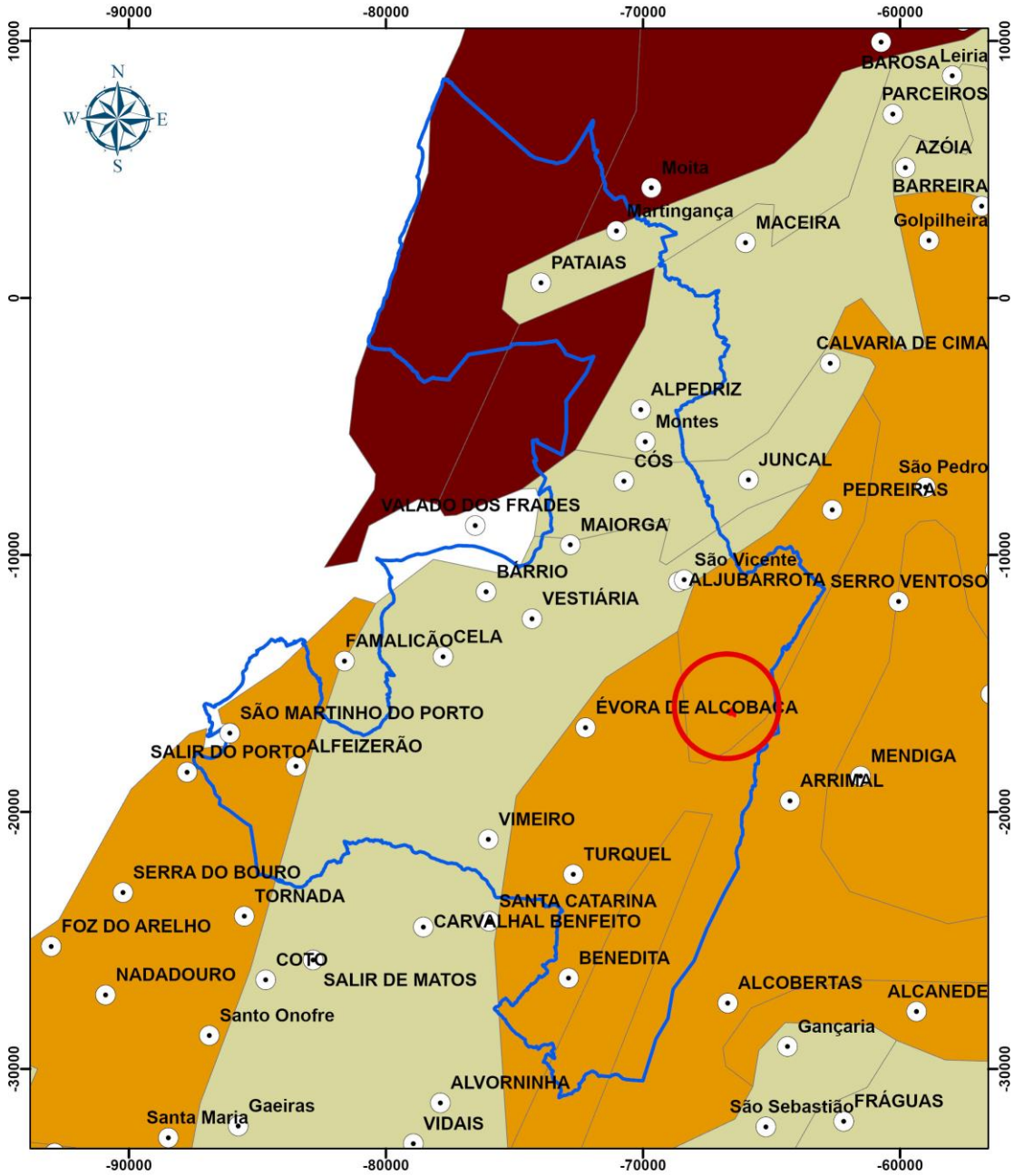


Figura 12 - Distribuição das principais tipologias de solos ocorrentes ao nível do concelho de Alcobaça.

Características Específicas do Luvissolo

Conforme se pode observar na figura anterior, o setor da pedreira é coberto exclusivamente por Luvissolos, que apresentam um perfil tipo materializado na seguinte sequência de horizontes: Ap-R, de espessura média reduzida (15-35 cm). Assim, os Luvissolos ocorrentes na área do projeto e sua envolvente apresentam as seguintes características morfológicas:

⇒ O horizonte Ap é pardo-acinzentado e medianamente calcário, com textura franco-arenosa a franco-argilosa, com pedregosidade elevada e reduzida quantidade de matéria orgânica.

⇒ Evidencia estrutura granulosa ou grumosa fina é friável e reage de forma visível ao ClH. O pH varia entre 7.5 e 8.5. O horizonte R é constituído pelo calcário "*são*". Na parte superior deste horizonte, por vezes, existe um horizonte C endurecido ou não.

⇒ Devido às características geológicas e fisiográficas (formas de relevo, posição topográfica e declives dominantes), os Luvissolos apresentam-se sem excesso de água ao longo da maior parte do ano, devido aos rápidos escoamentos que se estabelecem para a rede de drenagem sub-superficial e principalmente para a profunda.

12.6.3 – Uso e Ocupação dos Solos

Restringiu-se a análise da ocupação e uso dos solos à área da pedreira alvo de estudo e à sua envolvente alargada.

Abrangendo extensões importantes no orto apresentado, destacam-se as zonas de ocupação florestal, as áreas agrícolas heterogéneas, e as áreas cobertas por matos.

A tipologia de espaço onde assenta a pedreira "Cavada N.º2", e a área de intervenção correspondente às unidades similares vizinhas, é específica e denominada por "minas e pedreiras", formando uma mancha que abrange naturalmente o Núcleo Extrativo de Moleanos, conforme se visualiza na projeção cartográfica da pedreira sobre o ortofotomapa da **Figura 13**.

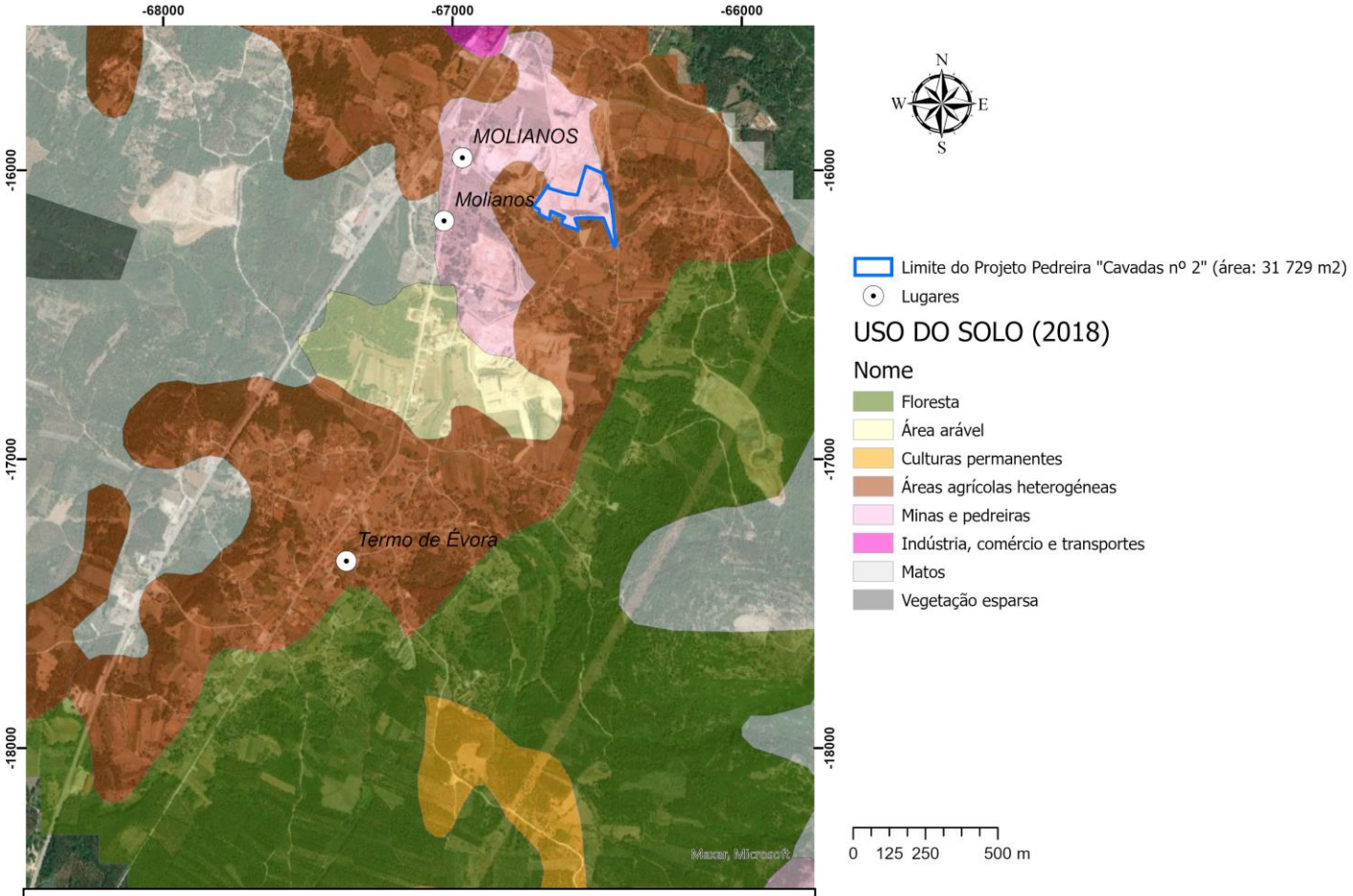


Figura 13 – Uso e ocupação dos solos no interior e envolvente da área da pedreira "Cavada N.º2".

A área abrangida pela mancha de ocupação denominada por "minas e pedreiras" é no presente caracterizada por apresentar um recobrimento vegetativo incipiente, apenas figurado pela vegetação arbórea que se dispõem ao longo das áreas de defesa das pedreiras do Núcleo Extrativo de Moleanos, sobressaindo a ocupação de matriz industrial relacionada com a extração de pedra, a qual é exposta pelas áreas escavadas e pelo conjunto de infra-estruturas sociais e produtivas associadas, ou seja, toda a matriz de intervenção que carateriza o núcleo.

12.6.4 – Capacidade do Uso do Solo no Interior da Pedreira Após Exploração

O modelo de recuperação paisagística a implementar na pedreira assenta nos parâmetros do Plano de Lavra proposto, bem como num conjunto de características geomorfológicas e outras

que permitem definir a capacidade do terreno para aceitar um determinado uso após ter sido intervencionado pela atividade extrativa de recursos geológicos (uso potencial). Um modo de estabelecer o uso potencial é a partir da Classificação de Capacidades.

Segundo este método, o critério de classificação depende dos seguintes fatores: declive, textura e pedregosidade do solo, clima, humidade (drenagem e disponibilidade de água), e risco de erosão. Aos fatores descritos no parágrafo anterior acrescem os parâmetros intrínsecos à própria área intervencionada pela lavra, tais como:

- Dimensão e profundidade máxima da corta: 16137 m^2 e 65 m, respetivamente.

- Rácio entre o volume desmontado de rocha ornamental (40%) e de material de escombro disponível para enchimento da área escavada (60%).

- Existência de terras no interior da pedreira, de qualidade aceitável para formar o substrato para a revegetação preconizada.

A opção relativamente ao modelo de recuperação e destino a dar ao espaço intervencionado pela pedreira “Cavada N.º2", assenta na conjugação e ponderação de todos os fatores que direta ou indiretamente podem condicionar o modelo de recuperação paisagística para o local, tendo como objetivo primordial e final atingir uma recuperação paisagística conforme o modelo do PARP.

Atendendo ao substrato de natureza calcária, às características climáticas do local, aos povoamentos de espécies endógenas, e à proteção dos aglomerados urbanos envolventes quanto ao risco de incêndio, conclui-se que após o *términus* da atividade extrativa o modelo selecionado para o uso potencial dos solos afetos à pedreira “Cavada N.º2” é a reconversão vegetal com sementeira do tipo “prado”, com cortina arbórea perimetral à poligonal da pedreira.

Considerando as características e dimensão da cava, propõe-se ainda as seguintes reconversões:

- Enchimento/modelação total da corta de lavra com o material desmontado considerado estéril (escombros), até à cota de referência superficial do terreno, ou seja, a cota média dos 195 m.

- Colocação de terras sobre a superfície modelada e nos setores adjacentes à escavação desocupados de anexos, como substrato a uma sementeira do tipo “prado”.

A escolha do promotor do projeto para a recuperação paisagística da pedreira, ou seja, o povoamento vegetativo à base de sementeira de prado, decorre das características específicas da zona, como sejam a ocupação urbana envolvente ao núcleo que não permite qualquer tipo de arborização de médio e alto porte, e a ocupação atual do solo na envolvente não intervencionada do Núcleo Extrativo de Moleanos.

12.7 – Caracterização Climática

Atendendo à localização da área em estudo – freguesia de Aljubarrota, concelho de Alcobaça, optou-se pela análise dos dados meteorológicos relativos à estação climatológica de Alcobaça (dados disponíveis no sítio da Internet do Instituto da Água – www.inag.pt). Esta estação climatológica, a mais próxima da área do projeto, localiza-se a uma altitude mais baixa (75 m) comparativamente à altitude média que caracteriza a zona do projeto (195 m).

Para o período de observação considerado (1971/2000), os valores analisados para os diversos meteoros consideram-se suficientes e representativos para a caracterização meteorológica a nível regional, e concretamente da área onde se insere o projeto, não se revelando importante o efeito da diferença de altitude sobre alguns dos meteoros mais vulneráveis à sua influência.

Temperatura e Precipitação

A área em estudo situa-se na Zona Fito-Climática Mediterrâneo-Atlântica, caracterizada por apresentar um clima de transição entre as influências marítimas do Atlântico e do Mediterrâneo. Para o período de tempo considerado, o valor médio da temperatura anual é de 15ºC, sendo o mês mais quente agosto com uma média de 20,3ºC e o mês mais frio janeiro com 9,6ºC. Relativamente a valores absolutos (extremos), está registado como máximo 40,8ºC em junho e como mínimo 5,5ºC negativos em janeiro.

As temperaturas mais elevadas registam-se nos meses de Verão, sob a influência da depressão de origem térmica que se forma na Península Ibérica dando origem a massas de ar quente e seco. As temperaturas mais baixas ocorrem no Inverno, quando a região é atingida por massas de ar frio e seco formadas no anticiclone ora sobre a Europa Central ora no mar do Norte.

O Verão é moderado a quente, com temperaturas máximas superiores a 25ºC em 64 dias do ano, essencialmente distribuídos pelos meses de julho, agosto e setembro. O Inverno é moderado, com cerca de 16 dias por ano distribuídos por cinco meses (novembro a março), em que se atingiram temperaturas abaixo dos 0ºC.

No interior da bacia do rio da Fonte Santa, a precipitação está entre os 1000 e os 1200 mm/ano (**Figura 14**). A precipitação média total anual é de 833,8 mm (estação de Alcobaça), com maior contribuição dos meses de dezembro (143,8), novembro (109,1) e fevereiro (108,6). O dezembro é mais pluvioso, sendo a precipitação média mais baixa atingida no mês de agosto, com 7,1 mm.

O número médio de dias por ano com valores de precipitação compreendidos entre 0.1 e 10 mm e iguais ou superiores a 10 mm é de 93 e de 27, respetivamente. Dependendo em grande parte da altitude e da forma de precipitação (chuva, neve, granizo, saraiva, orvalho, geada, sincelos e neve gelada), os valores médios anuais vão aumentando em direção aos maiores relevos atingidos na serra de Aire e Candeeiros, podendo variar entre os 1000 e os 1600 mm/ano.

Exposição das Encostas

A configuração da bacia hidrográfica do rio da Fonte Santa, com desenvolvimento SE-NW, tem expressão na exposição das encostas. Na **Figura 15** apresenta-se o mapa de exposição de encostas desta bacia e da envolvente à pedreira “Cavada N.º2”, podendo-se observar dois grandes campos:

⇒ Um campo de exposição que abrange uma vasta extensão do setor mais a S da bacia, que apresenta um predomínio de encostas expostas a noroeste (NW).

⇒ Um outro campo de exposição que abrange o setor da bacia localizado mais a N, onde assenta a pedreira alvo de estudo, que apresenta encostas com exposição predominante para oeste (W). A área da pedreira “Cavada N.º2” apresenta assim uma exposição a oeste (W).

⇒ As restantes áreas apresentam uma distribuição de encostas que integra um espectro alargado de orientações, predominando no setor nascente da bacia as encostas expostas a N-NW, e no setor poente da bacia as encostas expostas a S (SE-S-SW).

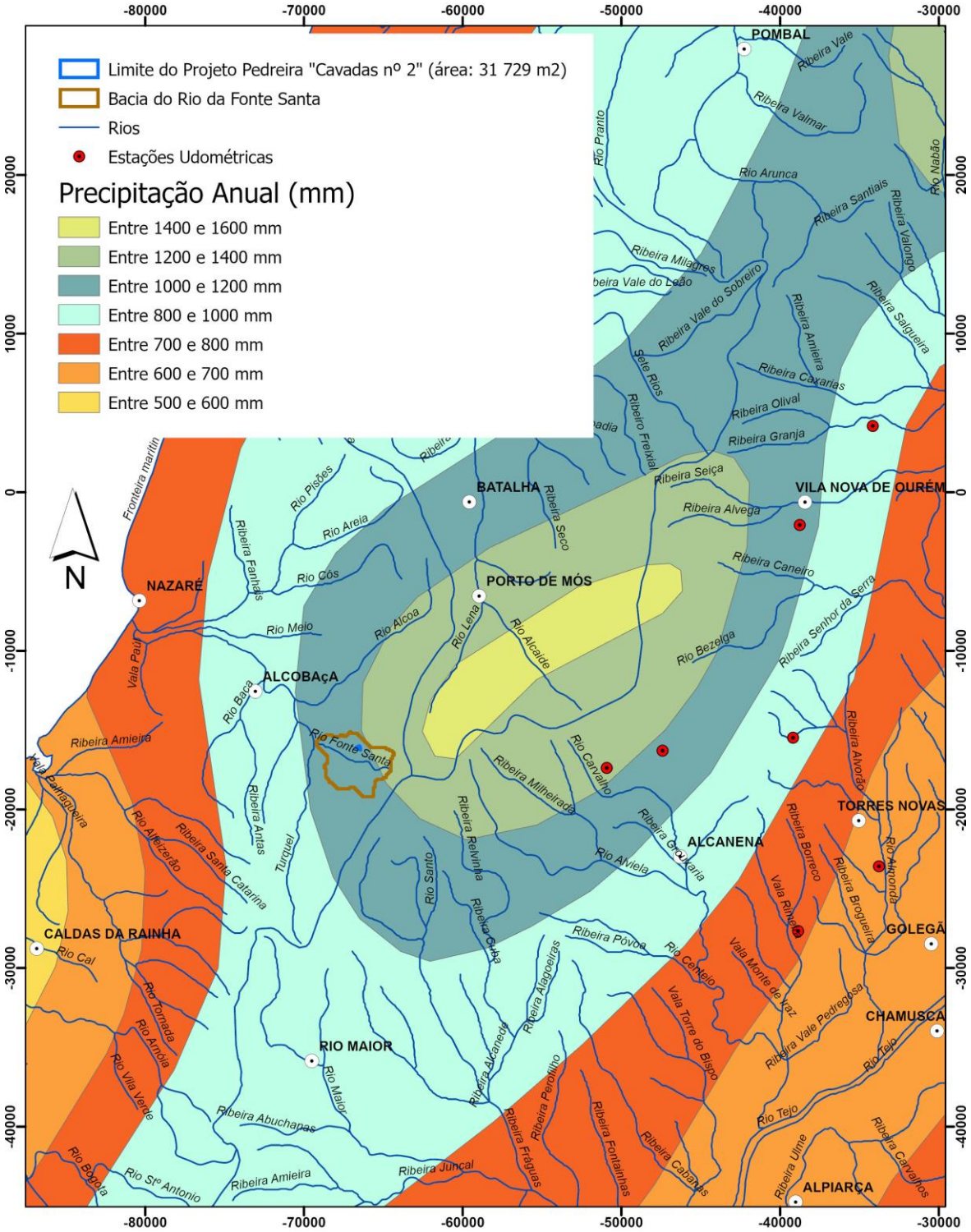


Figura 14 – Precipitação no interior da bacia do rio da Fonte Santa, onde se insere a pedreira.

0 2,5 5 10 km

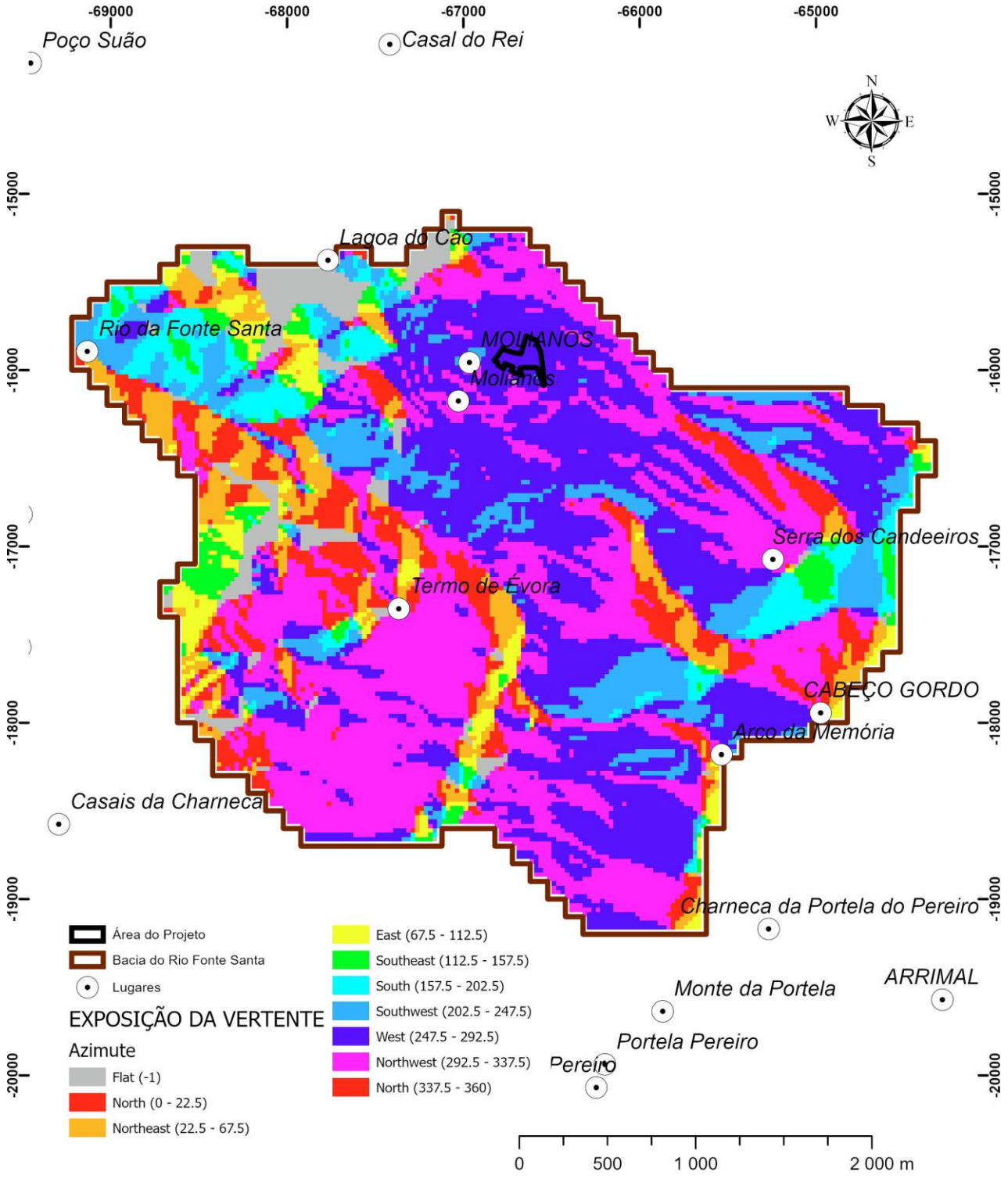


Figura 15 - Mapa de exposição de encostas da bacia rio da Fonte Santa, no interior da qual se posiciona a pedreira.

Ventos

O vento mais frequente sopra do quadrante NW (32,6%), seguindo-se o quadrante N com uma frequência bastante inferior (14,1%). Os períodos de calmaria (C) atingem os 17,6%, sendo praticamente nula a ocorrência na região de ventos intensos.

As velocidades médias anuais registadas são bastante baixas, oscilando entre os 6,6 Km/h (vento E) e os 10,3 Km/h (vento SE), correspondendo ao rumo W a velocidade média mensal mais elevada (Fevereiro), com uma média de 12,1 Km/h. Os ventos que sopram de NW são os mais frequentes e velozes nos meses mais quentes e secos.

Em Alcobaça, a proximidade do litoral, a Oeste, reflete-se também no regime de ventos, dominado pela nortada que ocorre predominantemente entre os meses de Maio e Setembro, e na frequência elevada de nevoeiros, com maior incidência no período estival.

Nevoeiro e Nebulosidade

A ocorrência de nevoeiro é pouco significativa, ocorrendo em média apenas em 9 dias do ano. A nebulosidade constitui um fenómeno mais frequente sendo superior ou igual a 8 em 129 dias do ano e menor ou igual a 2 em 96 dias do ano.

Humidade, Insolação e Evaporação

A humidade varia inversamente com a temperatura pelo que os valores mais elevados ocorrem nas manhãs dos meses de Inverno. A região apresenta um clima moderadamente húmido com um valor médio anual de humidade relativa de 80% e 64% respetivamente às 9 e 15 horas. A região apresenta baixos valores de insolação, com 50% de tempo descoberto a que corresponde um total de 2249,3 horas por ano.

A evaporação é moderada a baixa, com 897,3 mm anuais. Aumentando com a temperatura, os valores mais elevados da evaporação referem-se aos meses mais quentes do verão – julho e agosto, atingindo em agosto o valor máximo (107,2 mm).

Orvalho e Geada

O orvalho é um fenómeno bastante mais frequente que a geada. Ocorre em 152 dias do ano, com maior incidência nos meses de outubro e março. Dezembro, com uma média de 9 dias por ano, é o mês a que corresponde a menor ocorrência deste fenómeno.

A geada é um fenómeno pouco frequente, ocorrendo em média apenas em 20 dias do ano, embora se distribua por sete meses do ano – novembro a maio, com máximos em janeiro (7,3 dias) e dezembro (5,8 dias).

Neve, Granizo e Saraiva

São fenómenos muito raros na região em estudo, devido à influência Atlântica. Apesar da estação de Alcobaça se posicionar a uma altitude inferior à da zona em estudo, e apesar de estes meteoros serem bastante vulneráveis a variações de altitude, verifica-se a nível local uma incidência relativamente baixa destes fenómenos.

Classificação Climática

A caracterização do clima tem por objetivo principal a definição e delimitação de zonas aproximadamente homogéneas em relação aos dois regimes climáticos mais importantes: o térmico e o da precipitação. Para classificar o clima da região utilizaram-se as Classificações Climáticas de Koppen e de Thornthwaite (quantitativas), que fundamentalmente se baseiam nos valores médios da temperatura do ar e da precipitação, e na distribuição correlacionada destes dois meteoros pelos meses do ano.

Classificação de Koppen

Esta classificação é usualmente utilizada na caracterização de extensas porções de território no âmbito da definição dos macroclimas territoriais e/ou continentais (análise com carácter macro ou mesoclimático). O território nacional é caracterizado por temperaturas médias do mês mais frio compreendidas entre 0ºC e 18ºC, e por valores de precipitação do mês mais chuvoso três vezes maiores do que os do mês mais seco, sendo para estes parâmetros classificado, segundo Koppen, de clima tipo C.

Na região que é em estudo, as características termopluviométricas correspondem igualmente ás do clima tipo C, especificamente ao do clima tipo Csb:

⇒ **C** – Clima temperado húmido sem quedas regulares de neve, onde a temperatura do ar no mês mais frio do ano está compreendida entre -3ºC e +18ºC;

⇒ **s** – Estação seca no Verão, onde a quantidade de precipitação no mês mais seco do semestre quente é inferior a um terço da do mês mais chuvoso do semestre frio, e inferior a 40 mm;

⇒ **b** – Verão pouco quente mas extenso, onde a temperatura média do ar no mês mais quente é inferior a 22ºC, havendo mais de 4 meses em que a temperatura média do ar é superior a 10ºC.

Classificação de Thornthwaite

A classificação climática de Thornthwaite é a que melhor se adapta à situação de referência geográfica e aos aspetos relativos à cobertura vegetal, uma vez que assenta no cálculo do balanço hídrico ao nível do solo, e pelo facto de ser a mais indicada para caracterizar o clima em termos regionais e/ou locais.

Considerados os quatro parâmetros climáticos de Thornthwaite (índice de aridez; índice de humidade; índice hídrico; e eficácia térmica no verão), considera-se segundo esta classificação o clima da região em estudo como sendo mesotérmico (temperado), super-húmido, com pequena eficácia térmica e moderado défice de água no Verão.

12.8 – Recursos Hídricos

12.8.1 – Recursos Hídricos Superficiais

12.8.1.1 – Rede Hidrográfica

Em termos regionais, a hidrografia é dominada pelos Rios Alcoa e Baça, que atravessam o território com direções NE/SW e SSW/NNE, respetivamente, para formar a montante o rio Alcobaça. Dos afluentes destacam-se o rio da Fonte Santa, o rio da Areia e o rio do Meio. A bacia hidrográfica no interior da qual se posiciona a pedreira “Cavada N.º2” é a do rio da Fonte Santa, afluente da margem esquerda do Alcoa.

A rede de drenagem é fortemente condicionada pelos escoamentos de vertente, associados aos ravinamentos do flanco ocidental da serra dos Candeeiros. Conforme se ilustra na **Figura 16**, que representa o mapa da rede hidrográfica da envolvente alargada à bacia do rio da Fonte Santa, verifica-se que a topografia condiciona fortemente os principais traços da circulação hídrica superficial e sub-superficial desta zona particular do Maciço Calcário Estremenho.

Na área do mapa abrangida pela bacia hidrográfica do rio da Fonte Santa, no interior da qual se posiciona a pedreira "Cavada N.º2", verifica-se que o tempo de resposta do escoamento superficial é bastante baixo, situando-se no intervalo que varia entre os 100 e os 200 minutos.

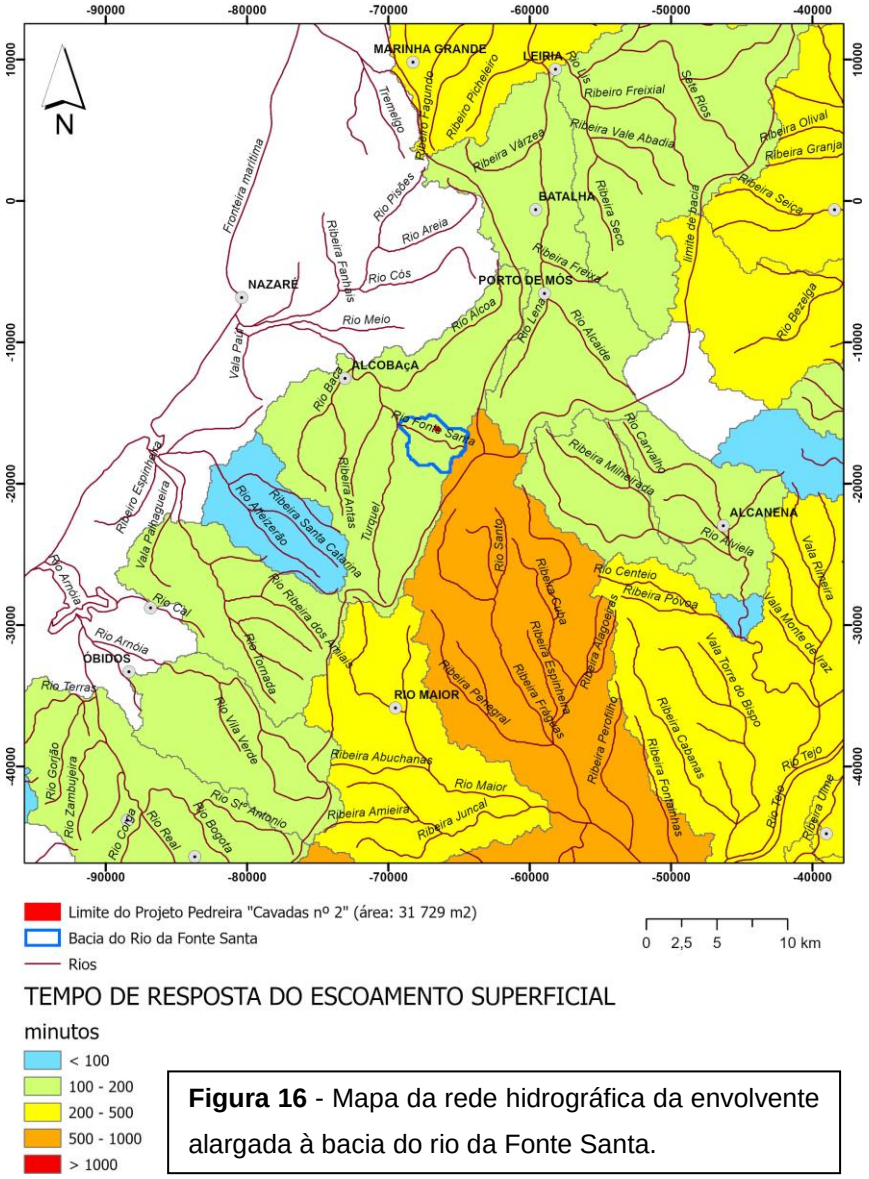


Figura 16 - Mapa da rede hidrográfica da envolvente alargada à bacia do rio da Fonte Santa.

Com efeito, no conjunto de relevos calcários, onde se destaca a serra dos Candeeiros, a rede hidrográfica é pouco densa, podendo-se constatar que a drenagem perene mais próxima da pedreira “Cavada N.º2”, com desenvolvimento a oeste, é formada por apenas um curso de água com expressão cartográfica regional - o rio da Fonte Santa.

A drenagem superficial reduzida é assim consequência da elevada permeabilidade das unidades calcárias atravessadas, que induzem infiltração acentuada. Este facto tem consequências no desenvolvimento da rede de drenagem, a qual, na envolvente mais próxima à pedreira, se traduz pela ausência total de cursos de água com circulação perene ou outra. O rio da Fonte Santa tem drenagem perene mas já muito para lá dos limites da pedreira e da bacia a W.

Não há assim qualquer linha de água que atravesse diretamente a pedreira “Cavada N.º2”, ou que venha de forma direta ou indireta a sofrer qualquer interferência pelo desenvolvimento da escavação. A linha de água intermédia que interseta a área de defesa no limite sul da pedreira (**Figura 17**), na realidade não existe, nem tão pouco há qualquer passagem hidráulica inferior desta linha de água pela rua das Casas Altas. Conforme se visualiza no extrato da carta militar com a demarcação das linhas de água ao redor da pedreira (**Figura 17**), o polo extrativo de Moleanos e os acessos envolventes já há muito que interromperam a drenagem superficial das linhas de água de cabeceira do rio da Fonte Santa. Apesar da expressão cartográfica das linhas de água apresentadas na figura, nenhuma delas tem tradução de escoamento superficial no terreno.

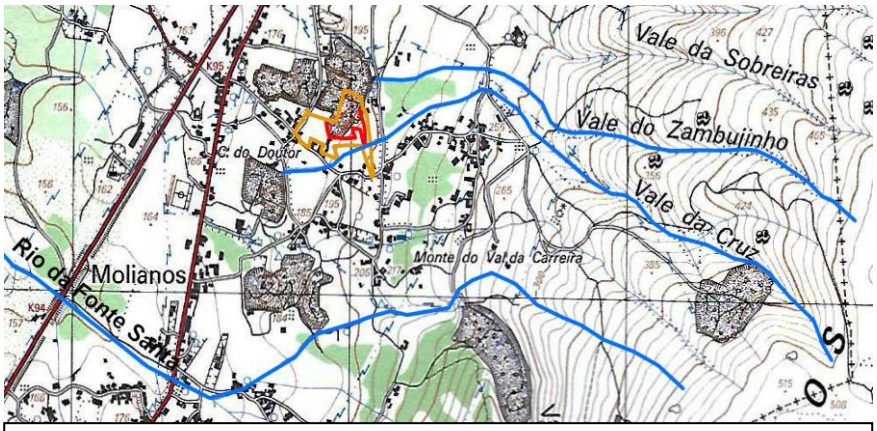


Figura 17 – Cartografia das linhas de água com drenagem na envolvente da pedreira “Cavada N,º2” e do núcleo de Moleanos.

O contributo de afluxos hídricos superficiais desde o interior do Núcleo Extrativo de Moleanos em direção ao rio da Fonte Santa (afluente do Alcoa) é assim inexistente, como se vê na carta topográfica pela projeção a montante das linhas de água de cabeceira, as quais foram claramente interrompidas pela rua das Casas Altas e pela indústria extrativa instalada.

12.8.1.2 – Ordens dos Cursos de Água e Depressões Cársicas

A hierarquia fluvial estabelece a classificação de determinado curso de água no conjunto total da bacia hidrográfica em que se encontra inserido. Estabelece-se com vista a facilitar e tornar mais objetiva a análise morfométrica.

A ordem dos cursos de água reflete o grau de ramificação ou bifurcação da rede hidrográfica, permitindo a sua hierarquização. De acordo com Strahler (1981), os canais sem tributários são considerados de ordem 1. A junção de dois segmentos de ordem 1 origina um canal de ordem 2, que se prolonga até se encontrar com outro segmento da mesma ordem, de cuja união nascerá um canal de ordem 3. E assim sucessivamente.

Relativamente ao escoamento, as linhas de água de 1.ª ordem apresentam geralmente escoamento efémero, as de 2.ª e 3.ª ordem escoamento intermitente, e as de ordem igual ou superior a 4 escoamento perene.

A poligonal da pedreira “Cavada N.º2” não é atravessada por nenhuma linha de água, ou seja, por nenhuma linha de água de escoamento efémero, intermitente ou perene.

Na envolvente à pedreira, e sob o ponto de vista cartográfico, a linha de água com drenagem pelo limite sul da pedreira seria um afluente do rio da Fonte Santa com drenagem intermitente de ordem 3. Bastante mais a sul da pedreira, já no limite sul da pedreira n.º4426 “Moleanos N.º2” de Farpedra, um outro afluente do rio da Fonte Santa apresenta também drenagem intermitente, mas de ordem 2. A circulação superficial perene deste rio só se verifica no troço mais afastado do Núcleo Extrativo de Moleanos, já próximo do limite NW da bacia e da sua zona de confluência.

Na **Figura 18**, apresenta-se a ordem dos cursos de água que drenam no interior da bacia do rio da Fonte Santa, segundo a classificação de Strahler (1981).

Na figura, observa-se que a rede de drenagem é pouco densa e de ordem inferior, estando esta associada ao flanco ocidental da serra dos Candeeiros. Como a maior parte dos leitos das linhas de água representados têm ligação hidráulica umas com as outras, este facto põe em evidência a inexistência de depressões cársicas importantes no interior da bacia do rio da Fonte Santa.

No interior da bacia do rio da Fonte Santa, e especialmente no interior da pedreira “Cavada N.º2”, não existe qualquer tipo de depressão cársica natural que corresponda a zona de infiltração de um curso de água com drenagem local, seja ele de ordem inferior ou superior.

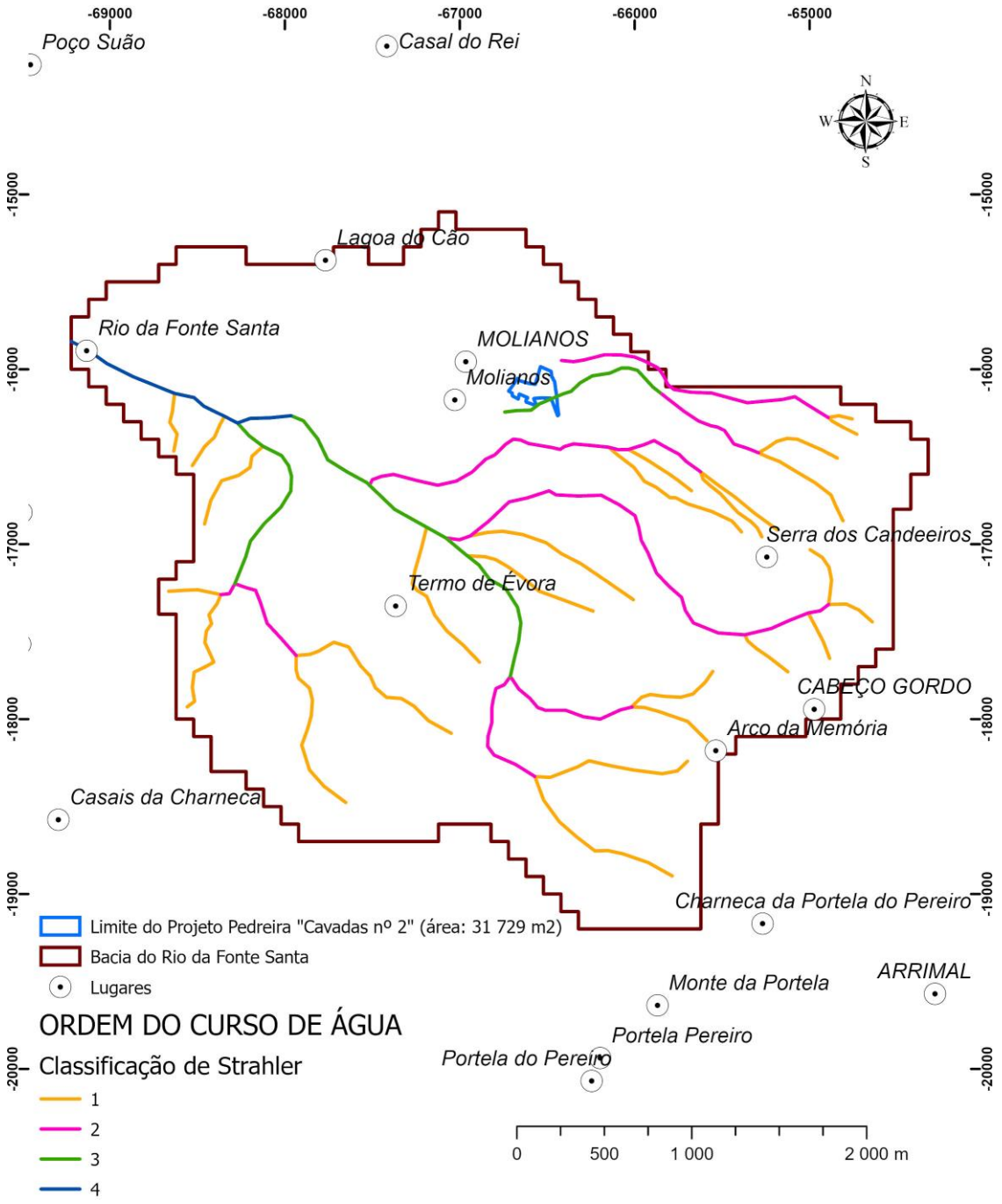


Figura 18 - A ordem dos cursos de água que drenam no interior da bacia do rio da Fonte Santa.

12.8.1.3 – Densidade de Drenagem e Escoamento Fluvial

Densidade de Drenagem

A densidade de drenagem, definida originalmente por Horton, correlaciona o comprimento total dos canais de escoamento com a área da bacia hidrográfica, revestindo-se de grande valor hidrológico já que traduz a eficiência da drenagem natural na bacia.

A densidade de drenagem calcula-se pela seguinte fórmula: $D_d = \frac{L}{A}$ em que:

D_d – Densidade de drenagem (km/km^2).
L – Comprimento total das linhas de água (km).
A – Área da bacia (km^2).

Segundo Strahler, uma bacia hidrográfica com D_d entre 3 e 4 km/km^2 apresenta uma densidade de drenagem baixa, com D_d entre 12 e 16 km/km^2 apresenta uma drenagem média, e com D_d entre 30 e 40 km/km^2 apresenta uma drenagem elevada.

A **Figura 19** ilustra a densidade de drenagem no interior da bacia do rio da Fonte Santa, e especificamente na envolvente da pedreira "Cavada N.º2".

Conforme se observa, ao nível da bacia, a densidade de drenagem é bastante reduzida, o que é normal verificar-se no seio do Maciço Calcário Estremenho. No interior da bacia, os setores que apresentam uma densidade de drenagem superior estão relacionados com as zonas de confluência de linhas de água de ordens distintas (entre 10 e 15 km/km^2).

No seguimento do que foi anteriormente descrito, e sob o ponto de vista cartográfico, a área da pedreira posiciona-se no setor mais a norte da bacia, em zona que globalmente se considera de densidade de drenagem reduzida (2 a 5 km/km^2), havendo trechos com densidade de drenagem média ao longo das linhas de cabeceira do rio da Fonte Santa, com desenvolvimento a Sul e a Este da pedreira e para jusante. A maior densidade de drenagem também é atingida na zona de confluência de várias linhas de água que formam o rio da Fonte Santa (ordem 4), já próximo do limite oeste da bacia.

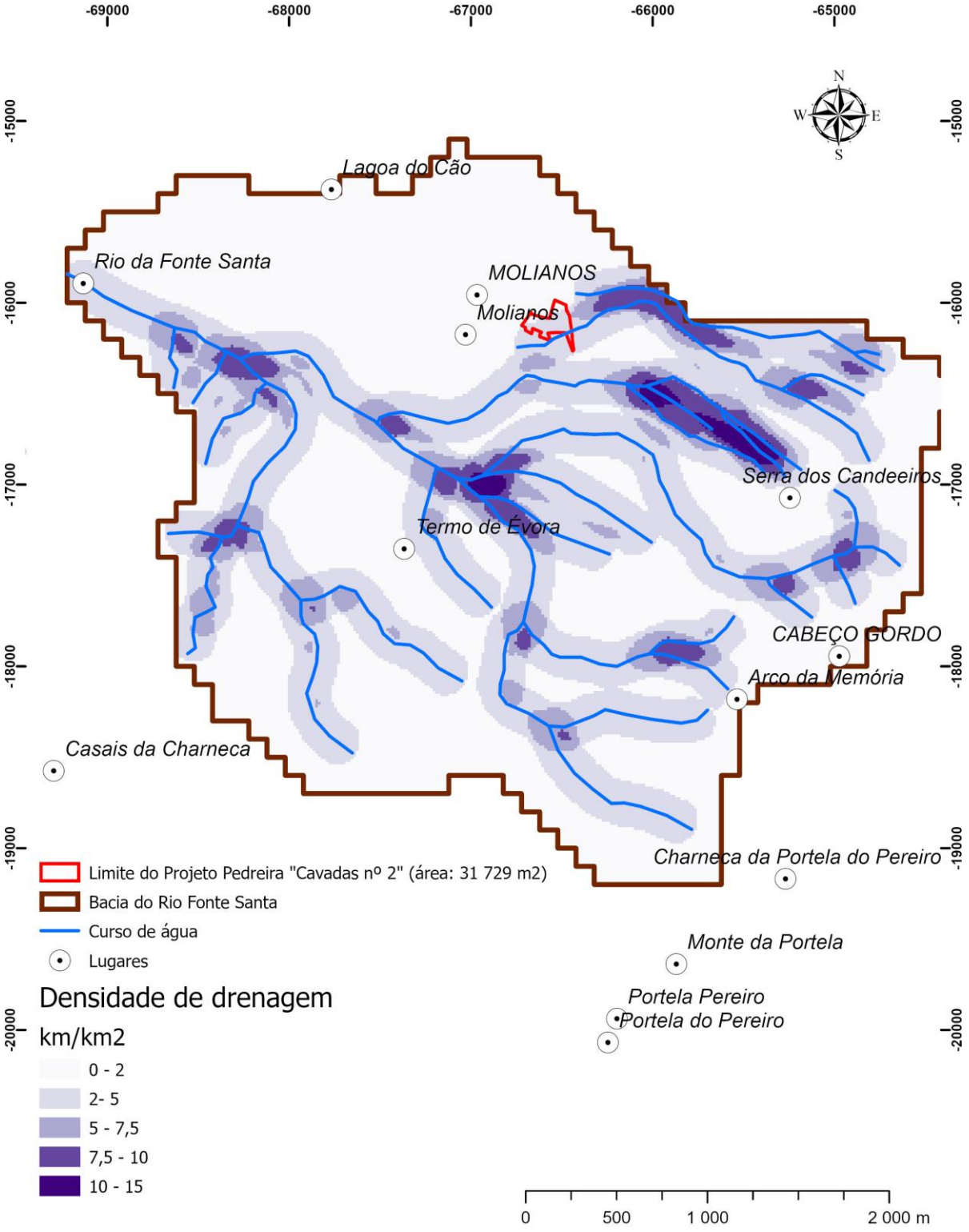


Figura 19 - Densidade de drenagem no interior da bacia do rio da Fonte Santa.

Escoamento Fluvial

O escoamento fluvial está estritamente relacionado com a densidade hidrográfica, que por sua vez relaciona o número de canais de ordem 1 com a área da bacia. Em relação à densidade de drenagem, apresenta a vantagem de evitar a possibilidade de obter valores idênticos para duas situações diversas: cursos de água compridos e pouco numerosos ou cursos de água curtos e muito numerosos, em que o comprimento poderia ser próximo originando pois uma mesma densidade de drenagem.

A densidade hidrográfica é calculada pela seguinte equação: $D_h = F_1 = \frac{N_1}{A}$ em que:

D_h – Densidade hidrográfica (canais de ordem 1/km2).
F_1 – Frequência de talvegues elementares.
N_1 – Número de canais de ordem 1.
A – Área da bacia.

Em áreas aplanadas, o valor da densidade hidrográfica é superior ao de zonas com vertentes declivosas, pois neste caso origina-se uma escorrência laminar que rapidamente se organiza diminuindo a frequência de talvegues elementares. No entanto, os fatores de natureza geológica podem condicionar sobremaneira esta tendência.

A baixa densidade hidrográfica que se verifica no interior da bacia do rio da Fonte Santa, indica que se trata de uma bacia com poucos declives, onde os maciços calcários favorecem a infiltração em detrimento dos escoamentos superficiais.

A **Figura 20** ilustra o escoamento fluvial no interior e envolvente alargada da bacia do rio da Fonte Santa.

Conforme se observa, o escoamento fluvial na maior parte da área coberta pelo mapa é reduzido (≤ 300 mm), considerando-se já intermédio o escoamento fluvial no interior da bacia do rio da Fonte Santa (ronda em média os 500 mm/ano), mas estando também em sintonia com a baixa densidade hidrográfica verificada.

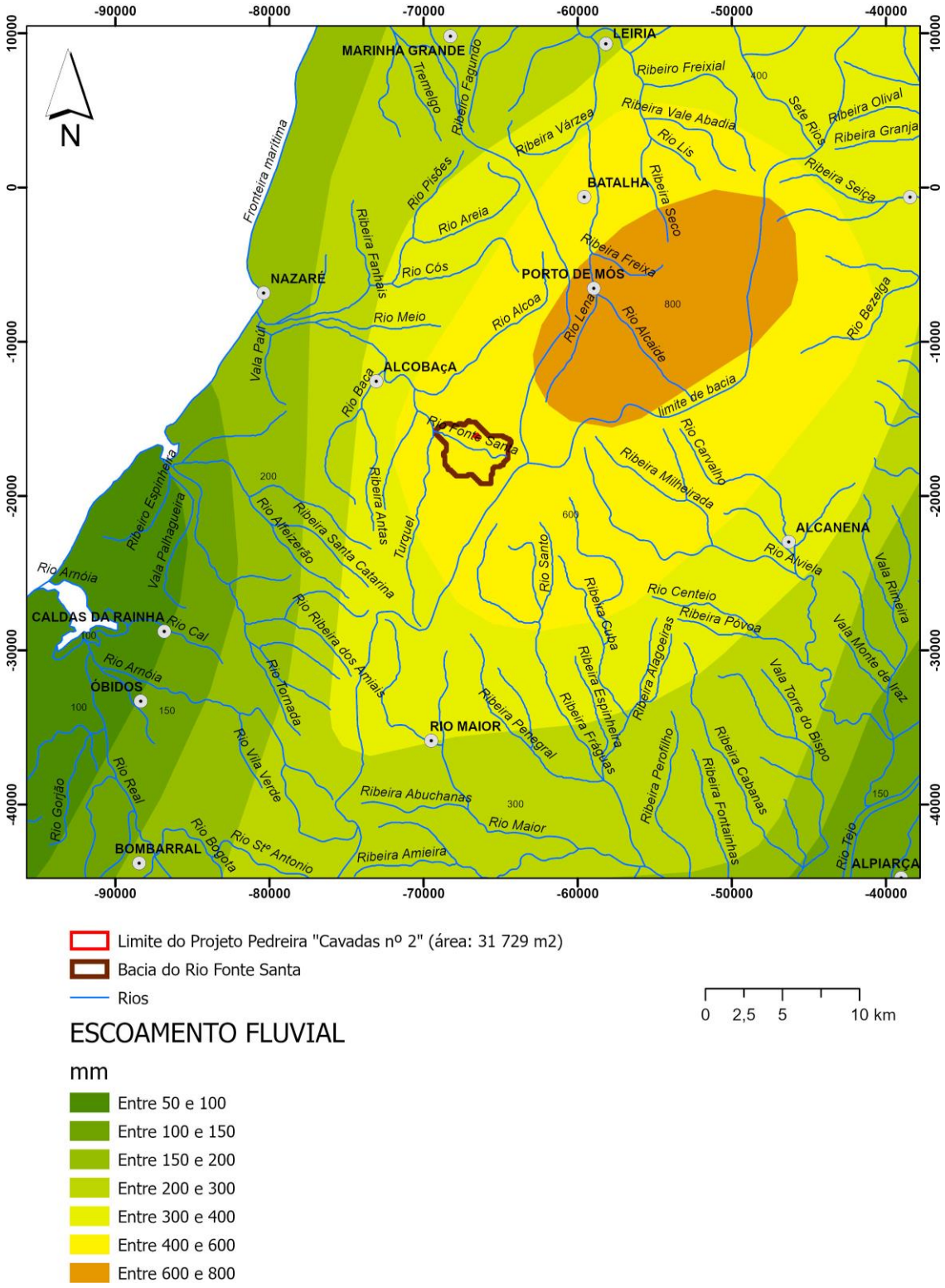


Figura 20 - Escoamento fluvial no interior e envolvente alargada da bacia do rio da Fonte Santa.

12.8.1.4 – Risco de Erosão Hídrica e Potencial de Recarga

Risco de Erosão Hídrica

A caracterização da hidrologia local foi feita segundo a perspetiva que analisa à escala da bacia hidrográfica do rio da Fonte Santa alguns aspetos relativos à importância espacial de fenómenos como o potencial de erosão hídrica e o potencial de recarga aquífera.

Na implementação desta análise da hidrologia local utilizaram-se técnicas convencionais de modelação de terreno, de acordo com as formalizações do programa SURFER (por exemplo, operadores de Laplace) para a definição espacial das áreas com potencial para a recarga ou descarga, ou perfis de curvatura para a análise do risco de erosão hídrica.

A análise do risco de erosão hídrica recorreu ao cálculo de perfis de curvatura pelo programa SURFER, permitindo-se observar uma paridade entre os valores negativos (correspondentes a setores da superfície terrestre que são convexos para cima e que por isso são designados por zonas de aceleração do fluxo hídrico com risco de erosão moderado a reduzido) e os valores positivos (correspondentes a setores côncavos onde o fluxo hídrico é retardado e o risco de erosão concomitantemente decrementado).

Conforme se observa no mapa apresentado da **Figura 21**, cerca de 70% da área coberta pela bacia do rio da Fonte Santa (setor intermédio e oriental da bacia) apresenta risco de erosão hídrica moderado a elevado, apresentando os restantes 30% da área risco de erosão reduzido (setor ocidental da bacia).

A poligonal da pedreira “Cavada N.º2” localiza-se numa zona plano-côncava, com declives reduzidos, que não favorecem acentuadas perdas de solo por efeito da erosão hídrica. No mapa apresentado, a pedreira posiciona-se numa zona intermédia a norte da bacia, na transição da área oriental que apresenta risco de erosão moderado a elevado para a área ocidental que apresenta risco de erosão mais reduzido, neste último caso em zona onde potencialmente as perdas de solo podem ser mais baixas.

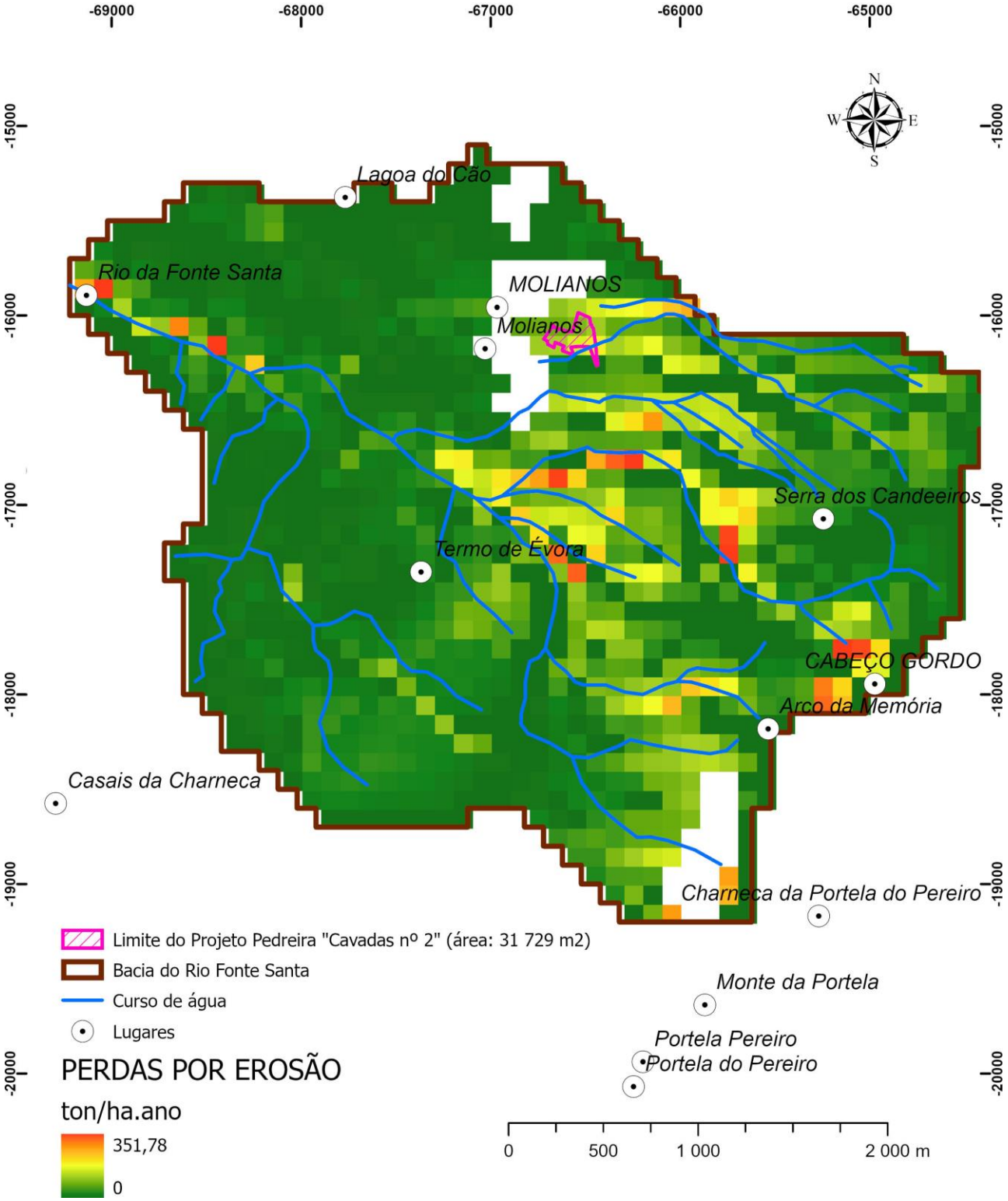


Figura 21 – Risco de erosão hídrica na área coberta pela bacia do rio da Fonte Santa.

Potencial de Recarga

De forma semelhante à definição do risco de erosão hídrica, e usando técnicas de modelação das características fisiográficas do terreno, como por exemplo operadores de Laplace, definiram-se espacialmente as áreas com potencial para a recarga ou descarga dos afluxos hídricos. A distribuição espacial das zonas em que se pode antecipar um potencial de ocorrência de recarga mostra-se na **Figura 22**, em articulação com os setores onde a descarga se prevê privilegiada.

Conforme se ilustra na figura, a área da bacia do rio Fonte Santa insere-se em zona mista, com células de maior potencial de recarga contrastando com células de menor potencial de recarga (células de descarga), situação comum em bacias com circuito hidráulico superficial reduzido, e circuito hidráulico profundo desenvolvido.

A pedreira “Cavada N.º2” localiza-se numa área com potencial de recarga baixo a moderado, em correspondência com o que se verifica na maior parte da área coberta pela bacia do rio da Fonte Santa, estando a ocorrência de descarga naturalmente condicionada de forma negativa pelo fator geológico.

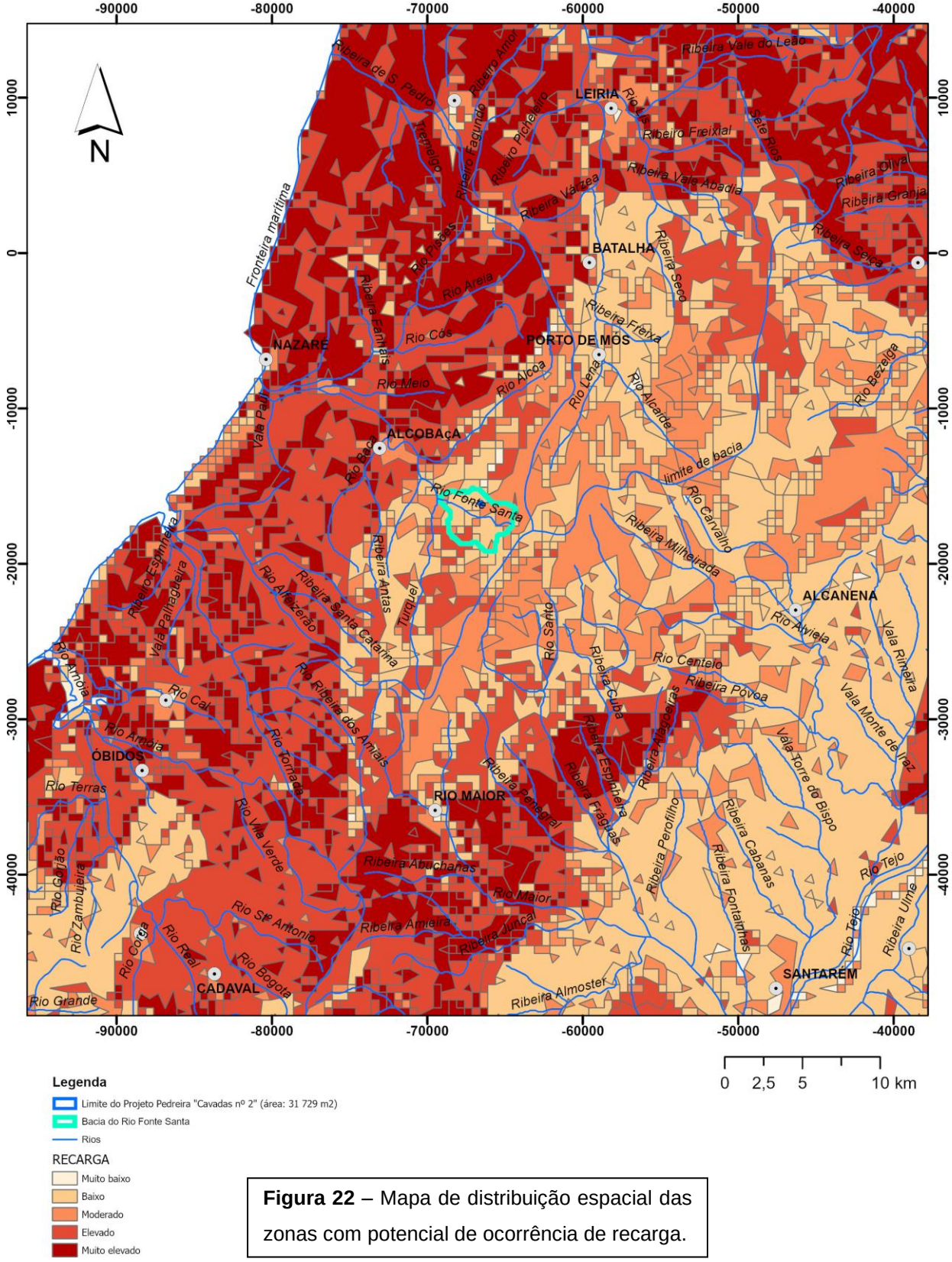


Figura 22 – Mapa de distribuição espacial das zonas com potencial de ocorrência de recarga.

12.8.1.5 – Identificação e Caracterização da Bacia da Massa de Água

Consultada a informação disponível na APA, verifica-se que a pedreira se posiciona na Bacia Hidrográfica da Massa de Água Superficial da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste - RH5A, em concreto na massa de água PT05RDW1162, que integra a bacia do rio da Fonte Santa. O PGRH do Tejo e Ribeiras do Oeste, para o período 2016-2021, encontra-se aprovado, através da Resolução do Conselho de Ministros n.º52/2016, de 20 de setembro, republicada pela Declaração de Retificação n.º22-B/2016, de 18 de novembro.

Os PGRH são elaborados por ciclos de planeamento, sendo revistos e atualizados de seis em seis anos. O 1.º ciclo de planeamento refere-se ao período entre 2009-2015, com a elaboração dos primeiros PGRH para cada região hidrográfica, que estiveram em vigor até ao fim de 2015. O 2.º ciclo de planeamento refere-se ao período entre 2016-2021, já concluído, e o terceiro ao período entre 2022-2027, em vigor.

A pedreira insere-se na massa de água superficial PT05RDW1162 (rio da Fonte Santa), integrada na Região Hidrográfica PTRH5A - Tejo e Ribeiras do Oeste, com uma extensão de 17,5817 km, e uma área de bacia com 71,9011 km^2.

Nas tabelas abaixo apresenta-se a caracterização da massa de água superficial PT05RDW1162, abrangendo o ciclo de planeamento 2016-2021 do PGRH, ao nível da avaliação e classificação do estado de alguns dos elementos disponíveis aferidores da qualidade da água.

Tipo de Elemento	Classificação	Parâmetro Responsável/A recuperar
AVALIAÇÃO DO ESTADO		
Estado/Potencial Ecológico		
Biológicos	Desconhecido/Sem informação	-
Hidromorfológicos		-
Físico-Químicos Gerais		-
Poluentes específicos		-
Estado Químico		
Substâncias Prioritárias e outros elementos	Desconhecido	-

CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO			
Estado Químico			
Ciclo de Planeamento	**Estado**	**Nível de confiança**	**Pressão responsável**
1.º Ciclo (2009-2015)	Desconhecido	-	-
2.º Ciclo (2016-2021)		Sem informação	-
Estado/Potencial ecológico			
Ciclo de Planeamento	**Estado**	**Nível de confiança**	**Pressão responsável**
1.º Ciclo (2009-2015)	Desconhecido/Sem informação	Sem informação	-
2.º Ciclo (2016-2021)	Razoável	Baixo	1.1 Pontual - Águas Residuais Urbanas
2.º Ciclo (2016-2021)	Razoável	Baixo	2.10 Difusa – Outras (Pecuária)
2.º Ciclo (2016-2021)	Razoável	Baixo	2.2 Difusa - Agricultura
2.º Ciclo (2016-2021)	Razoável	Baixo	4.1.2 Alteração física canal / leito / galeria ripícola / margem das massas de água para a agricultura

CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO GLOBAL	
1.º Ciclo (2009-2015)	**2.º Ciclo (2016-2021)**
Desconhecido	Inferior a Bom

OBJETIVOS AMBIENTAIS	
Ciclo de Planeamento	
1.º Ciclo (2009-2015)	Desconhecido
Ano	Desconhecido
Prorrogação ou derrogação	-
Justificação	-
2.º Ciclo (2016-2021)	Inferior a Bom
Ano	2016-2021
Prorrogação ou derrogação	Artigo 4.º (4) - Condições naturais
Justificação	Medidas de restauração ecológica que proporcionam impactes positivos graduais, com resultados a médio prazo. Medidas de controlo da poluição difusa de origem agrícola que não conseguiram surtir efeito até 2015.

Na Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5A), da qual o rio Fonte Santa faz parte integrante, e para o período de vigência do PGRH, entre 2016 e 2021, a classificação do estado das massas de água superficiais no 2.º ciclo dos PGRH indica 47% com estado Bom ou superior, 51% com estado inferior a Bom, e 2% com estado Desconhecido.

Relativamente às águas superficiais, da comparação entre a avaliação do estado ecológico do 1.º e do 2.º ciclo de planeamento, pode concluir-se que no 2.º ciclo todas as massas de água

superficial naturais da categoria rios foram classificadas, obtendo-se uma ligeira melhoria comparativamente ao 1º ciclo, com exceção das águas costeiras. Da comparação entre a avaliação do potencial ecológico do 1.º e do 2.º ciclo de planeamento verifica-se um agravamento do estado das massas de água, fortemente modificadas e artificiais, da categoria rios e rios - albufeiras. No que se refere ao estado químico das massas de água superficial naturais, verifica-se no 2.º ciclo que 96% das massas de água superficial naturais da categoria rios não foram classificadas. Todas as massas de água superficial naturais das categorias águas de transição e costeiras foram classificadas, apresentando, respetivamente, 25% e 17% com estado Inferior a Bom.

Quanto às massas de água fortemente modificadas e artificiais no 2.º ciclo, comparativamente ao 1.º ciclo, verifica-se que 95% das massas de água da categoria “rios” não foram classificadas. Para as massas de água da categoria rios (albufeiras) verificou-se um agravamento do estado químico, com 38% com um estado Bom, 4% Insuficiente e 58% não foram classificadas. O estado global das massas de água resulta da combinação do estado/potencial ecológico e do estado químico, não englobando a avaliação das zonas protegidas.

Com a aplicação das medidas previstas no 2.º ciclo do PGRH, pretendiam-se atingir os seguintes objetivos ambientais: Para as águas superficiais, em 2015, a proporção das massas de água que atingiu o bom estado/potencial foi de 47%. De acordo com as projeções efetuadas, esta proporção aumenta para 72% em 2021 e para 100% em 2027, altura em que a proporção de massas de água com estado/potencial bom ou superior será total.

Estes resultados mostram que a avaliação intercalar em 2018, no caso das águas superficiais, teve uma subida de três pontos percentuais relativamente ao 2.º ciclo, e que poderá comprometer os objetivos pretendidos a atingir no 3.º ciclo.

O período de seca que assolou o nosso país durante o período de 2014 a 2017, é talvez o motivo que mais contribuiu para esta diminuição, originando diminuição de caudais e, consequentemente, a capacidade de autodepuração, o que, aliado à retoma económica e ao aumento das pressões, pode estar na base desta diminuição. Existe ainda um longo caminho a percorrer entre os valores atuais de classificação e os objetivos pretendidos para o 3.º ciclo (2022/2027).

12.8.1.6 – Qualidade da Água Superficial

Para caracterizar a qualidade da água superficial, e como complemento aos dados relativos à massa de água superficial PT05RDW1162, utilizaram-se os dados disponíveis das redes de monitorização dos recursos hídricos superficiais da região (SNIRH), nomeadamente dos parâmetros obtidos na estação mais próxima da área do projeto, a Estação 16D/03 – "Chiqueda" (rio Alcoa), uma vez que o rio da Fonte Santa é afluente da margem esquerda do rio Alcoa.

No **Quadro 11** indicam-se as referências da estação de monitorização da qualidade da água, nomeadamente a localização em coordenadas e as características de referência à monitorização da qualidade da água dos recursos hídricos superficiais da região.

Quadro 11 – Referências da Estação "Chiqueda"	
CCDR	LVT
Distrito	Leiria
Concelho	Alcobaça
Código	16D/03
Bacia	Ribeiras do oeste
Rio	Alcoa
Unidade Hidrogeológica	Orla Ocidental
Sistema Aquífero	MCE
M (m)	130 133
P (m)	285 716

A metodologia utilizada recorreu à classificação proposta pelo Instituto Nacional da Água - Classificação dos Cursos de Água Superficiais de Acordo com as suas Características de Qualidade para Usos Múltiplos, tendo-se para o efeito utilizado a definição de Classes de Classificação da Qualidade da Água e do Nível de Qualidade da Água por Parâmetro.

Os dados mais completos e com mais parâmetros disponíveis na estação reportam ao ano de 2011. O valor médio de cada um dos parâmetros analisados foi confrontado com os intervalos de valor permitidos para esse parâmetro, dentro de cada uma das classes consideradas. Para cada parâmetro, o valor médio anual obtido corresponde à média aritmética dos valores mensais correspondentes.

Nos **Quadros 12** e **13** apresentam-se, respetivamente, as Classes de Classificação da Água e o Nível da Qualidade da Água atingido em cada um dos parâmetros.

Quadro 12 – Classes de Classificação da Qualidade da água.	
Classe A - Excelente Sem Poluição	Águas isentas de poluição, aptas a satisfazer potencialmente as utilizações mais exigentes em termos de qualidade.
Classe B - Boa Fracamente Poluída	Águas com qualidade ligeiramente inferior à classe A, mas podendo também satisfazer potencialmente todas as utilizações.
Classe C - Razoável Poluída	Águas com qualidade "aceitável", suficiente para irrigação, para usos industriais e produção de água potável após tratamento rigoroso. Permite a existência de vida piscícola (espécies menos exigentes) mas com reprodução aleatória; apta para recreio sem contacto direto.
Classe D – Má Poluída	Águas com qualidade "medíocre", apenas potencialmente aptas para irrigação, arrefecimento e navegação. A vida piscícola pode subsistir, mas de forma aleatória.
Classe E – Muito Má Extremamente Poluída	Águas ultrapassando o valor máximo da Classe D para um ou mais parâmetros. São consideradas como inadequadas para a maioria dos usos e podem ser uma ameaça para a saúde pública e ambiental.

Quadro 13 – Nível de qualidade da água						
Nível		Parâmetros considerados				
A	Água de boa qualidade	OD	CBO5	CQO	CU	CR
B	Água fracamente poluída	NH4	NO3	P2O5	MN	CIA
C	Água poluída	CF	SST	C	ZN	N
D	Água muito poluída	EF	PB	PH	AR	HG
E	Água extremamente poluída	CT	FE	P	CD	SE

O quadro anterior dá indicação da cor com que é representado o nível de qualidade da água. O azul representa uma água de boa qualidade (excelente) e o vermelho uma água extremamente poluída (muito má). Os parâmetros sobre os quais incidirá essa análise têm a seguinte terminologia: OD (oxigénio dissolvido); CBO_5 (carência bioquímica de oxigénio); CQO (carência química de oxigénio); NH_4 (azoto amoníacal); N (azoto Kjeldahl); NO_3 (nitrato); P_2O_5 (fosfatos); CF (coliformes fecais); SST (sólidos suspensos totais); EF (estreptococos fecais); CT (coliformes totais); PB (chumbo); FE (ferro); C (condutividade); P (fósforo); PH; CU (cobre); MN (manganês); ZN (zinco); AR (arsénio); CD (cádmio); CR (crómio); CIA (cianeto); HG (mercúrio); SE (selénio).

No período de tempo considerado, e para a Estação Chiqueda, os valores médios obtidos para cada um dos parâmetros constam do **Quadro 14**.

Quadro 14 – Classificação da água de acordo com as suas características de qualidade

Parâmetro	Unidade	Valor Obtido	A	B	C	D	E
PH	Esc. Sorenson	7,3	6,5-8,5	5,5-9,0	5-10	4,5-11	-
C	µS/cm – 20º C	699	<= 750	751-1000	1001-1500	1501-3000	> 3000
OD	%	80,1	>= 90	89-70	69-50	49-30	< 30
NO3	mg/l	12,8	<= 5,0	5,1-25	25,1-50	50,1-80	> 80
NH4	mg/l	0,137	<= 0,50	0,51-1,50	1,51-2,50	2,51-4,00	> 4,00
N	mg/l	4,08	<= 0,50	0,51-1,50	1,51-2,50	2,51-4,00	> 4,00
P2O5	mg/l	0,085	<= 0,40	0,41-0,54	0,55-0,94	0,95-1,00	> 1,00
CQO	mg/l	5,54	<= 10	10,1-20	20,1-40	40,1-80	> 80
CBO5	mg/l	3,0	<= 3,0	3,1-5	5,1-8	8,1-20	> 20
SST	mg/l	2,1	<= 25	25,1-30	30,1-40	40,1-80	> 80
P	mg/l	0,037	<= 0,2	0,21-0,25	0,26-0,40	0,41-0,50	> 0,50
CU	mg/l	0,010	<= 0,050	0,051-0,20	0,201-0,50	0,501-1,00	> 1,00
FE	mg/l	0,0215	<= 0,50	0,51-1,00	1,01-1,50	1,51-2,00	> 2,00
MN	mg/l	0,010	<= 0,10	0,11-0,25	0,26-0,50	0,51-1,00	> 1,00
ZN	mg/l	0,013	<= 0,30	0,31-1,00	1,01-3,00	3,01-5,00	> 5,00
AR	mg/l	0,004	<= 0,010	0,011-0,050	-	0,051-0,100	> 0,100
CD	mg/l	0,0005	<= 0,0010	0,0011-0,0050	-	> 0,0050	-
CR	mg/l	0,010	<= 0,050	-	0,051-0,080	-	> 0,080
HG	mg/l	0,00047	<= 0,00050	-	0,00051-0,00080	-	> 0,00080
SE	mg/l	0,008	<= 0,010	0,011-0,050	-	0,051-0,100	> 0,100
CIA	mg/l	0,050	<= 0,050	-	0,051-0,080	-	> 0,080
PB	mg/l	0,007	<= 0,050	-	0,051-0,100	-	> 0,100
CT	MPN/100ml	220	<= 50	51-5000	5001-50000	> 50000	-
CF	MPN/100ml	19,5	<= 20	21-2000	2001-20000	> 20000	-
EF	MPN/100ml	18,5	<= 20	21-2000	2001-20000	> 20000	

O **Quadro 15** ilustra o nível da qualidade da água por parâmetro atingido na Estação Chiqueda, no período de tempo considerado.

Quadro 15 – Nível de qualidade da água por parâmetro				
OD	CBO5	CQO	CU	CR
NH4	NO3	P2O5	MN	CIA
CF	SST	C	ZN	N
EF	PB	PH	AR	HG
CT	FE	P	CD	SE

Assim, o nível da qualidade da água atingido na Estação mais próxima da área do projeto (Chiqueda) situou-se em termos globais nas características de uma Água de Boa Qualidade (22 parâmetros), tendo outros 2 dos parâmetros (CT – coliformes totais e NO3 - nitratos) indicado a presença uma Água Fracamente Poluída, havendo a registar um parâmetro que indica estarmos em presença de uma Água Extremamente Poluída, o azoto total (N).

12.8.2 – Recursos Hídricos Subterrâneos

12.8.2.1 – Massa de Água Subterrânea - Sistema Aquífero

A pedreira “Cavada N.º2” localiza-se na unidade hidrogeológica designada por Orla Ocidental, e surge no interior do sistema aquífero referido como Maciço Calcário Estremenho (MCE). Neste contexto, a **Figura 24** ilustra esse enquadramento, acrescentando-se ainda a delimitação do concelho de Alcobaça e da bacia do rio da Fonte Santa.

As características mais relevantes do sistema aquífero MCE resumem-se no **Quadro 16**, sabendo-se que as formações aquíferas dominantes se integram nos sistemas cársicos das formações do Dogger e do Malm. A descrição mais detalhada do sistema apresenta-se na secção seguinte.

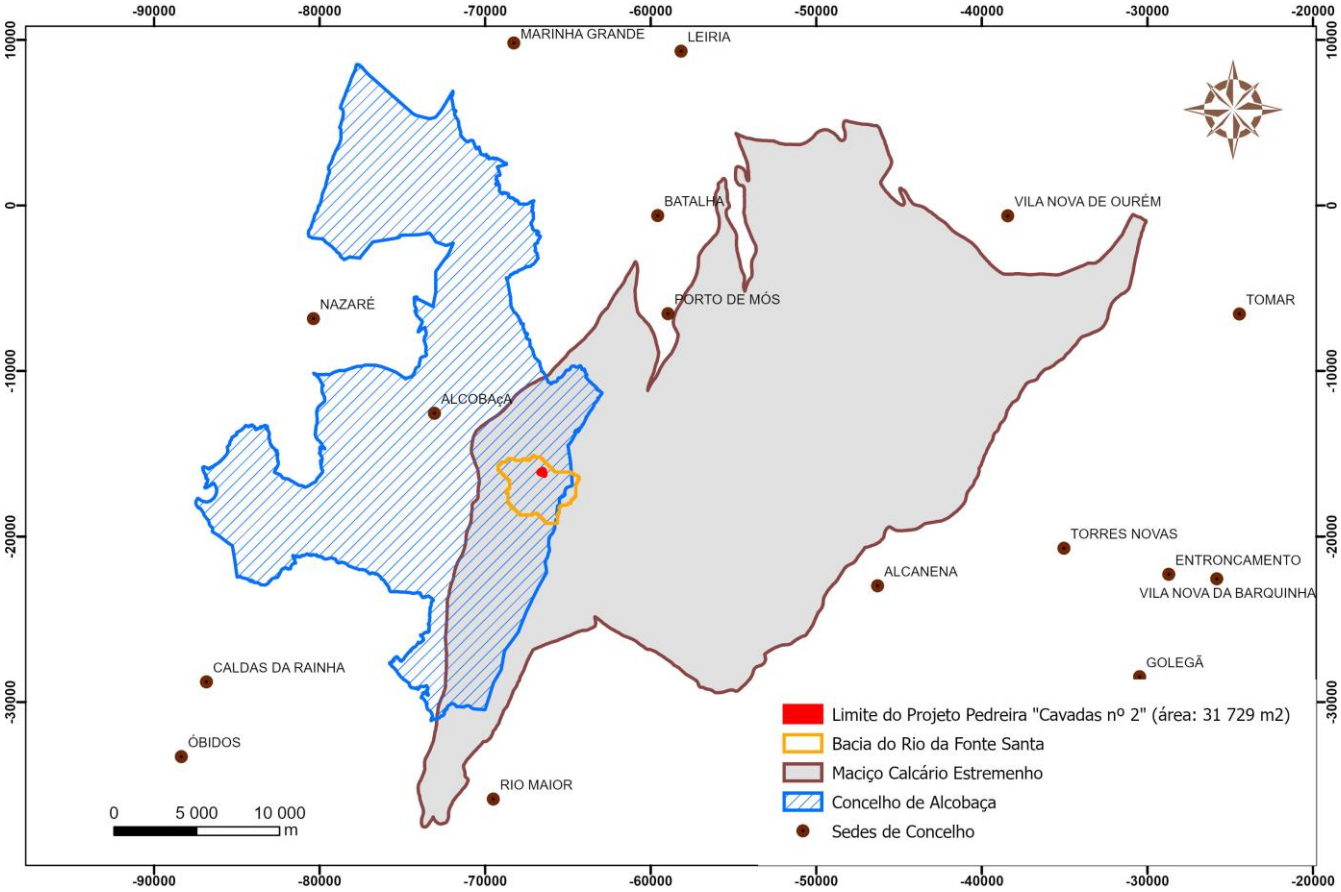


Figura 23 – Enquadramento da pedreira no interior do sistema aquífero "Maciço Calcário Estremenho".

Quadro 16 – Caracterização sumária do sistema aquífero MCE	
Formações Aquíferas Dominantes	Formações do Dogger e do Malm
Litologias Dominantes	Formações do Dogger: calcários margosos, calcários argilosos, calcários cristalinos, calcários dolomíticos, calcários detríticos, etc.; Formações do Malm: argilas, margas, calcários, calcários cristalinos. A espessura das formações é muito variável, podendo atingir algumas centenas de metros.
Características Gerais	Sistema aquífero cársico complexo constituído por vários subsistemas, cada um deles relacionado com uma nascente cársica perene. Apresenta uma dificuldade em se captar água através de furos, característica comum dos maciços cársicos, estando as captações com mais sucesso, localizadas perto das principais áreas de descarga.
Produtividades (l/s)	Mediana = 0,8, com mínimo = 0 e máximo = 20

Parâmetros Hidráulicos	Transmissividade entre 1 e 4800 m^2/dia
Funcionamento Hidráulico	Podem considerar-se quatro setores, em que cada um deles apresenta uma drenagem feita através de diferentes nascentes. As nascentes mais importantes são: Olhos de Água do Alviela, Almonda e Alcobertas (bordo S e E); Chiqueda e Liz (bordo W).
Piezometria / Direções de Fluxo	Cada um dos setores apresenta uma ou mais direções de fluxo. De um modo geral, as flutuações interanuais são de grande amplitude podendo, nalgumas regiões, ultrapassar os 80 m.
Balanço Hídrico	Entradas entre 300 a 350 hm^3/ano; saídas da ordem dos 275 hm^3/ano
Fácies Química	Bicarbonatada cálcica

Enquadramento e Caracterização do Sistema Aquífero MCE

A área da pedreira "Cavada N.º2" localiza-se no sistema aquífero designado Maciço Calcário Estremenho (MCE), embora os limites deste sistema não correspondam totalmente aos limites da unidade geomorfológica designada pelo mesmo nome, pois a circulação subterrânea estende-se para lá dos limites deste maciço.

A Oeste o sistema inclui a Plataforma de Aljubarrota, estendendo-se até à nascente de Chiqueda, incluindo a Norte a serra de Porto de Mós e as Lombas de Fátima. A Sul e a Este, o sistema é delimitado pelo cavalgamento das formações do Maciço Calcário Estremenho sobre a Bacia Terciária do Tejo. A área total coberta é de 767,6 km^2.

O sistema aquífero do MCE é bastante complexo, apresentando um comportamento típico de aquífero cársico, caracterizado pela existência de um número reduzido de nascentes perenes e várias nascentes temporárias com caudais elevados mas com variações muito acentuadas ao longo do tempo. É constituído por vários subsistemas cuja delimitação coincide aproximadamente com as grandes unidades morfo-estruturais que dividem o MCE. Cada um desses subsistemas está relacionado com uma nascente cársica perene e, por vezes, com várias nascentes temporárias que descarregam apenas em períodos de ponta.

Uma característica comum dos maciços cársicos desenvolvidos é a dificuldade de captar água através de furos, pois na maioria dos casos estes são pouco produtivos ou mesmo improdutivos, dado que a água circula essencialmente através de galerias cársicas, por vezes de grande

capacidade, inseridas em maciços rochosos de permeabilidade muito mais baixa. Esta dificuldade de captar água neste tipo de meios é bem demonstrada no MCE onde os dados referentes a sondagens realizadas no seu interior, embora escassos, indicam caudais em geral fracos ou nulos. As captações com mais sucesso localizam-se perto das principais áreas de descarga.

A evolução natural dos maciços cársicos faz-se no sentido de uma hierarquização progressiva dos escoamentos, caracterizados pela existência de um número reduzido de eixos de drenagem subterrânea ligados a nascentes, por vezes muito caudalosas, a que se subordina um grande número de linhas de fluxo de reduzida importância. Esta organização da drenagem subterrânea pode ser avaliada, no caso presente, pelo facto de ser efetuada apenas por cinco nascentes perenes e algumas temporárias para uma área de recarga de quase 800 km^2. A drenagem superficial é praticamente inexistente. As cinco nascentes principais estão localizadas nos limites do maciço, na zona de contacto com rochas menos permeáveis do Jurássico, Cretácico ou Terciário. Duas delas situam-se no bordo Oeste (Liz e Chiqueda) e as restantes três no bordo Sul e Este (Almonda, Alviela e Alcobertas).

A nascente dos Olhos de Água do Alviela é a mais importante de todo o maciço, apresentando uma descarga superior a 1 hm^3/dia, na estação húmida, enquanto na estação seca se registam valores de 30000 m^3/dia. A descarga média anual é de 120 hm^3/ano. Para as nascentes do Almonda e do Liz estimam-se valores de descarga entre 80 e 100 hm^3/ano e entre 60 e 70 hm^3/ano, respetivamente, por comparação com os valores de descarga da nascente do Alviela. As restantes nascentes que ocorrem no maciço podem ser agrupadas em três tipos principais:

⇒ Nascentes temporárias com caráter marcadamente cársico, isto é, apresentando importantes variações de caudal, podendo este ser muito elevado, situadas perto do contacto com rochas menos permeáveis, nos bordos do sistema;

⇒ Nascentes cársicas situadas no interior do sistema;

⇒ Nascentes com caudal reduzido, temporárias ou permanentes, relacionadas com o epicarso, ou com pequenos aquíferos suspensos em rochas calcárias com menor potencial de carsificação, por exemplo do Jurássico superior, ou com depósitos detríticos.

Tendo em conta os vários aspetos hidrogeológicos, geomorfológicos e estruturais, o MCE, sob o ponto de vista hidrogeológico, divide-se nos seguintes setores: (1) Serra de Candeeiros e Plataforma de Aljubarrota; (2) Planalto de Santo António; (3) Planalto de São Mamede e Serra d' Aire; (4) Depressões de Alvados e Minde.

Descreve-se apenas o setor (1) - Serra de Candeeiros e Plataforma de Aljubarrota, por ser o que enquadra a área em estudo.

Setor Hidrogeológico - Serra de Candeeiros e Plataforma de Aljubarrota

Neste setor hidrogeológico denominado por "Serra de Candeeiros e Plataforma de Aljubarrota", a drenagem faz-se a oeste, através das nascentes de Chiqueda, e a Sul pelas nascentes situadas próximo de Rio Maior. Em Chiqueda conhecem-se várias nascentes, perenes e temporárias, situadas perto do contacto entre os calcários e calcários margosos das Camadas de Montejunto, com a fácies mais margosa das Camadas de Alcobaça. As várias nascentes localizam-se todas relativamente perto umas das outras: Olhos de Água de Chiqueda (três nascentes com a mesma designação), sendo uma delas captada para abastecimento; Olhos Próis e Poção (Poço Suão), estas últimas temporárias. Assinala-se, ainda, uma nascente com características especiais, o Olho da Mãe de Água, possuindo urna temperatura mais elevada que as restantes e maiores concentrações em sulfatos, cloretos, cálcio e sódio.

O caudal dos Olhos de Água de Chiqueda pode atingir valores da ordem de um metro cúbico por segundo ou mais, em períodos de ponta, mas na maior parte do ano oscila entre as dezenas e centenas de litros por segundo. Na terminação sul do setor, perto de Rio Maior, situa-se um conjunto de nascentes, a maioria temporária, que drenam parte da Serra dos Candeeiros.

A mais espetacular, conhecida pela designação de Bocas de Rio Maior, pode atingir caudais elevados, mas tem um período de atividade curto. As restantes (Fonte da Oliveirinha, Fonte Peidinho, Fonte Galega, Fonte das Três Bicas e Poço do Lagar, mais próximas da margem direita do rio Maior, e Rebentão, Fonte dos Marmelos e Fonte das Travessas, mais próximas da margem esquerda) têm caudais muito menores mas mais regulares.

12.8.2.2 – Qualidade da Água Subterrânea

A pedreira “Cavada N.º2” localiza-se numa zona do limite ocidental do MCE, na transição do sopé ocidental da Serra de Candeeiros para a Plataforma de Aljubarrota, num espaço aplanado já pertencente a esta plataforma. A zona afeta ao Núcleo Extrativo de Moleanos integra uma pequena parte da área de recarga das exsurgências de Chiqueda que se desenvolvem a WNW.

De forma a caracterizar a qualidade da água subterrânea, e de entre os dados disponíveis no SNIRH relativos a estações de monitorização dos recursos hídricos subterrâneos localizadas no interior da área delimitada pelo sistema aquífero MCE, selecionou-se a estação com os dados mais recentes (**2021**) na envolvente mais próxima da área do projeto, pertencente à rede de qualidade, com o n.º de inventário 317/246, localizada na freguesia de Aljubarrota, concelho de Alcobaça. No **Quadro 17** indicam-se as referências da estação de monitorização da qualidade da água dos recursos hídricos subterrâneos.

Quadro 17 - Referências da Estação pertencente à qualidade da água subterrânea.

Estação 317/246	
CCDR	LVT
Distrito/Concelho	Leiria/Alcobaça
Freguesia/Local	Aljubarrota / Rua das Rosas - Lameiras
N.º de inventário	317/246
Bacia hidrográfica	Ribeiras do Oeste
Unidade Hidrogeológica	Orla Ocidental
ARH	ARH-Tejo
Sistema Aquífero	020-MCE
Tipo de Ponto de Água	Furo vertical, não pertencente à Rede de Quantidade
Profundidade do furo (m)	241
M (m)	130 680
P (m)	286 300

A metodologia utilizada recorreu à definição do nível de qualidade da água a que se refere o quadro abaixo indicado. Os dados mais recentes apresentados para a estação reportam a **2021**, abrangendo 8 parâmetros importantes para a qualidade. No **Quadro 18** apresenta-se o Nível da Qualidade da Água atingido em cada um dos parâmetros.

Quadro 18 – Nível de qualidade da água		
A1	Água de boa qualidade	Água que para consumo precisaria de tratamento físico e desinfeção
A2	Água fracamente poluída	Água que para consumo precisaria de tratamento físico, químico e desinfeção
A3	Água poluída	Água que para consumo precisaria de tratamento físico, químico, de afinação e desinfeção.
>A3	Água extremamente poluída	

No **Quadro 19** apresenta-se o valor médio e o nível da qualidade da água por parâmetro atingido na Estação 317/246, no período considerado.

Quadro 19 – Valor e nível de qualidade da água por parâmetro.

P 0,020*	NO2 0.010*	P2O5 0.05*	C 700*****	* mg/l ** /100 ml *** conc. **** ºC ***** (uS/cm) ****** Escala de Sorensen
NH4 0,13*	NO3 13*	T 13,5****	pH 7,2******	

Legenda:

NH_4 (azoto amoníacal); NO_3 (nitrato); NO_2 (nitrito): P_2O_5 (fosfatos); C (condutividade); pH; T (temperatura); P (fósforo).

A Classificação da Qualidade da Água Subterrânea é efetuada de acordo com os anexos do Dec.Lei n.º236/98 de 01/08 e do Dec.Lei n.º306/07 de 27/08, e baseia-se nos parâmetros analíticos determinados pelo programa de monitorização de vigilância operada pela CCDR.

O nível da qualidade da água situa-se globalmente no de uma Água de Boa Qualidade (A1). A ver apenas pelo parâmetro NO_3 (nitratos), o mesmo, isoladamente, seria responsável pela classificação da qualidade da água como tendo um nível de uma Água Fracamente Poluída (A2).

A ver pela maior parte dos parâmetros que atingem níveis de qualidade razoáveis e dentro dos valores recomendados e/ou admissíveis, o nível geral da qualidade da água subterrânea atingido na Estação selecionada com dados da rede de qualidade situa-se nas características globais de uma Água de Boa Qualidade (A1).

Consultados ainda no SNIRH os isovalores médios em **2021** para alguns dos parâmetros de qualidade (condutividade, cloretos, azoto amoniacal, nitratos, e pH), constata-se que a qualidade da água é bastante variável em diversos pontos de água monitorizados do sistema aquífero 020-MCE, estando na maior parte das situações dentro dos valores recomendados e/ou admissíveis, e raras vezes fora deles como é o caso dos nitratos no ponto de água 317/225, no concelho de Alcobaça (**Quadro 20**).

Quadro 20 - Isovalores médios (2021)

Ponto de água	Condutividade (uS/cm)	Cloretos (mg/l)	Azoto Amoniacal (mg/l)	Nitratos (mg/l)	pH - Escala de Sorensen
	VMR - 1000	VMR - 200	VMR – 0,05 VMA – 0,5	VMR – 25 VMA – 50	VMR – 6.5-8.5
309/32	-	49	0,13	4,4	7,8
328/88	273	35	0,10	29	6,1
328/84	383	32	0,10	11	7,2
328/5	254	25	0,10	11	6,7
328/43	-	68	0,13	41	7,3
327/81	-	20	0,13	21	6,9
308/C82	570	23	0,10	16	7,2
318/C83	360	12	0,10	6,4	7,6
317/225	-	-	0,13	110	7
317/246 (estudado)	700	-	0,13	13	7,2
319/72	-	-	0,13	6,1	7,3
317/258	-	-	0,13	17	7
328/47	-	-	0,13	3,8	7,3
297/32	530	20	0,10	9,8	-

LEGENDA:

VMR	VMA	Legenda - **Nitratos**
25	50	
		VMR VMA

VMR	VMA	Legenda - **Condutividade**
1000	-	
		VMR VMA

VMR	VMA	Legenda - **pH**
6,5-8,5	-	
		VMR VMA

VMR	VMA	Legenda – **Azoto amoniacal**
0,05	0,5	
		VMR VMA

VMR	VMA	Legenda - **Cloretos**
200	-	
		VMR VMA

Ainda com base nos dados disponíveis no SNIRH, apresenta-se no **Quadro 21** os parâmetros responsáveis pela classificação da qualidade da água nos diversos pontos de água monitorizados do sistema aquífero 020-MCE, mas referentes ao ano de **2020**, o último disponível. Constata-se que a qualidade da água subterrânea atingida na Estação selecionada (317/246) se situa nas características de uma Água de Boa Qualidade (A1).

Quadro 21 - Parâmetros responsáveis pela classificação da qualidade da água no sistema.

REFERÊNCIA	CLASSIFICAÇÃO	PARÂMETROS RESPONSÁVEIS PELA CLASSIFICAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA 2020
297/32	A2	Oxigénio dissolvido (sat)
308/C82	A2	Oxigénio dissolvido (sat)
309/32	A2	Oxigénio dissolvido (sat)
317/225	>A3	Nitratos
317/246	A1	
317/258	A1	
318/C83	A2	Oxigénio dissolvido (sat)
319/72	A1	
327/81	A2	Azoto amoniacal
328/43	A2	Fosfatos P2O5
328/47	A1	
328/66	A2	Azoto amoniacal
328/84	A2	Bário
328/88	A2	pH

Qualidade da Água Subterrânea no Interior da Pedreira

Em área contígua à pedreira, concretamente nas instalações sociais e sanitárias da Sousa & Catarino, as quais não estão ligadas à rede de saneamento básico mas sim à rede de abastecimento público de água, os trabalhadores têm à sua disposição água da companhia para beber e para banhos, e água engarrafada para beber como opção. A água do furo existente no interior da pedreira é exclusivamente para uso industrial.

Relativamente à qualidade da água subterrânea do furo executado no interior da área da pedreira "Cavada N.º2", verifica-se que é adequada para o uso industrial, conforme consta do seu título de utilização.

De facto, as análises químicas acreditadas que têm sido realizadas à água do furo, a última das quais em 2021, atestam a conformidade dos parâmetros pela ausência de qualquer tipo de contaminação preocupante, e a vocação da água do furo para o uso industrial.

Quadro 22 – Análise microbiológica à água do furo da pedreira "Cavada N.º2".

LABORATORIO TOMAZ

IPAC acreditação L0274 ISO/IEC 17025 Ensaios

Relatório de Ensaio nº: 32506/2021 - Versão 1

Colhido por: Cliente
Tipo Amostra: Água natural doce subterrânea
Identificação: Água Subterrânea - Furo - Cavada

Sousa e Catarino Lda.
Rua D. Maria Pia, n.º 39
Moleanos
2460-615 Aljubarrota (Prazeres)

Data Colheita: 07/07/2021
Data Entrada Lab.: 07/07/2021
Data Início Análise: 07/07/2021
Data Fim Análise: 09/07/2021
Data de Emissão: 09/07/2021

Definitivo

Ensaio / Método	Resultado ± U	Unidade	V.R.	V.Máx
Pesquisa e Quantificação de Bactérias Coliformes *ISO 9308-2:2012*	>200	NMP/100 ml	---	---
Pesquisa e Quantificação de Coliformes fecais *MI n.º 224 (31.05.2017)*	0	NMP/100 ml	20	---
Quantificação de Enterococos intestinais *ISO 7899-2:2000*	2 ± (13%)	ufc/100ml	20	---

Quadro 23 – Análise físico-química à água do furo da pedreira “Cavada N.º2”.

LABORATORIO TOMAZ

IPAC acreditação L0274 ISO/IEC 17025 Ensaios

Relatório de Ensaio nº: 33302/2021 - Versão 1

Colhido por: Cliente
Tipo Amostra: Água natural doce subterrânea
Identificação: Água Subterrânea - Furo - Cavada

Sousa e Catarino Lda.
Rua D. Maria Pia, n.º 39
Moleanos
2460-615 Aljubarrota (Prazeres)

Data Colheita: 12/07/2021
Data Entrada Lab.: 12/07/2021
Data Início Análise: 12/07/2021
Data Fim Análise: 21/07/2021
Data de Emissão: 21/07/2021

Definitivo

Ensaio / Método	Resultado ± U	Unidade	V.R.	V.Máx
pH *NP 411:1966*	7,6 (19,3 ºC) ± 0,3	Escala de Sorensen	6,5-8,5	-
Condutividade eléctrica *MI n.º 013 (31.01.2020)*	$5,0x10^2 \pm 0,2x10^2$	µS/cm a 20 ºC	1000	---
Sólidos Suspensos Totais (SST) *SMEWW 2540 D, 23ª Ed.*	2,0 ± 0,3	mg/l	25	---
Hidrocarbonetos Dissolvidos e Emulsionados * *SMEWW 5520 F, 22ª Ed.*	<0,05	mg/l	---	0,05
Nitratos *ASTM D 4327:2017*	13 ± 2	mg/l NO3	25	50
Azoto amoniacal *MI n.º 102 (31.01.2020)*	<0,05	mg/l NH4	0,05	---
Chumbo * *PNT 09/MIC/00-w/44_ICP-MS ****	0,0029	mg/l Pb	---	0,05
Cádmio * *PNT 09/MIC/00-w/44_ICP-MS ****	<0,0005	mg/l Cd	0,001	0,005
Mercúrio * *PNT 09/MIC/00-w/45_ICP-MS ****	<0,0005	mg/l Hg	0,0005	0,001
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO5, 20ºC) * *Det. O2 consumido após incub. 5 dias a 20º C*	<2	mg/l O2	3	---
Carência Química de Oxigénio (CQO) *MI n.º 217 (31.01.2020)*	<15	mg/l O2	---	---

O(s) parâmetro(s) encontra(m)-se em conformidade com o V. Máx.

Notas:
VR - Valor Máximo Recomendado definido no Decreto Lei 236/98.
V. Máx - Valor Máximo Admitido definido no Decreto Lei 236/98.

12.8.2.3 – Identificação do Nível de Água

Segundo os dados disponíveis no Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH), a profundidade da superfície piezométrica média (águas altas – Março) no ano hidrológico **2021/2022** é a que consta do **Quadro 24**, para os pontos de água existentes e monitorizados neste sistema aquífero.

Quadro 24 – Superfície piezométrica média (águas altas – Março) no ano hidrológico **2021/2022**.

Ponto de água	Valor (m)
318/2	402,15
317/1	48,59

A **Figura 24** ilustra a distribuição da superfície piezométrica no interior do sistema aquífero estudado (Fonte: SNIRH), à qual se acrescentou o posicionamento da pedreira "Cavada N.º2".

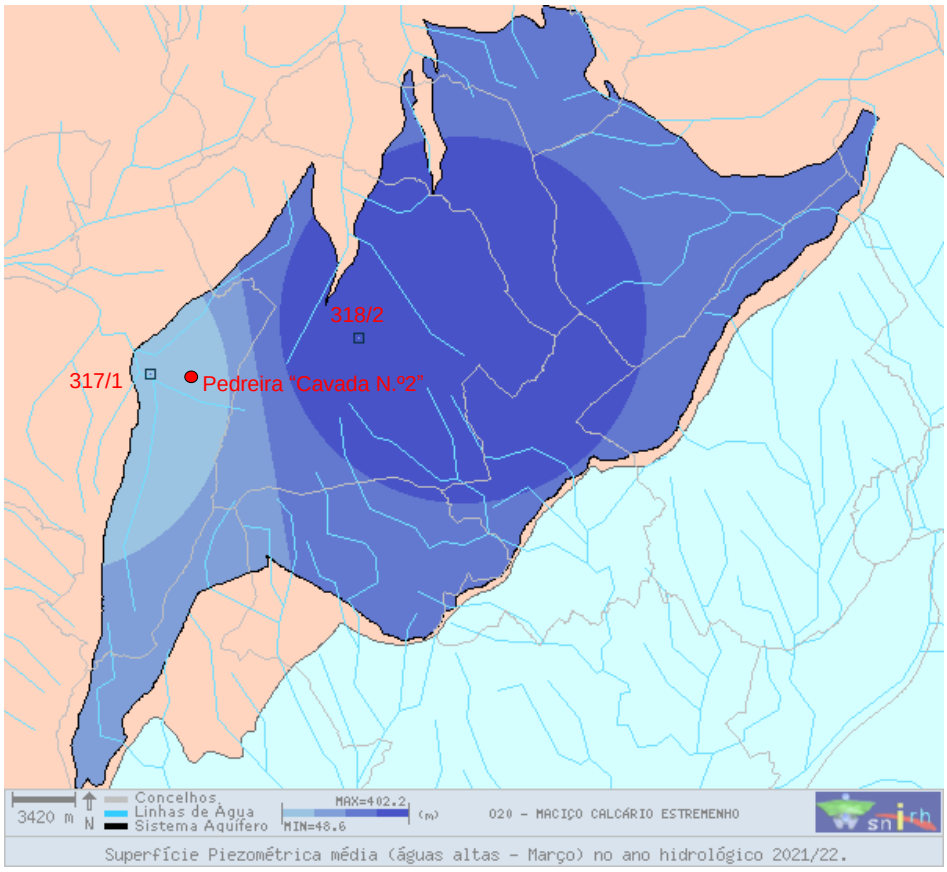


Figura 24 – Superfície piezométrica no sistema aquífero MCE (ano hidrológico: **2021/2022**).

Como se pode observar, a pedreira posiciona-se numa zona onde a superfície piezométrica se enquadra com o escalão idêntico ao do ponto de água 317/1 (48,59 m, águas altas) posicionado a W da pedreira (Chiqueda de Cima/Aljubarrota).

Ainda segundo os dados disponíveis no Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH), a profundidade média do nível de água (águas altas – Março) no ano hidrológico **2021/2022** é a que consta do **Quadro 25**, para os pontos de água existentes e monitorizados neste sistema aquífero, algo afastados da área do projeto.

Quadro 25 – Profundidade do nível de água (águas altas – Março) no ano hidrológico **2021/2022**.

Ponto de água	Valor (m)
318/2	11,86
317/1	1,40

A **Figura 25** ilustra a distribuição da profundidade média do nível de água no interior do sistema aquífero estudado (Fonte: SNIRH), à qual se acrescentou o posicionamento da pedreira.

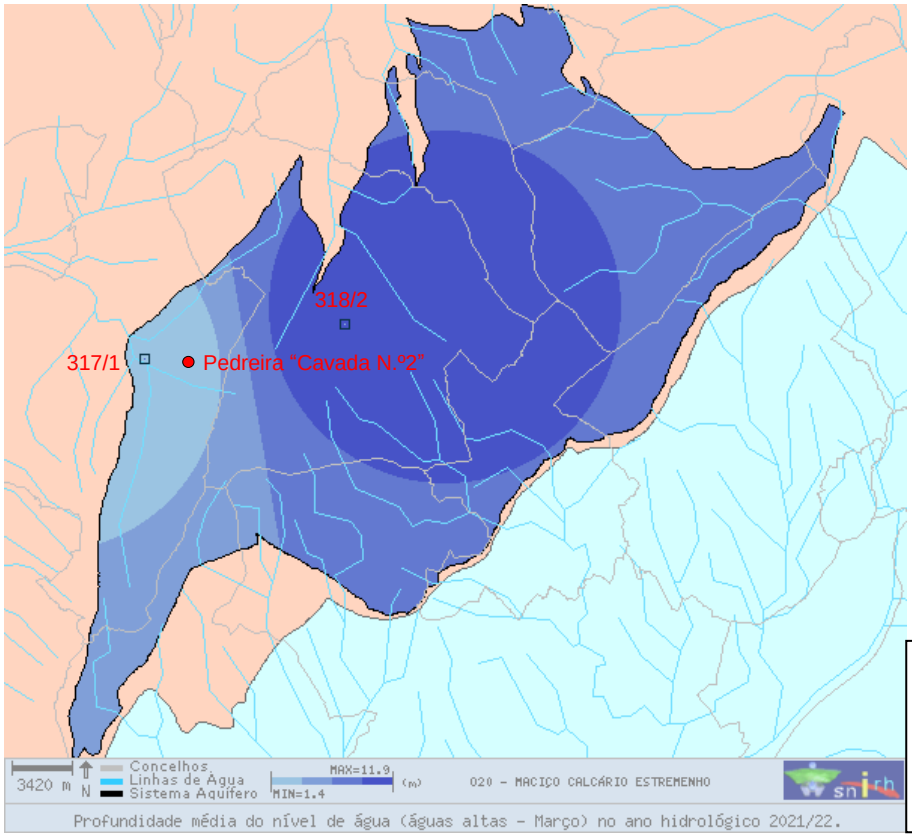


Figura 25 – Profundidade média do nível de água no sistema aquífero MCE (ano hidrológico: **2021/2022**).

Como se pode observar, a pedreira “Cavada N.º2” posiciona-se numa zona onde a profundidade média do nível de água se enquadra com o escalão do ponto de água 317/1 (1,40 m) posicionado a W da pedreira (Chiqueda de Cima/Aljubarrota).

Considera-se que as projeções das duas figuras anteriores refletem o cenário mais desfavorável relativamente à eventual interferência da escavação com a superfície freática de base, pelo facto de a análise respeitar ao mês de águas altas (março).

Identificação do Nível de Água na Pedreira

Como a superfície freática de base se posiciona a grande profundidade na zona coberta pelo projeto, não será verosímil que a escavação projetada venha a interferir com essa superfície. Pelo conhecimento atual e presente nas zonas de lavra ativa do Núcleo Extrativo de Moleanos, tal interferência nunca foi verificada.

De facto, o furo executado no interior da área da pedreira “Cavada N.º2” que abastece as atividades produtivas tem uma profundidade de 200 m. A água foi intersetada entre os 150 e os 180 m de profundidade. O nível hidroestático (NHE) posiciona-se aos 80 m de profundidade, enquanto o nível hidrodinâmico (NHD) se posiciona aos 150 m de profundidade.

No **Quadro 26** apresentam-se as principais características hidrogeológicas do furo existente no interior da área do projeto.

Quadro 26 – Principais características hidrogeológicas do furo na pedreira “Cavada N.º2”.

Local	Cota do Furo	Profundidade do Furo	Profundidade dos Tubos Ralos	Profundidade NHE	Profundidade NHD	Caudal de exploração (vol. máx. mensal)
Cavada Pedreira N.º5401	195	260 m	192;255 m	80 m	160 m	100 m^3
Notas: - Cota máxima do terreno: entre os 195 e os 200 m. - Cota base da escavação = 130 m - Cota do NHE: 115 m. - Cota do NHD: 35 m.						

Perante estas características, pode-se concluir que o projeto de escavação da pedreira com 65 m de profundidade máxima (cota base dos 130 m) não irá interferir com os níveis hidroestático (NHE, cota 115 m) e hidrodinâmico (NHD, cota 35 m) que se posicionam a maiores profundidades, e porquanto a cotas bastante inferiores à da base da escavação projetada.

Face às caraterísticas locais do domínio hídrico subterrâneo, e face aos parâmetros de escavação anteriormente expostos, não será de prever que na área do projeto a cava possa interferir com a água de circulação subterrânea. Não será pois de admitir que a cava possa interferir com fluxos hídricos subterrâneos, uma vez que a mesma não irá intersetar os níveis de água explorados a partir dos 80 m de profundidade (cota 115 m), nem qualquer unidade morfo-estrutural que se possa identificar com a circulação subterrânea de grandes caudais de infiltração.

12.8.2.4 – Vulnerabilidade da Massa de Água

De entre os modelos de análise da vulnerabilidade aquífera divulgados, o mais abrangente é o modelo DRASTIC desenvolvido por Aller et al. (1985, 1987) e divulgado inicialmente em Portugal por Lobo-Ferreira and Oliveira, 1997.

O modelo baseia-se na avaliação ponderada de 7 parâmetros:

➤ Profundidade do nível freático; ➤ Recarga do aquífero; ➤ Material do aquífero; ➤ Tipo de solo; ➤ Topografia; ➤ Impacto da zona não saturada; ➤ Condutividade hidráulica.

O mapa de vulnerabilidade DRASTIC obtido pela aplicação desses critérios apresenta-se na **Figura 26** para a bacia do rio da Fonte Santa. A pedreira “Cavada N.º2” localiza-se no setor NNE da bacia do rio da Fonte Santa, em “Zona Vulnerável”.

Esta classificação da área do projeto em “Zona Vulnerável” não é alheia ao facto de estarmos na presença de uma zona medianamente fraturada onde a quase totalidade das águas pluviais se infiltra não se verificando drenagem superficial nem transporte de sedimentos para a rede de drenagem envolvente cartografada.

A interseção dos níveis de água subterrânea que alimentam os caudais de diversos furos existentes e necessários à atividade extrativa no seio do Núcleo Extrativo de Moleanos relacionam-se com níveis profundos intensamente fraturados que se posicionam entre níveis cársicos mais impermeáveis de natureza provavelmente margosa, que permitem precisamente a acumulação de água e a sua interseção e exploração para os fins a que se destinam.

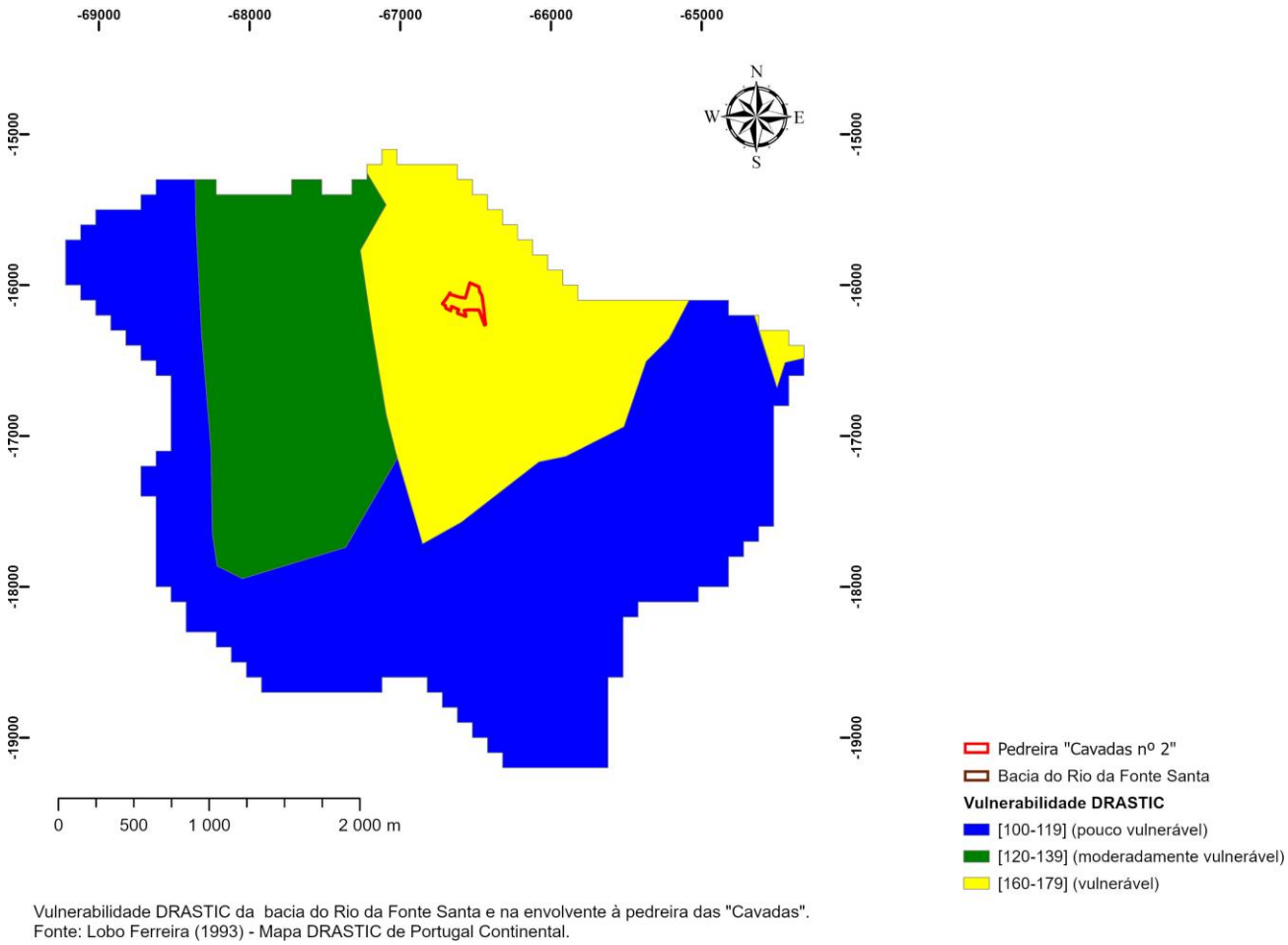


Figura 26 – Vulnerabilidade DRASTIC no interior da bacia do rio da Fonte Santa.

12.8.2.5 – Fontes de Poluição

A alta vulnerabilidade dos aquíferos cársicos leva a que as atividades domésticas, industriais e agrícolas contribuam de forma decisiva para os problemas relacionados com a qualidade da água, sendo a contribuição de cada uma condicionada não só pela natureza dos agentes poluidores mas também pela localização das fontes poluidoras.

No concelho de Alcobaça, as principais fontes geradoras de poluição associam-se às atividades domésticas, industriais e agrícolas, onde nos principais poluentes se incluem resíduos sólidos e líquidos provenientes dos esgotos domésticos, industriais – têxteis, tinturarias, curtumes, oficinas de reparações de automóveis, atividade transformadora por vezes associada à exploração de pedreiras (lamas resultantes das operações de serração de pedra), cerâmicas, materiais de construção (pré-esforçados), e principalmente de unidades agro-industriais, onde se destacam com maior expressão a atividade suinícola e os lagares de azeite.

Na tabela seguinte apresenta-se o conjunto de atividades que potencialmente constituem fontes de poluição aquífera, em associação com a ocupação percentual dos solos.

Atividades Industriais	Unidades
Fabricação de Produtos Não Metálicos	59
Indústria da Madeira e Cortiça	24
Fabricação de Produtos Químicos	8
Indústria do Couro	7
Fabricação de Produtos Metálicos	6
Industrias Alimentares - Azeite	4
Fabricação de Máquinas e Equipamentos	4
Fabricação de Artigos de Borracha	3
Fabricação de Material de Transporte	1
Indústria do Tabaco	1
Industrias Alimentares	1
Usos do Solo	Ocupação (%)
Vinhas	31
Terras agrícolas + Terras aráveis	18
Sistemas cultura e parcelares	13
Coníferas	12
Florestas mistas	6

Folhosas	6
Charnecas e matos + Pastagens pobres + caminhos	4
Áreas florestais degradadas	3
Espaços artificiais	3
Outros	2
Pomares	1
Culturas anuais + permanentes	1

Reconhecida a alta vulnerabilidade que geralmente está associada aos aquíferos de natureza cársica, verifica-se no entanto que na área do projeto e na sua envolvente não existe qualquer tipo de depressão cársica natural que corresponda a zona de infiltração de cursos de água com drenagem local, como os que se relacionam cartograficamente com o rio da Fonte Santa.

A indústria extrativa constitui uma pressão moderada relativamente às fontes de poluição das massas de água subterrâneas, uma vez que estão ausentes as superficiais. A contaminação orgânica deve-se essencialmente a problemas associados à inexistência de sistemas de tratamento apropriados de efluentes urbanos, pecuários, da bovinicultura e avicultura, das adegas, e à escorrência e infiltração de químicos dos solos agrícolas.

Em pleno século XXI regista-se um baixo nível de cobertura em sistemas de tratamento de águas residuais urbanas em muitas zonas das freguesias do concelho que não têm rede de saneamento básico, sendo por isso recorrente a contaminação química das águas subterrâneas ao nível dos parâmetros bacteriológicos (coliformes fecais; estreptococos fecais; coliformes totais).

Para além da contaminação urbana, as fontes de poluição mais próximas da área do projeto são precisamente as outras pedreiras de calcário ornamental em lavra ativa que integram o Núcleo Extrativo de Moleanos, com desenvolvimento a norte e a sul da pedreira “Cavada N.º2”, e as respetivas unidades industriais de apoio à extração.

Por analogia com a dinâmica extrativa implementada na área do projeto, os principais efluentes provenientes destas explorações são igualmente constituídos, no essencial, por água e partículas finas dos minerais da rocha explorada, considerados inertes uma vez que não são introduzidos quaisquer componentes químicos artificiais nos processos produtivos instalados nestas pedreiras.

12.9 – Paisagem

O termo paisagem define uma região que está sob a administração ou tutela política de uma entidade autárquica, estadual ou internacional. Nessa região vivem e trabalham comunidades urbanas e rurais, exercem-se atividades, acumularam-se valores e desenvolveram-se recursos. A palavra paisagem traduz hoje a imagem desse mesmo território, transformado e utilizado pelo esforço físico e cultural de muitas gerações. Tal transformação exige a permanência de condições básicas para que possa ser eficaz, útil e viável (Teles, G. Ribeiro, 2003).

12.9.1 – *Modus Operandi* da Caracterização Paisagística

A paisagem é uma das componentes ambientais mais vulneráveis às ações induzidas pela implementação de um projeto de exploração de recursos minerais, as quais se traduzem essencialmente nas modificações do equilíbrio biológico, relevo, vegetação, e outros aspetos relacionados com a qualidade visual do ambiente circundante.

A definição de um referencial de paisagem implica a caracterização holística e integradora dos componentes que a constituem, para que o resultado final dessa caracterização seja a compreensão global da organização da paisagem e da sua expressão visual e cénica.

O *modus operandi* da caracterização paisagística inclui as seguintes etapas principais:

⇒ *A Discretização Estrutural da Paisagem*, tendo em consideração os fatores que a moldam. No final desta etapa, o operador deverá ser capaz de estabelecer para a área de estudo as principais Unidades Homogéneas de Paisagem;

⇒ *O Estudo da Ecologia e da Capacidade Visual da Paisagem*. Esta etapa visa compreender as contribuições e as dinâmicas que dão origem ao todo organizado que é a paisagem, com um objetivo final que é estabelecer a qualidade e a sensibilidade da paisagem.

Para a definição e delimitação das Unidades Homogéneas de Paisagem é necessário estudar e analisar a influência de diversos fatores sobre os elementos estruturais da paisagem, fatores que podem ser do tipo estruturante ou circunstancial.

Os fatores estruturantes são marcados decisivamente pela geologia e pela climatologia, que por sua vez moldam os fatores morfológicos, pedológicos e hidrológicos.

Os fatores circunstanciais são condicionados essencialmente pelo uso da terra, manifestando-se por exemplo através da tipologia e distribuição da vegetação, e moldam processos dinâmicos como sendo os fenómenos micro-climatológicos.

12.9.2 – Aspetos Gerais da Paisagem

Dada a estreita relação entre a geomorfologia típica do carso e a paisagem cársica, vemos que a principal especificidade geomorfológica da área calcária em estudo está, certamente, no desenvolvimento de um conjunto de formas cársicas típicas e atípicas, de superfície e de profundidade. Entre essas formas, referimos aquelas que sem dúvida mais contribuem para a espetacularidade da paisagem cársica:

➪ *Formas de Superfície* - lapiás, dolinas, grandes depressões cársicas, e canhões fluviocársicos com ou sem as características "buracas"; ➪ *Formas de Profundidade* – lapas e algares.

12.9.3 – Macro-Unidades da Paisagem - MUP

Classificação de Orlando Ribeiro

Segundo a classificação de Orlando Ribeiro (1984), a área da pedreira alvo de estudo insere-se no Carso do Maciço Calcário Estremenho, concretamente na Macro Unidade da Paisagem (MUP) designada por "Relevos Calcários", a qual encerra recursos naturais, ambientais e patrimoniais de elevado valor (pedra e outros recursos minerais, paisagem, fauna, flora e água), que são fruto da evolução de um conjunto interligado de fatores (geomorfológicos, hidrológicos, pedológicos, bióticos e humanos) que determinam o funcionamento do sistema cársico e condicionam os modos de evolução da paisagem, dos recursos e das atividades humanas.

A ausência de cursos de água superficiais, a erosão, a rocha nua, a intricada malha de muros, os moinhos de vento, e o mundo vegetal pouco vivo que se desenvolve entre a rocha, refletem os principais traços da paisagem do Maciço Calcário Estremenho na envolvente alargada ao redor da zona de Moleanos e, de certa forma, no interior dos limites definidos pelo PNSAC.

No interior do PNSAC, os vales e depressões mais férteis, por vezes atapetados de “terra rossa” e encharcados de água no Inverno, permitem a agricultura em parcelas geralmente estreitas e compridas, formando tiras geralmente perpendiculares ao talvegue e cortadas pelo início da encosta. As povoações situam-se ou no eixo do vale, coladas a vias de circulação, ou no sopé da encosta, arrastadas para a periferia da área produtiva.

A pressão demográfica ou a necessidade de aumentar os terrenos de cultivo impulsionaram o arroteamento das encostas. Estas têm o seu limite de sopé quase sempre bem marcado pelo acentuado declive inicial. Os cumes são mais planálticos mas também mais inacessíveis. Nas depressões mais próximas do vale começam as parcelas, com o limite irregular marcado pelo trabalho da despedrega. Os chousos estão espalhados, têm variadas dimensões e dispõem-se de modo diverso na encosta. É frequente encontrar-se na serra parcelas exclusivamente florestais, predominando o eucaliptal e o pinhal rodeados de terra baldia.

Neste contexto genérico dos principais elementos paisagísticos que caracterizam esta Macro-Unidade da Paisagem designada por “Relevos Calcários”, destacam-se ainda no seu interior as seguintes Subunidades da paisagem:

- A Serra de Aire.
- A Serra de Santo António.
- A Serra dos Candeeiros.
- O Vale do Arrimal (• A Fórnea, • As Lagoas do Arrimal; • O Campo de Lapiás da Mendiga; • O Polje de Mira de Aire/Minde; • As Grutas).

A pedreira “Cavada N.º2” localiza-se na sub-unidade da paisagem denominada “Serra dos Candeeiros”, concretamente na transição a ocidente do sopé da Serra de Candeeiros para a Plataforma de Aljubarrota, numa zona aplanada desta plataforma.

<u>Classificação de Cancela de Abreu</u>

Conforme a classificação de Cancela de Abreu (2004), a área da pedreira alvo de estudo insere-se na Macro Unidade da Paisagem (MUP) designada por “Maciços Calcários e da Estremadura”, concretamente na unidade “Serras de Aire e Candeeiros”, conforme se apresenta na **Figura 27**.

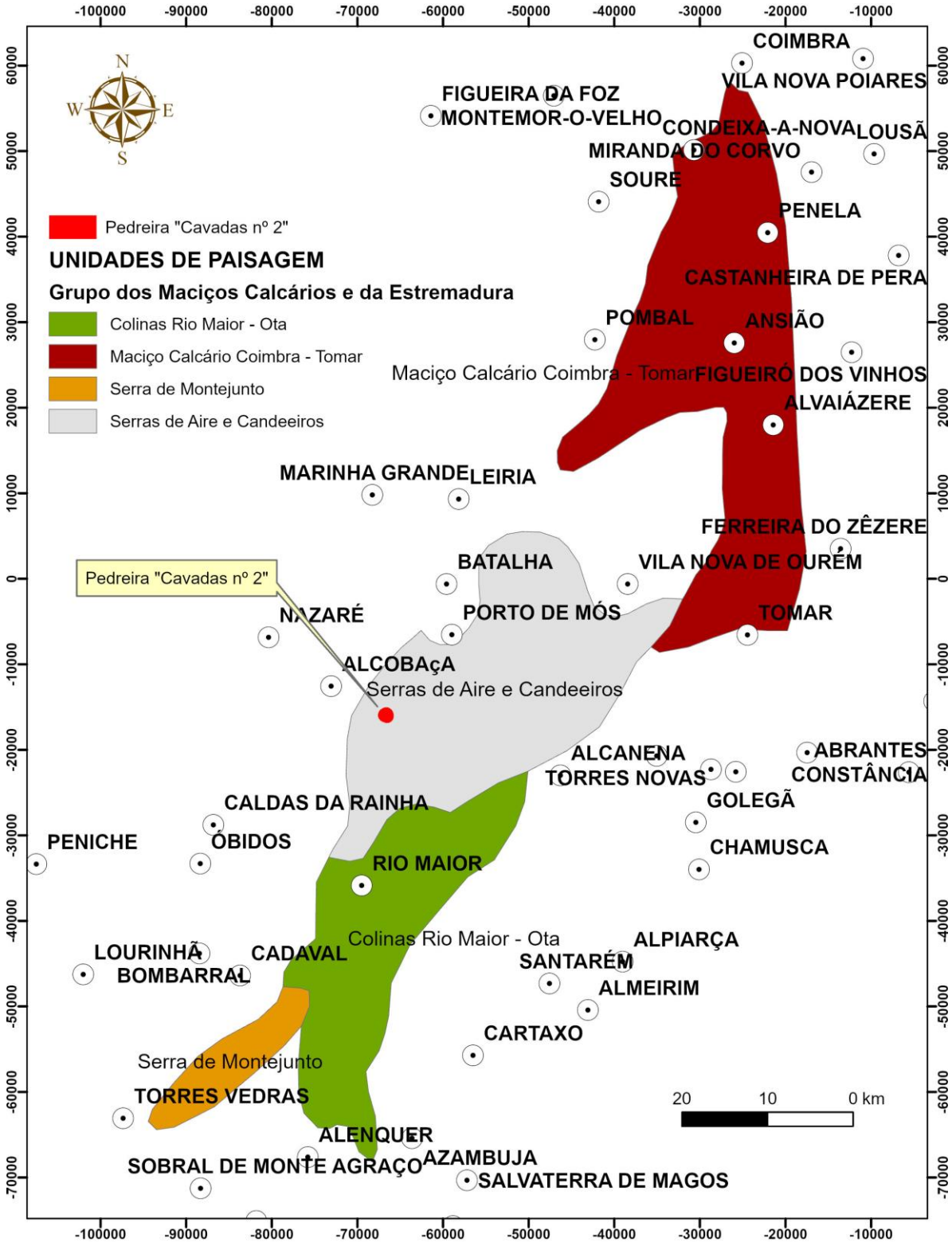


Figura 27 - Classificação das Macro Unidades da Paisagem (MUP) de Cancela de Abreu (2004).

Segundo o autor, a paisagem é caracterizada pela secura acentuada pela ausência de cursos de água superficiais, conferindo as falhas, as escarpas e os afloramentos rochosos o traço vigoroso e agreste da paisagem. Este conjunto evidencia-se pelo relevo, como massa proeminente que se eleva cerca de 200 m relativamente às suas envolventes, e pela sua constituição geológica de alvos calcários, muito permeáveis, pelo que a água praticamente não se deixa ver há superfície.

O caráter desta paisagem também se encontra associado há presença dos inúmeros muros de pedra, das depressões (poldjes) com uma utilização agrícola variada, e ao olival nas encostas pedregosas e difíceis de trabalhar, para o qual se abrem covas, se arrumam socalcos ou se constroem muros de pedra para segurar o escasso solo existente.

As chuvas relativamente abundantes somem-se rapidamente pelas fendas das rochas descarnadas onde se instala uma vegetação mediterrânica de carrasco, lentisco, zambujeiro e ervas aromáticas.

Nas zonas baixas ou nas depressões onde se recolhe e acumula a água que se infiltra nas superfícies mais elevadas, verificam-se processos que têm semelhanças com a dinâmica fluvial que enriquece de sedimentos os leitos de cheia - após o período de acumulação de água nos poldjes, segue-se o seu esvaziamento que dá lugar a uma planície fértil de "*terra rossa*" onde se cultiva milho, batata, vinha, e uma diversidade de outras culturas e mesmo hortas, resultando num mosaico de cores e texturas com grande dinâmica sazonal.

O povoamento é concentrado, originariamente na periferia dos maciços calcários, e muito determinado pela disponibilidade de água. A raridade das fontes distancia as aldeias principais, e todas as casas tem uma caleira e uma cisterna para recolher a água da chuva. Atualmente, com a população a depender menos das atividades agrícolas e pastoris, vem-se assistindo a uma dispersão de construções na paisagem, tanto para habitação como para suporte de outras atividades económicas, nomeadamente construção civil, extração de pedra, suiniculturas, indústria têxtil e de curtumes, etc.

Esta diversificação da economia é, em parte, responsável pelo abandono das atividades mais tradicionais, o que por sua vez se reflete na destruição dos elementos que nos últimos séculos estruturaram a paisagem.

A natureza geomorfológica e as particularidades climáticas desta unidade de paisagem conferem-lhe uma excecional "riqueza biológica", implicitamente reconhecida através da inclusão de grande parte da sua superfície no PNSAC (Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros) e na ZECSAC (Zona Especial de Conservação "Serras de Aire e Candeeiros").

12.9.4 – Unidades Homogéneas de Paisagem - UHP

Tendo em conta os fatores estruturantes e estruturais da área em estudo (pedreira "Cavada N.º2" e envolvente), podem considerar-se localmente, no seio da unidade da paisagem "Relevos Calcários/Serras de Aire e Candeeiros" e ao nível da freguesia de Aljubarrota, três Unidades Homogéneas de Paisagem (UHP), cuja cartografia se apresenta na **Figura 28**: as UHPs Área Agrícola, Área de Floresta e Matos, e Área Urbano-Industrial.

UHP Área Agrícola

A UHP Área Agrícola incorpora zonas de matriz rural, abrangendo no interior da bacia do rio da Fonte Santa uma mancha no setor intermédio, com um alinhamento SE-NW desde a zona de Moleanos até à Lagoa do Cão, e NE-SW desde Moleanos até para além de Termo de Évora.

É uma zona que embora altamente intervencionada pelo homem se mantém com harmonia e valor ecológico elevados, e qualidade estética muito razoável se tivermos em linha de conta a diversidade dos aspetos que a definem. As diferentes utilizações da terra seguem uma lógica de estratificação vertical, com as hortas e pomares a ocuparem fundamentalmente os terrenos de cota mais baixa (mais férteis), os olivais os terrenos de cota intermédia, e os pinhais, eucaliptais e carvalhais os terrenos de cota mais elevada já pertencentes à UHP Área de Floresta e Matos.

É dominada por zonas agrícolas formadas por pequenas parcelas em regime extensivo, pela manutenção de sebes e bosquetes de vegetação natural que, pela sua dimensão, regime e tipo de culturas, proporcionam alguma diversidade de comunidades vegetais.

No interior da área da pedreira "Cavada N.º2" a UHP Área Agrícola não se encontra representada, sendo a mancha mais próxima a que foi descrita anteriormente.

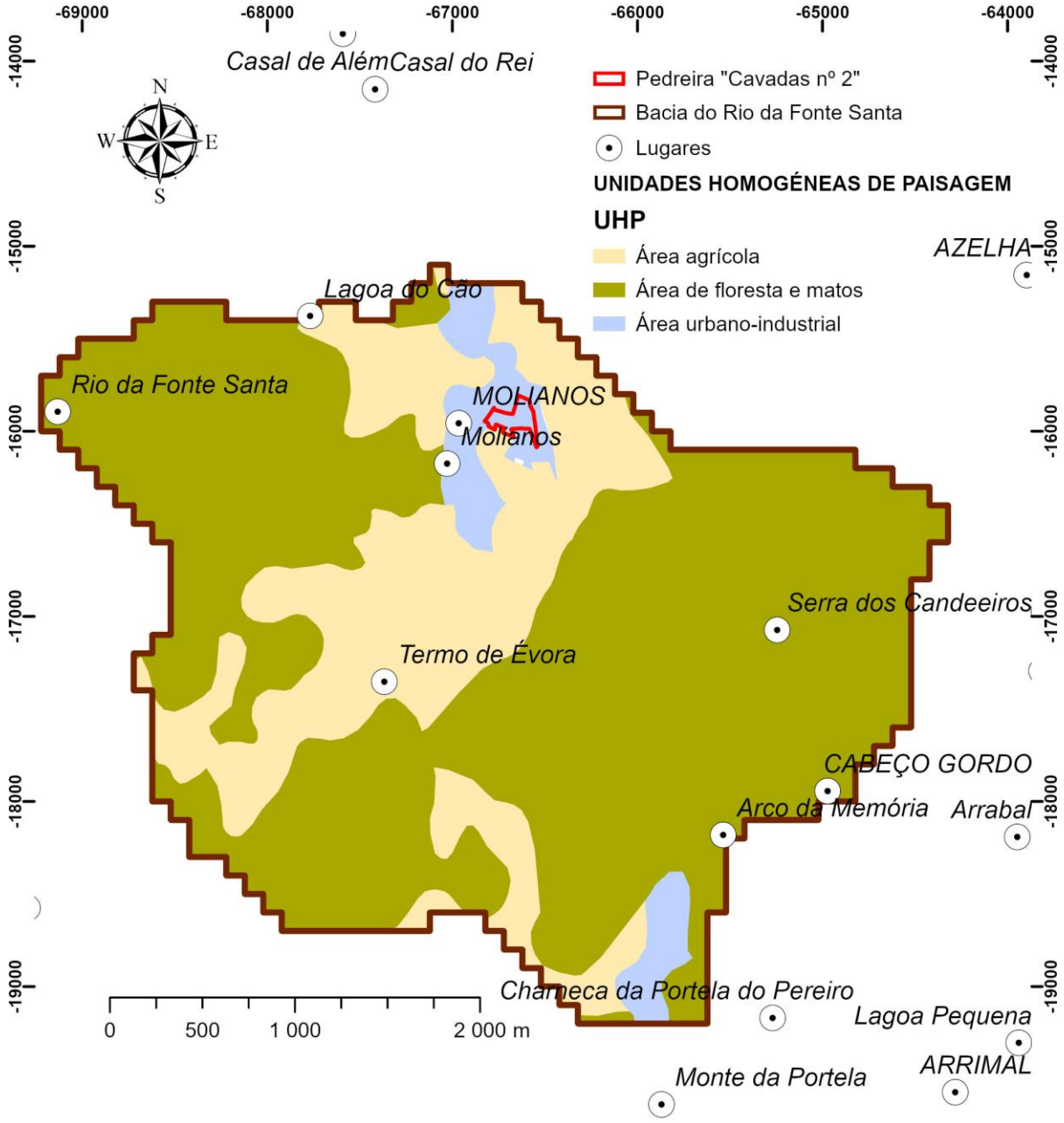


Figura 28 - Unidades Homogéneas de Paisagem – UHP no interior da bacia do rio da Fonte Santa.

UHP Área de Floresta e Matos

A UHP Área de Floresta e Matos incorpora zonas com matriz florestal, ocupando a maior parte da área cartografada no interior da bacia do rio da Fonte Santa. Por entre o substrato rochoso-terroso

desenvolvem-se manchas de eucaliptos, pinheiro-bravo, carvalhos (essencialmente povoamentos arbustivos de carrascais), azinheiras, e oliveiras associadas a culturas arvenses de sequeiro, acompanhadas por formações de matos baixos, esparsos e espontâneos à base de cobertos subarbustivos dominados pelo alecrim e com menor expressão pelo tomilho e o rosmaninho.

No interior da área da pedreira "Cavada N.º2", a UHP Área de Floresta e Matos também não tem qualquer expressão cartográfica, estando representada a poente através da coexistência de manchas residuais de carvalhos e outras arbóreas, bem como alguma vegetação arbustiva associada que formam algumas sebes entre muros separadores entre terrenos.

UHP Área Urbano-Industrial

No interior da bacia do rio da Fonte Santa, a UHP Área Urbano-Industrial é constituída pelo povoado urbano de Moleanos, pela área industrial que se denominou por Núcleo Extrativo de Moleanos, pelas áreas de cobertura arbórea e arbustiva, pelas hortas familiares, e pelos amontoados de pedra inseridos na paisagem global.

A área da pedreira "Cavada N.º2" e a sua envolvente posicionam-se sobre uma mancha cartografada como pertencente à UHP Área Urbano-Industrial, a qual se desenvolve para Norte e para Sul da área do projeto, envolvendo toda a área ocupada pelo Núcleo Extrativo de Moleanos.

Sob o ponto de vista paisagístico, sobressaem localmente todos os aspetos relacionados com a atividade extrativa instalada, consequência do modo como ao longo do tempo se foi fazendo a apropriação do espaço, o qual contribui ainda mais para acentuar o cariz pedregoso da paisagem e descaracterizar o elevado grau de organização do sistema cársico que é bem patente em zonas afastadas e menos intervencionadas pelo homem.

A pedreira "Cavada N.º2" e todo o núcleo desenvolvem-se numa zona onde a preservação do caráter cársico da paisagem é menos evidente comparativamente a outros setores do MCE, devido à ação antrópica proporcionada pela atividade extrativa que aqui se desenvolve.

A alteração do espaço na vertente geomorfológica e paisagística pela interposição das escavações integradas no Núcleo Extrativo de Moleanos, o qual é formado por 9 pedreiras de

reduzida dimensão que se dedicam à exploração de rocha ornamental, é o principal traço paisagístico numa área industrial inserida em zona urbana.

12.9.5 – Interação nas UHPs

A nível local, uma vez que a UHP Área Agrícola está ausente na área do projeto e sua envolvente mais próxima, a ligação entre as UHPs resume-se à interação existente entre a UHP Área de Floresta e Matos e a UHP Área Urbano-Industrial.

O facto da ocupação do solo na área da pedreira e envolvente mais próxima ser bastante homogénea (ocupação industrial), faz com que nesta zona o grau de diversidade da paisagem seja reduzido e, de acordo com os conceitos visuais da paisagem, que o panorama cromático proporcionado pelas pedreiras do Núcleo Extrativo de Moleanos seja bastante monótono.

A absorção visual da paisagem, que é a capacidade que esta apresenta para integrar ou disfarçar as atividades humanas, é atribuída com base na maior ou menor eficácia com que a paisagem suporta um impacte visual, sendo essa eficácia fundamentalmente exercida pelo relevo, existência de cortinas vegetais, etc.

Se de uma forma geral as UHP Área Agrícola e Área Urbano-Industrial possuem capacidade reduzida para disfarçar ou absorver visualmente elementos estranhos à paisagem, uma vez que se apresentam expostas ao observador quer pelas características do relevo quer pelo uso agrícola-doméstico-industrial ou cobertura vegetal rupícola incipiente que as caracteriza, de uma forma geral a UHP Área de Floresta e Matos apresenta capacidade elevada para disfarçar as atividades humanas, uma vez que a sua exposição ao observador é mais reduzida devido ao desenvolvimento da estrutura arbórea.

Por outro lado, e restringindo a UHP Área Urbano-Industrial às zonas caracterizadas no item anterior (áreas com ocupação antrópica), pode-se também concluir que a nível local esta UHP apresenta capacidade reduzida para disfarçar as atividades humanas, devido ao desenvolvimento incipiente e esparso da estrutura arbórea que a compõe.

A UHP Área Agrícola apresenta no entanto uma função ecológica muito importante na inter-relação entre as diversas UHP. É através da sua estrutura linear que se desenvolvem relações de troca de informação, matéria e energia entre as restantes unidades.

À escala da envolvente próxima do núcleo extrativo formado pelas pedreiras de Moleanos, as UHPs "Área de Floresta e Matos" e "Área Urbano-Industrial" apresentam um baixo valor ecológico e paisagístico, evidenciando uma capacidade reduzida para disfarçar as atividades humanas, pelo facto de praticamente toda a atividade industrial se apresentar bastante exposta ao exterior.

À escala regional, a UHP "Área de Floresta e Matos" encerra no entanto um elevado valor ecológico e paisagístico, o qual se encontra fundamentalmente relacionado com zonas de elevada riqueza natural, com paisagens protegidas e sítios classificados (PNSAC e ZECSAC).

12.9.6 – Qualidade, Exposição e Fragilidade Visual

Núcleo Extrativo de Moleanos

A área ocupada pelo Núcleo Extrativo de Moleanos, no qual se insere a pedreira alvo de estudo, apresenta uma qualidade visual baixa, assente numa diversidade paisagística monótona proporcionada pela atividade extrativa que aqui se desenvolve.

Devido às características do meio envolvente e à elevada amplitude visual a partir de vários locais de observação dominantes (infraestruturas rodoviárias e povoações mais próximas do núcleo), considera-se que a zona de estudo apresenta uma fragilidade visual elevada, evidenciando uma aptidão reduzida para ser modificada por alterações visuais originadas por atuações exteriores.

A área ocupada pelo Núcleo Extrativo de Moleanos apresenta assim uma capacidade reduzida para disfarçar as atividades humanas, uma vez que a sua exposição ao observador é bastante elevada devido à fraca densidade e desenvolvimento da estrutura arbórea, manifestando um elevado potencial de sensibilidade paisagística a eventuais ações perturbadoras que interfiram com as suas características visuais. O Núcleo Extrativo de Moleanos constitui assim uma zona pouco camuflada pelo binómio relevo-uso, como se concluirá na análise de visibilidades.

Pedreira "Cavada N.º2"

A pedreira "Cavada N.º2" insere-se no núcleo que, como vimos, se trata de uma zona de qualidade visual baixa, de elevada exposição visual, e denotando uma fragilidade visual elevada.

Face ao seu posicionamento e geometria, a área da pedreira apresenta uma acentuada exposição a partir do exterior, fruto da esparsa e pouco desenvolvida vegetação arbórea que se desenvolve neste setor particular, embora a pedreira tire algum partido da camuflagem própria formada pela cortina arbórea existente ao longo de praticamente todo o perímetro da pedreira.

Para além da fraca ocupação e incipiente desenvolvimento da vegetação no interior e na envolvente da pedreira, outros fatores afetam negativamente a qualidade, a exposição e a fragilidade visual local, como sejam as características particulares das escavações vizinhas.

12.9.7 – Análise de Visibilidades

Pelo exposto, pode-se constatar que, particularmente, a partir de diversos locais da vizinhança da pedreira alvo de estudo (povoação de Moleanos e EN1/IC2) é extremamente fácil avistar a área da pedreira, podendo-se a partir de outras perspetivas visualizar igualmente as pedreiras do núcleo e toda a atividade associada.

O esquema bi-dimensional e geo-referenciado da zona serviu de base para identificar topograficamente os setores potenciais com maior perceção visual sobre a área da pedreira, que no terreno se identificam como zonas geograficamente alargadas que se posicionam ao redor da mesma. Para efetuar a análise de visibilidades, procedeu-se então do seguinte modo:

⇨ Calculou-se o Modelo Digital do Terreno (MDT), relativo a uma área com cerca de 16 km^2, abrangendo a área do projeto e cobrindo as povoações e vias rodoviárias mais próximas.

⇨ A esta área de 16 km^2 convencionou dar-se a designação de Vizinhança de Perceção Visual (VPV) da área do projeto.

⇨ Sobre o MDT projetou-se um "Centro de Referência" da pedreira, correspondente ao centro geométrico da área de exploração (lavra).

➪ Utilizando ferramentas de visibilidade (*viewshed*), determinaram-se os locais da VPV visíveis a partir do centro de referência (V_{MDT}), fazendo-se uma discriminação que abrange o espectro que vai do "Nada Visível" até ao "Muito Visível":

- Nada visível (V_{MDT} = 0) - Locais não avistáveis a partir do centro de referência.
- Muito visível (V_{MDT} = 1) - Locais avistáveis a partir do centro de referência.

➪ Tendo por base a cartografia das UHP e as características de cada uma relativamente à absorção visual, fez-se a seguinte reclassificação das manchas relativamente ao seu coeficiente de visibilidade (V_{UHP}):

- UHP Área Agrícola – coeficiente de visibilidade elevado (V_{UHP} = 1).
- UHP Área de Floresta e Matos – coeficiente de visibilidade reduzido ou nulo (V_{UHP} = 0).
- UHP Área Urbano-Industrial – coeficiente de visibilidade elevado (V_{UHP} = 1).

➪ Calculou-se a visibilidade total (V_T) pela expressão: $V_T = V_{MDT} \times V_{UHP}$

Os resultados obtidos apresentam-se na **Figura 29**.

Pode-se concluir que a pedreira "Cavada N.º2" assenta numa zona bastante exposta ao exterior e portanto pouco camuflada pelo binómio relevo-uso. Os setores críticos identificados correspondem a porções do território alargadas ao redor da pedreira", em correlação com os setores potenciais de maior perceção visual identificados na base topográfica e respetiva validação no terreno.

Não obstante a visibilidade da pedreira a partir da VPV ser algo variável, as manchas identificadas como "muito Visível" não são mais do que campos territoriais que abrangem locais de observação dominante sobre a área do projeto, em correspondência visual com a atividade industrial que se desenvolve no seio do núcleo. As manchas identificadas como "Nada Visível", não são mais do que campos territoriais que abrangem locais de observação nula ou deficiente sobre a área do projeto (visibilidade nula e/ou reduzida).

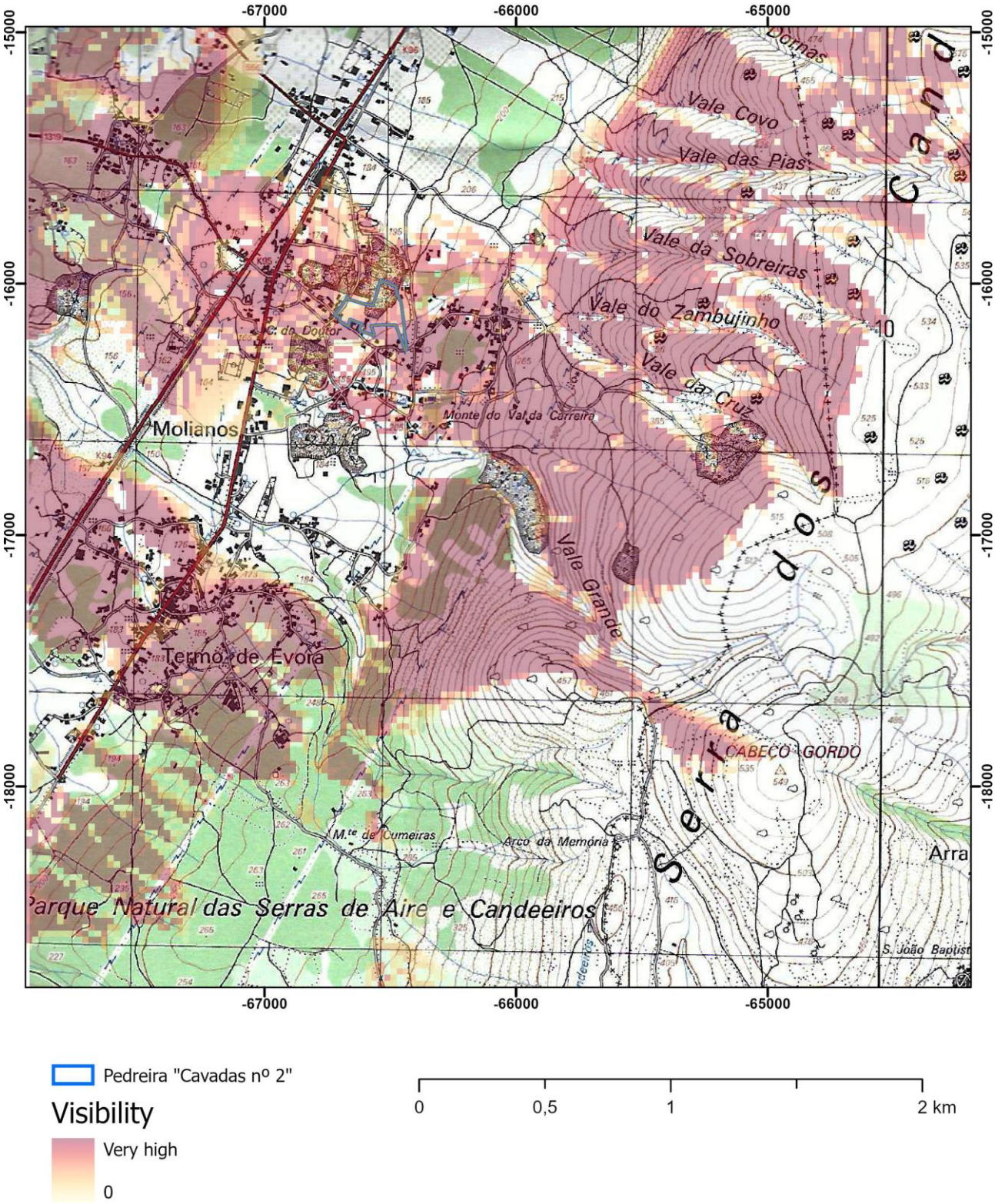


Figura 29 – Resultado da análise de visibilidades.

Conclui-se assim que a povoação de Moleanos e a EN1/IC2 abrangem zonas importantes de perceção visual elevada, onde é extremamente fácil avistar a área da pedreira "Cavada N.º2" e várias particularidades do Núcleo Extrativo de Moleanos.

12.10 – Ecologia

Para caracterizar os aspetos ecológicos da região e nomeadamente os da área do projeto e sua envolvente mais próxima, efetuaram-se consultas bibliográficas de âmbito local e regional sobre a ecologia existente.

Dado que a maior parte da área de lavra se encontra intervencionada pela escavação, excetuando os 2137 m^2 ainda por intervencionar dentro da área de ampliação, recorreu-se a um levantamento superficial simples no interior da área do projeto face à ausência de vegetação digna de realce no interior da mesma, destacando-se apenas a cortina arbórea perimetral existente.

Inserindo-se a área do projeto numa Área Classificada da Lista Nacional de Sítios da Rede Natura 2000 com o código PTCON0015, na Zona Especial de Conservação "Serras de Aire e Candeeiros" (ZECSAC) definida pelo Decreto-Regulamentar n.º1/2020, de 16/03, consultou-se documentação e cartografia disponível no *site* do Instituto da Conservação da Natureza e Florestas (ICNF), com o objetivo de averiguar sobre o enquadramento da pedreira "Moleanos N.º3" face aos limites do Sítio, bem como relativamente às Áreas Classificadas no âmbito do Dec.Lei n.º140/99, de 24/04 (alterado pelo Dec.Lei n.º49/2005, de 24/02), e sobretudo ao nível da descrição pormenorizada do Sítio e da listagem dos habitats naturais e das espécies da fauna e da flora ocorrentes numa envolvente alargada ao redor da pedreira alvo de estudo.

De referir que o Plano de Ordenamento do PNSAC, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º57/2010 de 12/08, já incorpora as orientações de gestão previstas no Plano Setorial da Rede Natura 2000, aprovado pela Resolução de Conselho de Ministros n.º115-A/08, de 21/07.

Com o intuito de confirmar e complementar os dados disponíveis, efetuaram-se então reconhecimentos de campo apenas na área da pedreira e vizinhança próxima, em campanhas distribuídas ao longo das várias fases de desenvolvimento do EIA, tendo-se cruzado a informação obtida com a cartografia temática do Parque e do Sítio "Serras de Aires e Candeeiros".

Tal, permitiu descortinar sobre a ocorrência/ausência de habitats prioritários no interior da área do projeto, bem como na sua área de influência. Fez-se igualmente a análise do enquadramento da pedreira nas Zonas de Proteção Especial (ZPE) mais próximas cartografadas no distrito de Leiria.

12.10.1 - Classificação Ecológica

O coberto vegetal da região é dominado pelas séries de vegetação do carvalho-cerquinho, do sobreiro, e dos bosques de azinheiras instaladas em solos derivados de calcários cársicos.

Segundo a classificação ecológica de Pina Manique e Albuquerque (1982), a área em estudo enquadra-se numa zona edafo-climática do andar basal (inferior a 400 m). Esta zona apresenta como elementos caracterizadores autofíticos espécies como: *Olea europae var. sylvestris* (zambujeiro), *Pinus pinaster* (pinheiro-bravo), *Pinus pinea* (pinheiro-manso), *Quercus faginea* (carvalho-cerquinho), *Quercus suber* (sobreiro), e *Quercus rotundifolia* (azinheira).

Do ponto de vista fitossocilógico, considera-se que a flora espontânea da região se encontra enquadrada na Associação Arisaro-Quercetum broteroi (Braun-Blanquet et al., 1956) dominada pelo carvalho-cerquinho (*Quercus faginea*). Com base na referida associação, e como complemento à informação anterior, pode referir-se que a vegetação natural potencial da área em estudo inclui espécies distribuídas pelos vários estratos, como sejam:

- *Estrato arbóreo* – Domínio do carvalho-cerquinho (*Quercus faginea sp. Broteroi*), azinheira (*Quercus rotundifolia*), sobreiro (*Quercus suber*).

- *Estrato arbustivo* – Carrasco (*Quercus coccifera*), alecrim (*Rosmarinus officinalis*), aroeira (*Pistacia lentiscus*), tomilho (Thymus zygis ssp. sylvestris), e zambujeiro (*Olea europeae var. sylvestris*).

- *Estrato sub-arbustivo* – Urze (*Calluna vulgaris*), tojo-arnal (*Ulex europaeus*), rosmaninho (*Lavandula stoechas)*, e madressilva (*Lonicera sp.*).

Analisando as espécies indicadas, verifica-se que existe uma predominância de espécies essencialmente mediterrânicas (*Quercus rotundifolia*, *Quercus suber*, etc.), coexistindo no entanto

algumas espécies que usualmente caracterizam locais com influências atlânticas (*Pinus spp*, entre outras), o que se enquadra perfeitamente nos zonamentos existentes.

12.10.2 – Habitats e Biótopos

Estando a área da pedreira e todo o Núcleo Extrativo de Moleanos intervencionado pela atividade extrativa, na sua envolvente identificam-se como principais classes de habitat o mato baixo calcicola à base de carrasco, alecrim, tomilho, tojo, pinheiro-bravo e eucalipto-comum, associado a outros habitats onde se incluem os caminhos e as pedreiras existentes.

A envolvente preservada ao redor da área ocupada pelo núcleo é parcialmente ocupada por matos baixos que correspondem ao habitat 5330pt7 "Matos baixos calcícolas", que se considera um subtipo do habitat 5330 "Matos termomediterrânicos e pré-desérticos" (**Quadro 27**).

Não há pois a registar no interior da área delimitada pela poligonal da pedreira "Cavada N.º2" e no interior do núcleo quaisquer classes de habitats prioritários, nem se identificam realidades ecológicas sensíveis e passíveis de serem atingidas no âmbito da execução do projeto de ampliação da pedreira, face ao grau de antropização do seu espaço de intervenção.

No interior da área de ampliação não existem quaisquer trabalhos de remoção de vegetação por consumar, mesmo nos 2137 m^2 da área de lavra ainda por intervencionar.

Quadro 27 – Principal classe de habitat identificada na área alvo de estudo.

Tipo de Habitat	Subtipo de Habitat	Designação	Espécies representadas ao redor do Núcleo Extrativo de Moleanos
5330	5330pt7	Matos baixos calcicolas	Mato com dominância de: - Carrasco (*Quercus coccifera*). - Alecrim *(Rosmarinus officinalis)*. - Tomilho *(Thymus zygis ssp. Sylvestris)*. - Tojo *(Ulex airensis)*. - Pinheiro-bravo *(Pinus pinaster)*. - Eucalipto-comum *(Eucalyptus globulus)*. - Carvalho-cerquinho (*Quercus faginea*)

Na região alvo de estudo são no entanto referenciados vários biótopos cuja ocupação no seio do Sítio de Interesse Comunitário Serras de Aire e Candeeiros é dada nas percentagens incluídas no **Quadro 28**.

Quadro 28 – Biótopos referenciados para a área alvo de estudo.

Biótopos - Classes de Habitats	%
Charnecas, Matos, Maquis, Garrigues, Phrygana.	25
Florestas de Coniferas.	5
Florestas Esclerófilas.	10
Florestas Mistas.	10
Monoculturas Florestais Artificiais (e.g. plantações de choupos e exóticas).	5
Outras Terras (incluindo zonas urbanizadas e industriais, estradas, lixeiras, minas e pedreiras).	5
Pastagens Melhoradas.	1
Prados Húmidos, Prados Mesófilos.	1
Prados Secos, Estepes.	5
Rochedos não costeiros, Depósitos, Areias, Neve e gelo permanentes.	10
Turfeiras, Pauis, Vegetação Ribeirinha, Pântanos.	2
Águas não costeiras (Águas paradas, Águas correntes).	1
Áreas Não-Florestais Cultivadas com Plantas Lenhosas (pomares, olivais, vinhas, montados).	20

O Sítio apresenta uma grande diversidade de habitats com substrato calcário, nos quais se desenvolvem comunidades de orquídeas e onde se salientam os prioritários: Rochas calcárias nuas; Formações herbáceas secas seminaturais e fácies arbustivas em calcário (Festuco brometalia - importantes habitats de orquídeas); Prados calcários cársicos. Engloba ainda manchas de carvalhais de Quercus faginea (carvalho-cerquinho), de carrascais, de azinhais e de sobreirais, estes últimos sobre grés e por vezes acompanhados por carvalhiça e carvalho-negral.

No entanto, não é identificável na área da pedreira “Cavada N.º2” e na sua envolvente próxima qualquer destes habitats referenciados para o Sítio, para além da classe de habitat denominada no quadro anterior por “Outras Terras” (pedreiras).

Junto de alguns acessos às pedreiras de Moleanos ainda é possível avistar alguns exemplares de oliveira, de pinheiro-manso e de pinheiro-bravo, sendo rara a presença de espécies do género *Quercus*. Grande parte da vegetação primitiva dominada pelo carvalho-cerquinho e pela azinheira

(ainda menos frequente) está hoje fortemente destruída pelos fogos e pelo sobrepastoreio, tendo sido gradualmente substituída pelo mato rasteiro, sobretudo nas zonas de maior altitude.

Os habitats naturais incluídos no Anexo I da Diretiva Habitats (Diretiva 92/43/CEE), os quais fazem parte do Anexo B-I do Dec.Lei n.º140/99, de 24/04, constam no **Quadro 29**, assinalando-se com asterisco os habitats prioritários assinalados no referido decreto e o respetivo código.

No interior da área da pedreira e do Núcleo Extrativo de Moleanos não se identificam quaisquer habitats naturais incluídos no Anexo B-I do Dec. Lei n.º140/99, de 24 de Abril, nem qualquer dos habitats prioritários referidos, havendo apenas a considerar uma ocupação à base de mato rasteiro dominado pelo carrasco e por outras espécies de menor representatividade como o tojo, o pinheiro-bravo, o eucalipto-comum, e o carvalho-cerquinho, muitas delas formando por vezes as cortinas arbóreas que existem ao redor das pedreiras que integram o núcleo, nomeadamente nos limites Sul, Este e Oeste da pedreira “Cavada N.º2”.

Na Planta de Condicionantes do PDM – Outras (*vide* pág.148 - Planeamento e Ordenamento do Território), estão demarcadas duas manchas referentes à proteção dos habitats ocorrentes na vizinhança da pedreira: uma identificada como habitat 9240 (Carvalhais de Quercus faginea) + habitat 9330 (Florestas de Quercus suber), muito para lá do limite sul da pedreira; e outra identificada como habitat 9240 (Carvalhais de Quercus faginea) + habitat 5330 (Florestas termomediterrânicas e pré-estépicas de todos os tipos), a oeste da pedreira e da mancha anterior.

Quadro 29 – Habitats dos Anexos I (Diretiva 92/43/CEE) e B-I (Dec.Lei n.º140/99).

Designação	Código
Lagos eutróficos naturais com vegetação do tipo Magnopotamion ou Hydrocharition	3150
Charcos temporários mediterrânicos	3170
Formações estáveis xerotermófilas de Buxus sempervirens das vertentes rochosas (Berberidion spp.)	5110
Matagais arborescentes de Laurus nobilis	5230
Florestas termomediterrânicas e pré-estépicas de todos os tipos	5330
Matos termomediterrânicos de Cytisus e Genista	5335
Prados calcários cársicos (Alysso-Sedion albi)	6110*
Formações herbáceas em substrato calcário (Festuco brometalia) (importantes habitats de orquídeas)	6210*
Subestepes de gramíneas e anuais (Thero-Brachyodietea)	6220*
Pradarias com Molinia em solos calcários, turfosos e argilo-limosos (Molinion caeruleae)	6410

Pradarias húmidas mediterrânicas de ervas altas da Molinio-Holoschoenion	6420
Depósitos mediterrânicos ocidentais e termófilos	8130
Vegetação casmófita das vertentes rochosas, subtipos calcários	8210
Rochas calcárias nuas	8240*
Grutas não exploradas pelo turismo	8310
Carvalhais galaico-portugueses de Quercus robur e Quercus pyrenaica	9230
Carvalhais de Quercus faginea (Península Ibérica)	9240
Florestas de Quercus suber	9330
Florestas de Quercus ilex	9340

12.10.3 – Flora, Vegetação e Fauna

Flora e Vegetação

Sob o ponto de vista regional, a vegetação original que seria constituída essencialmente por carvalhais de carvalho-cerquinho nas encostas mais húmidas, azinhais e sobreirais nas zonas mais secas, deu lugar a extensas áreas de matos com composição e estrutura variadas, mercê da agricultura, pastorícia e obtenção de lenha. No entanto, a diversidade dos tipos de vegetação está representada por habitats caracterizados sobretudo por comunidades de plantas arbustivas e herbáceas, onde escassamente se incluem também bosques de carvalho-cerquinho, azinheira e sobreiro, assim como resíduos de bosques de carvalho – negral e loureiro, dominando o amieiro nas galerias ripícolas.

No seio da Área Protegida e do Sítio (PNSAC e ZECSAC), de algumas das plantas características contam-se o carrasco, o carvalho-cerquinho, a azinheira, o medronheiro, o folhado, o alecrim, o tomilho e o rosmaninho, ocorrendo mais raramente algumas espécies florísticas de orquídeas, narcisos, campainhas, erva-abelha, rosa-albardeira, azelha, e duas espécies curiosas: a erva-pinheirinha, uma planta que "digere" os insetos que dela se aproximam; e a *inula montana* que hoje é alvo de um projeto de conservação.

Das formações iniciais restam pequenos núcleos na base das encostas ou indivíduos isolados nos vales agrícolas, fruto da abertura de clareiras pelo fogo, do abate de árvores para produção de

madeira, da tentativa de agricultar terrenos muito pobres, e da pressão demográfica, onde a conjugação de todos estes fatores levou ao arroteamento de matas e bosques.

A flora e a vegetação do Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros refletem, atualmente, a influência de um longo processo de uso intenso do território pelas populações, em conjugação com as características edafoclimáticas. Por outro lado, a escassez do coberto arbóreo e a predominância de solos pobres e esqueléticos são na realidade as principais condicionantes à instalação de povoamentos florestais com vista ao melhoramento das condições ecológicas existentes. A destruição do carvalhal deu origem ao mato de carrasco, substituído pelo alecrim nas zonas onde o solo se adelgaça.

Apesar dos matos rasteiros apresentarem uma enorme riqueza florística de endemismos locais, ibéricos e europeus (sobretudo plantas aromáticas, medicinais, de interesse apícola e gastronómico), a vegetação espontânea é sobretudo constituída por carrascais que alternam com formações sub-arbustivas dominadas pelo alecrim (Rosmarinus officinalis). Da antiga cobertura arbórea, apenas restam pequenas áreas onde predomina a Quercus faginea e outras em que domina a azinheira (Quercus ilex). A oliveira (Olea europaea), associada a culturas arvenses de sequeiro é o elemento dominante da vegetação não espontânea. A agricultura, devido à magreza e secura do solo, confina-se a pequenas depressões, onde se formou a chamada “terra rossa”.

Os carrascais constituem a expressão mais direta da degradação da vegetação autóctone primitiva em situação de meia encosta, formando matos que de um modo geral não ultrapassam 1,5 m de altura. A ação conjunta e intensiva do fogo e do pastoreio tem provocado uma regressão nos carrascais, revelando as espécies características da *tuberarietea guttatae* (planta espontânea da família das Cistáceas) o estádio máximo de degradação, sendo a esta última classe que pertence a maior parte das forrageiras que os rebanhos podem encontrar nas serras.

Sob o ponto de vista local, na área da pedreira e na sua envolvente mais próxima, não existe qualquer tipo de povoamento florestal contínuo, sendo apenas possível identificar alguns exemplares isolados de eucalipto-comum, pinheiro-bravo, carvalho-cerquinho, e alguma da vegetação rasteira anteriormente referida, nomeadamente o carrasco numa forma arbustiva pouco desenvolvida (não chega a atingir o porte arbóreo) e de ocorrência espontânea, o alecrim, o tojo, e o tomilho. O carrasco é a planta mais bem adaptada aos solos secos e pedregosos que

caracterizam as zonas preservadas ao redor do núcleo, sendo a espécie arbustiva dominante nas zonas onde ocorre espontaneamente logo nos primeiros anos após um fogo.

Sob o ponto de vista das principais zonas de interesse para a conservação da flora, há no entanto zonas bastante afastadas da área do projeto e naturalmente do Núcleo Extrativo de Moleanos, referenciadas em vários estudos do PNSAC, que merecem especial referência pelo facto de a vegetação conservar características mais próximas das originais, constituindo verdadeiras reservas integrais de grande importância para a manutenção e preservação do património natural numa perspetiva de conservação da flora, e também para a observação e estudo científico em locais onde se verifique a evolução natural dos ecossistemas. Assim, das principais zonas de interesse para a conservação da flora destacam-se:

➪ **Encosta W da Serra dos Candeeiros**, onde se podem encontrar espécies características da ordem Rosmarinetalia, onde as espécies Koeleria vallesiana e Orobanche latisquama têm um especial interesse.

➪ **Serra da Pevide**, local onde foram identificadas espécies da família das Orquidáceas e ainda outras plantas raras como o Teucrium chamaedrys.

➪ **Serra do Cheirinho**, com matos onde há a registar a ocorrência de Helianthemum apeninum, Cistácea rara no nosso território.

➪ **Costa de Mira**, onde pela sua exposição favorável ocorrem numerosas plantas raras, algumas consideradas endemismos portugueses.
➪ **Costa de Alvados**, apesar de constituir uma zona empobrecida pelo sobrepastoreio, apresenta ainda algumas plantas pouco vulgares e alguns endemismos.

No **Quadro 30** apresentam-se as espécies da flora referenciadas para a ZECSAC, concretamente e apenas as incluídas nos Anexos II e IV da Diretiva Habitats (Diretiva 92/43/CEE), as quais fazem parte do Anexo B-II do Decreto-Lei n.º140/99, de 24 de abril. No que se refere aos efetivos, indica-se o respetivo intervalo da população para cada espécie.

Qualquer das espécies referenciadas não ocorre no interior ou na área de influência da pedreira em estudo nem do Núcleo Extrativo de Moleanos, pelo que não foram observadas no interior da área definida pelo projeto de ampliação da pedreira "Cavada N.º2".

Quadro 30 – Plantas do Anexo II da Diretiva "Habitats" e B-II (Dec.Lei n.º140/99).

Código	Nome	População	Anexos
1457	Silene longicilia	1001-10000	II e IV/B-II
1503	Iberis procumbens ssp. microcarpa	51-100	II e IV/B-II
1507	Arabis sadina	51-100	II e IV/B-II
1863	Narcissus calcicola	1001-10000	II e IV/B-II
1877	Juncus valvatus	11-50	II e IV/B-II

Fauna

No interior do PNSAC, o desenvolvimento da fauna está particularmente associado e em correspondência com o desenvolvimento das espécies da flora mais bravias resistentes às intempéries das serras e aos terrenos empobrecidos de natureza calcária, pelo que alguma da fauna grossa e cinegética que outrora caracterizava toda uma zona de floresta primitiva (cavalo-bravo, javali, veado, lobo, lince, e outros) é hoje, à exceção do javali, praticamente nula não tendo resistido às inclemências dos tempos, às mudanças de clima e de coberto vegetativo, à degradação do ambiente e a outro tipo de agressões antrópicas.

Hoje a fauna está limitada a ocorrências por vezes esporádicas da raposa, coelho-bravo, perdiz e rola, sendo o coelho-bravo a única espécie animal cuja presença é mais fácil de constatar e validar em zonas da vizinhança próxima da área do projeto e do núcleo.

Das espécies menores sem interesse cinegético, que o homem injustamente considera indesejáveis e repudia, contam-se a cobra, a víbora, a sardanisca, a salamandra, a osga, o sardão, o rato, a ratazana, e outros, sendo que as cobras só aparecem entre março e outubro estando os restantes meses do ano hibernadas.

Da avifauna contam-se algumas espécies típicas dos climas serranos, como a gralha, a coruja, o melro, a cotovia, a poupa, a toutinegra, o milhafre, o estorninho, o pintarroxo, o pica-pau, o cuco, o cartaxo, a laverca e outros.

Nas incursões de campo efetuadas, e excetuando a confirmação da presença do coelho-bravo, não se avistou qualquer espécie de ave nas zonas envolventes à área do projeto, facilmente se concluindo que é esporádica a presença de espécies de avifauna numa área tão profusamente intervencionada como é o núcleo, onde não se encontram naturalmente as melhores condições para a ocorrência da avifauna que caracteriza outros setores ecologicamente mais preservados do PNSAC.

A diversa bibliografia existente sobre as espécies da fauna que caracterizam a região alvo de estudo é claramente otimista quanto ao número de espécies ocorrentes, encontrando-se na maior parte dos estudos consultados (PNSAC e diversos autores com trabalhos específicos sobre a fauna desta zona) referência a mais de duzentas espécies, muitas delas inventariadas através da sua deteção por métodos diretos e indiretos, e a maior parte das quais pertencentes à avifauna, seguindo-se os mamíferos, os répteis e por fim os anfíbios, destacando-se neste último caso a referência a cerca de uma dezena de espécies numa zona onde há carência de água à superfície.

Pela abundância destacam-se nos anfíbios a salamandra-de-pintas e o sapo-comum, e pela raridade o sapo-corredor, o sapo-parteiro, a rã-de-focinho-pontiagudo e o sapo-de-unha-negra. A salamandra-dos-poços e o tritão-marmorado são mais frequentes junto aos pontos de água (cisternas, pias, etc.), em zonas mais secas e agrestes do interior do maciço calcário. A Herpetofauna, no caso concreto dos anfíbios, está melhor representada nas lagoas do Arrimal, nos poldjes de Minde e de Alvados, junto às linhas de água temporárias e em formações cársicas subterrâneas (grutas e algares).

Nos répteis são referenciadas espécies como a lagartixa-do-mato, o sardão, a cobra-rateira, a cobra-de-escada, e a cobra-de-ferradura. Apesar de na área do projeto e suas imediações não se ter detetado a presença de qualquer destas espécies, elas podem ser observadas durante as estações quentes em outros setores do interior do PNSAC, principalmente em zonas com vegetação, encadeado de muros e montes de pedra solta. Devido à escassez de habitat ou à fraca densidade das suas populações, mais raramente pode-se encontrar o cágado, a cobra-cega, a lagartixa-de-dedos-pectignados, e a cobra-bordaleza. Outras espécies são mais abundantes nas zonas planálticas do PNSAC, onde se desenvolve vegetação rasteira com grande percentagem de herbáceas, por entre afloramentos rochosos, como a lagartixa-do-mato-ibérica, a cobra-de-

pernas-tridáctila, e a víbora-cornuda. No interior do PNSAC, a herpetofauna apresenta na generalidade estatuto de não ameaçada.

Muitas das espécies da avifauna referenciadas nidificam no interior do PNSAC, havendo um número mais reduzido com estatuto de Invernante, Migrador de passagem, Ocasional ou Acidental. As zonas de orografia mais acidentada, onde estão presentes conjuntos de escarpas de difícil acesso, podem albergar espécies raras a nível nacional, como a águia de bonelli, o bufo-real, o corvo, o peneireiro-comum, e o melro-azul. Nas zonas planálticas com vegetação rasteira – garrigue ou pastagens – geralmente acima dos 300m, é referenciada a presença da gralha-de-bico-vermelho, espécie que nidifica exclusivamente em grutas e algares. Também neste habitat se regista a ocorrência de outras espécies como o chasco-ruivo, a laverca, a cotovia-montesina, a petinha-dos-campos, a toutinegra-tomilheira, e a carriça-do-mato. A reduzida floresta atualmente existente, em especial os carvalhais que em zonas mais preservadas ainda subsistem, representa um papel fundamental para todas as espécies da avifauna florestal, principalmente para as mais dependentes do carvalhal como o açor, o gavião, o papa-figos, o torcicolo, e a felosa de Bonelli. Apesar da maior parte das espécies apresentarem estatuto de não ameaçadas (80/90%), as restantes estão sujeitas a alguma forma de ameaça, sobretudo o grupo das rapinas (águias, açor, gavião e bufo-real).

Os passeriformes constituem a ordem melhor representada com estatuto de não ameaçada, excetuando-se a presença do chasco-preto e do rabiruivo-de-testa-branca considerados raros, e o papa-figos, o corvo e a já referida gralha-de-bico-vermelho considerados vulneráveis. O olival associado a culturas arvenses, os pequenos núcleos de carvalhal ao redor dos campos agrícolas, e algumas zonas de mato preservadas com afloramentos rochosos, constituem as zonas mais ricas em espécies da avifauna.

Nos mamíferos destacam-se as espécies de Quirópteros (morcegos) que se abrigam nas grutas que cobrem a região, que como vimos se posicionam em setores do PNSAC bastante afastados das pedreiras do núcleo. Nas várias grutas já focadas neste estudo abriga-se a única colónia de criação de morcego-lanudo, e colónias de hibernação de morcego-de-peluche, de morcego-rato-grande, e de morcego-de-ferradura-pequeno. Outras espécies de morcego estão inventariadas (morcego-anão e morcego-rabudo), salientando-se a elevada importância ecológica deste conjunto de espécies, pelo papel que desempenham no controle de pragas de insetos.

Como se focou, não ocorre atualmente no PNSAC nenhuma espécie de mamífero de grande porte, para além das espécies como a raposa, o coelho-bravo, o texugo, a doninha, a geneta, e o javali, marcando menos presença o musaranho, o lirão, o toirão, a fuinha e o gato-bravo.

Em locais cada vez mais próximos da área do projeto, a desertificação da fauna é quase total, evidenciando-se apenas, e esporadicamente, algumas espécies cinegéticas. Concomitantemente, as espécies da avifauna estão mal representadas nestes locais devido às características da vegetação existente, concretamente a ausência de vegetação arbórea de grande porte ou mesmo de baixo a médio porte.

Para além de algumas ações de conservação por parte do PNSAC que é importante realçar e fomentar a sua continuidade (gestão de habitats, limpeza e regeneração da floresta, monitorização das grutas e dos recursos hídricos, prevenção de fogos, recuperação de áreas degradadas pela extração de rocha, beneficiação de caminhos e renovação de pastagens), a vulnerabilidade da Zona Especial de Conservação "Serras de Aire e Candeeiros" (ZECSAC) assenta fundamentalmente nos seguintes fatores e ocorrências: ⇨ Erosão; ⇨ Corte de Quercus faginea para lenha e outras utilizações; ⇨ Colheita de espécies vegetais ameaçadas (festas, romarias, etc.); ⇨ Extração de inertes; ⇨ Poluição dos aquíferos; ⇨ Florestações inadequadas (exóticas, eucaliptos e outras); ⇨ Pressão turística (grutas, paisagem, desportos); ⇨ Perturbação das grutas; ⇨ Incêndios florestais.

Nos quadros seguintes apresentam-se as espécies da fauna referenciadas para a ZECSAC, concretamente e apenas as incluídas nos Anexos II e IV da Diretiva Habitats (Diretiva 92/43/CEE - DH), as quais fazem parte do Anexo B-II do Dec.Lei n.º140/99. Cada espécie é igualmente enquadrada nos estatutos internacionais de conservação, concretamente na situação relativa aos Anexos das Convenções de Berna (CBr), Bona (CBo) e Washington (Cites).

No que se refere aos efetivos, indica-se o respetivo intervalo da população para cada espécie, quer seja Residente (Res - encontra-se no sítio durante todo o ano), Reprodutora (Rep - a espécie utiliza o sítio para nidificar e criar), Invernante (Inv - a espécie utiliza o sítio durante o inverno), de Passagem (Pas - a espécie utiliza o sítio durante a migração ou para a muda fora dos locais de nidificação). A referência ao tamanho/densidade da população, quando não existe qualquer informação numérica sobre determinadas populações de mamíferos, anfíbios, répteis e peixes, é

feita com a indicação de que a espécie é comum (C), rara (R) ou muito rara (V); na falta de quaisquer dados, indica-se apenas se a espécie está presente (P).

Qualquer das espécies referenciadas não ocorre na área de influência da pedreira em estudo, não tendo sido observadas no interior da área definida pela poligonal da pedreira "Cavada N.º2", nem mesmo numa vizinhança mais alargada como é área delimitada pelo Núcleo.

Quadro 31 – Mamíferos referenciados para o Sítio Serras de Aires e Candeeiros

Código	Nome	Res	Rep	Inv	Pas	Estatuto de Conservação
1301	Miniopterus schreibersii (morcego-de-peluche)	V				II e IV - DH; II - CBr; II – CBo
1302	Rhinolophus mehelyi (morcego-de-ferradura-mourisco)				51-100	II e IV - DH; II - CBr; II - CBo
1303	Rhinolophus hipposideros (morcego-de-ferradura-pequeno)		51-100	11-50		II e IV - DH; II - CBr; II - CBo
1304	Rhinolophus ferrumequinum (morcego-de-ferradura-grande)		101-250	51-100	11-50	II e IV - DH; II - CBr; II - CBo
1305	Rhinolophus euryale (morcego-de-ferradura-mediterrânico)		101-250	51-100		II e IV - DH; II - CBr; II - CBo
1321	Myotis emarginatus (morcego-lanudo)		101-250			II e IV - DH; II - CBr; II - CBo
1323	Myotis blythii (morcego-rato-pequeño)		101-250	51-100	11-50	II e IV - DH; II - CBr; II - CBo
1324	Myotis myotis (morcego-rato-grande)		501-1000	51-100	51-100	II e IV - DH; II - CBr; II - CBo
1355	Lutra lutra (lontra)	V				II e IV - DH; II - CBr; I - CITES

Quadro 32 – Anfíbios e Répteis referenciados para o Sítio Serras de Aires e Candeeiros

Código	Nome	Res	Rep	Inv	Pas	Estatuto de Conservação
1221	Mauremys leprosa (cágado)	P				II e IV - DH; II - CBr

12.10.4 – Estatutos de Conservação

Nos quadros seguintes apresentam-se as espécies referenciadas para a região em estudo. Cada quadro contém para cada espécie:

- Designação em latim da família e espécie, e o seu nome vulgar.
- Estatuto de conservação em Portugal segundo a adaptação dos critérios do IUCN.
- Situação relativa aos anexos das Convenções de Bona, Berna e Washington.
- Situação relativa aos anexos do Dec.Lei n.º140/99 de 24/04 (Dec.Lei n.º49/05 de 24/02.

Dos quadros constam as seguintes legendas:

IUCN	140/99 - 49/05
NT: Não ameaçado **V**: Vulnerável **R**: Raro **I**: Indeterminado **E**: Em perigo **K**: Insuficientemente conhecido	**Anexo A-I**: Espécies de aves de interesse comunitário cuja conservação requer a designação de zonas de proteção especial. **Anexo B-II**: Espécies animais e vegetais de interesse comunitário cuja conservação exige a designação de zonas especiais de conservação.

BONA	BERNA
Anexo II: Espécies migradoras cujo estado de conservação é desfavorável.	**Anexo II**: Espécies da fauna estritamente protegidas. **Anexo III**: Espécies protegidas da fauna.

WASHINGTON (CITES)
Espécies incluídas no Anexo II.

Segundo a classificação obtida pelos novos critérios e categorias do IUCN, apresentam-se igualmente os novos estatutos de acordo com o projeto de revisão do livro vermelho, que designaremos por Estatuto de Conservação Nacional – IUCN Modificado.

IUCN MODIFICADO	
NT: Quase ameaçado **VU**: Vulnerável **CR**: Criticamente em perigo **EN**: Em perigo	**LC**: Pouco preocupante **DD**: Informação insuficiente **NE**: Não avaliado

Dado que a maior parte das espécies são classificadas com a sigla NT (não ameaçado) pelo estatuto de conservação do IUCN anterior, pode-se constatar nas tabelas apresentadas que, excetuando-se apenas 3 espécies (1 réptil, 1 anfíbio e 1 ave), há uma correspondência integral desta com a sigla LC (pouco preocupante) do estatuto de conservação do IUCN modificado.

Mamíferos referenciados para a região em estudo			ESTATUTOS DE CONSERVAÇÃO				
TAXON	NOME COMUM	INTERNACIONAL			NACIONAL		
Família Espécie		WASHINGTON (CITES)	BONA	BERNA	D.L.140/99	IUCN	IUCN modificado
RHINOLOPHIDAE							
Rhinolophus hipposideros	Morcego-de-ferradura-pequeno		II	II	B-II	E	VU
VESPERTILIONIDAE							
Myotis emarginatus	Morcego-lanudo		II	II	B-II	E	DD
Pipistrellus pipistrellus	Moecego-anão		II	III		NT	LC
Myotis myotis	Morcego-rato-grande		II	II	B-II	E	NE
MOLOSSIDAE							
Tadarida teniotis	Morcego-rabudo			II		R	DD
MINIOPTERIDAE							
Miniopterus schreibersii	Morcego-de-peluche		II	II	B-II	V	VU
MUSTELIDAE							
Mustela putorius	Toirão			III		K	DD
Martes foina	Fuínha			III		NT	LC
Mustela nivalis	Doninha			III		NT	LC
Meles meles	Texugo			III		NT	LC
SUIDAE							
Sus scrofa	Javali					NT	LC
SORICIDAE							
Crocidura russula	Musaranho-de-dentes-brancos			III		NT	LC
VIVERRIDAE							
Genetta genetta	Geneta			III		NT	LC
LEPORIDAE							
Lepus capensis	Lebre			III		NT	LC
Oryctolagus cuniculus	Coelho-bravo					NT	NT
FELIDAE							
Felis silvestris	Gato-bravo	II		II		I	VU
CANIDAE							
Vulpes vulpes	Raposa					NT	LC
ARVICOLIDAE							
Microtus agrestis	Rato-do-campo-de-rabo-curto					NT	LC

Anfíbios referenciados para a região em estudo			ESTATUTOS DE CONSERVAÇÃO				
TAXON	NOME COMUM	INTERNACIONAL			NACIONAL		
Família Espécie		WASHINGTON (CITES)	BONA	BERNA	D.L.140/99	IUCN	IUCN Modificado
SALAMANDRIDAE							
Pleurodeles waltl	Salamandra-dos-poços			III		NT	LC
Triturus marmoratus	Tritão-marmorado			III		NT	LC
Salamandra salamandra	Salamandra-de-pintas-amarelas			III		NT	LC
BUFONIDAE							
Bufo calamita	Sapo-corredor			II		NT	LC
Bufo bufo	Sapo-comum			III		NT	LC
DISCOGLOSSIDAE							
Alytes obstetricans	Sapo-parteiro			II		NT	LC
Discoglossus galganoi	Rã-de-focinho-pontiagudo			II		NT	NT
PELOBATIDAE							
Pelobates cultripes	Sapo-de-unha-negra			II		NT	LC

Répteis referenciados para a região em estudo		ESTATUTOS DE CONSERVAÇÃO					
TAXON	NOME COMUM	INTERNACIONAL			NACIONAL		
Família Espécie		WASHINGTON (CITES)	BONA	BERNA	D.L.140/99	IUCN	IUCN modificado
LACERTIDAE							
Lacerta lepida	Sardão			III		NT	LC
Psammodromus hispanicus	Lagartixa-do-mato-ibérica			III		NT	NT
Psammodromus algirus	Lagartixa-do-mato			III		NT	LC
COLUBRIDAE							
Malpolon monspessulanus	Cobra-rateira			III		NT	LC
Coluber hippocrepis	Cobra-de-ferradura			II		NT	LC
Coronella girondica	Cobra-bordaleza			III		NT	LC
Elaphe scalaris	Cobra-de-escada			III		NT	LC
GEKKONIDAE							
Tarentola mauritanica	Osga			III		NT	LC
EMYDIDAE							
Mauremys leprosa	Cágado			II	B-II	NT	LC
VIPERIDAE							
Vipera latastei	Víbora-cornuda			II		NT	VU
SCINCIDAE							
Chalcides chalcides	Cobra-de-pernas-tridáctila			III		NT	LC
AMPHISBAENIDAE							
Blanus cinereus	Cobra-cega			III		NT	LC

Aves referenciadas para a região em estudo		ESTATUTOS DE CONSERVAÇÃO					
TAXON	NOME COMUM	INTERNACIONAL			NACIONAL		
Família Espécie		WASHINGTON (CITES)	BONA	BERNA	D.L.140/99	IUCN	IUCN modificado
FALCONIDAE							
Falco tinnunculus	Peneireiro-vulgar	II	II	II		NT	LC
PHSIANIDAE							
Alectoris rufa	Perdiz-comum			III		NT	LC
COLUMBIDAE							
Streptopelia turtur	Rola-comum			III		NT	LC
SYLVIIDAE							
Phylloscopus bonelli	Felosa-de-bonelli		II	II		NT	LC
Sylvia conspicillata	Toutinegra-tomilheira		II	II		R	NT
PICIDAE							
Jynx torquilla	Torcicolo			II		NT	DD
Dendrocopus major	Pica-pau-malhado		II			NT	LC
ALAUDIDAE							
Lullula arborea	Cotovia			III	A-I	NT	LC
Galerida theklae	Cotovia-do-monte			II	A-I	NT	LC
Alauda arvensis	Laverca			III		NT	LC
TURDIDAE							
Turdus merula	Melro-preto		II	III		NT	LC
Saxicola torquata	Cartaxo		II	II		NT	LC
Monticola solitarius	Melro-azul		II	II		NT	LC
Phoenicurus phoenicurus	Rabirruivo-de-testa-branca		II	II		R	LC
Oenanthe leucura	Chasco-preto		II	II	A-I	R	CR
Oenanthe hispanica	Chasco-ruivo		II	II		NT	VU

Aves referenciadas para a região em estudo (cont.)		ESTATUTOS DE CONSERVAÇÃO					
TAXON	NOME COMUM	INTERNACIONAL			NACIONAL		
Família Espécie		WASHINGTON (CITES)	BONA	BERNA	D.L.140/99	IUCN	IUCN modificado
ACCIPITRIDAE							
Hieraaetus fasciatus	Águia-de-bonelli		II	II	B-II	R	EN
Accipiter nisus	Gavião	II	II	II		I	LC
Accipiter gentilis	Açor	II	II	II		I	VU
Buteo buteo	Milhafre	II	II	II		NT	LC
UPUPIDAE							
Upupa epops	Poupa			II		NT	LC
CUCULIDAE							
Cuculus canorus	Cuco			III		NT	LC
MUSCICAPIDAE							
Sylvia cantillans	Toutinegra-carrasqueira		II	II		NT	LC
CORVIDAE							
Corvus corax	Corvo			III		V	NT
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Gralha-de-bico-vermelho			II	A-I	V	CR
Corvus corone	Gralha-preta					NT	LC
MOTACILLIDAE							
Anthus campestris	Petinha-dos-campos			II	A-I	NT	LC
FRINGILLIDAE							
Carduelis cannabina	Pintarroxo			II		NT	LC
STRIGIDAE							
Bubo bubo	Bufo-real	II		II	A-I	R	VU
Strix aluco	Coruja-do-mato	II		II		NT	LC
ORIOLIDAE							
Oriolus oriolus	Papa-figos			II		NT	LC
TROGLODYTIDAE							
Troglodytes troglodytes	Carriça-do-mato			II		NT	LC
STURNIDAE							
Sturnus unicolor	Estorninho-preto			II		NT	LC

Sob o ponto de vista da conservação da natureza e das espécies da flora protegida, destacam-se na envolvente alargada exterior ao núcleo algumas espécies raras, ou com uma distribuição muito restrita, como é o caso da *Inula montana*, a *Silene longicilia*, um endemismo lusitânico incluído nos Anexos B-II, B-IV e B-V do Dec.Lei n.º140/99, de 24/04, alterado pelo Dec.Lei n.º49/2005, de 24/02, e a *Saxifraga cintrana*, incluída no Anexo B-IV do referido Dec.Lei.

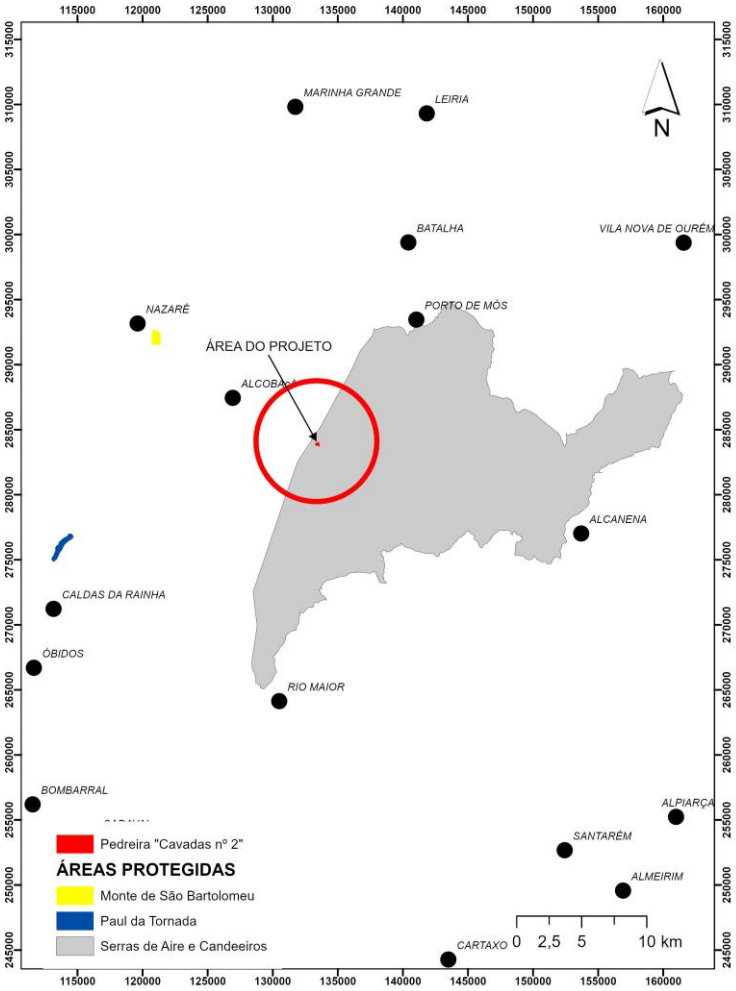
Na área afeta ao Núcleo Extrativo de Moleanos não se encontraram condições para a ocorrência de qualquer uma destas espécies, uma vez que se trata de uma zona fortemente humanizada e ligada à atividade extrativa.

12.11 – Planeamento e Ordenamento do Território

Para o estudo da relação dos solos com figuras de Planeamento, Ordenamento, Áreas de Uso Condicionado do Território, e outros Instrumentos de Gestão Territorial (IGT's), consultou-se o Plano Diretor Municipal (PDM) de Alcobaça, bem como alguns Planos Especiais de Ordenamento do Território, concretamente os que definem as Áreas Protegidas e as Áreas Classificadas.

12.11.1 – Circunscrição Geográfica da Pedreira no Parque Natural - PNSAC

A pedreira "Cavada N.º2" situa-se em pleno Parque Natural das Serras de Aires e Candeeiros (**Figura 30**), o qual abrange o núcleo do MCE em território pertencente ao distrito de Santarém (concelhos de Rio Maior, Santarém, Alcanena, Ourém e Torres Novas) e ao distrito de Leiria (concelhos de Alcobaça e Porto de Mós), estando o concelho de Alcobaça e a freguesia onde se posiciona a pedreira alvo de estudo – Aljubarrota - inseridos nos limites definidos do PNSAC.



Enquadramento da área de estudo com áreas protegidas. Base Legal: Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP) no âmbito do Decreto-Lei nº 19/93 de 23 de Janeiro, no presente integradas na Rede Fundamental da Conservação da Natureza (RFCN) criada pelo Decreto-Lei nº 142/2008 de 24 de Julho (item i da alínea a) do nº 1 do Artº 5º desse diploma). Fonte: Instituto de Conservação da Natureza e Biodiversidade (ICNB).

Figura 30 – Enquadramento da pedreira "Cavada N.º2" no seio do PNSAC.

Plano de Ordenamento do Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros - POPNSAC

No interior desta Área Protegida, o Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros – PNSAC, destaca-se, geograficamente, a pedreira "Cavada N.º2" e as unidades similares que integram o Núcleo Extrativo de Moleanos.

Englobando uma parte significativa do MCE, constituído pelas Serras de Aire e Candeeiros e pelos Planaltos de Santo António e São Mamede, o perímetro do PNSAC abrange uma área total de aproximadamente 44226 ha, atingindo-se na Serra de Aire a altitude mais elevada (679 m), embora a média de altitude no interior do PNSAC ronde os 423 m.

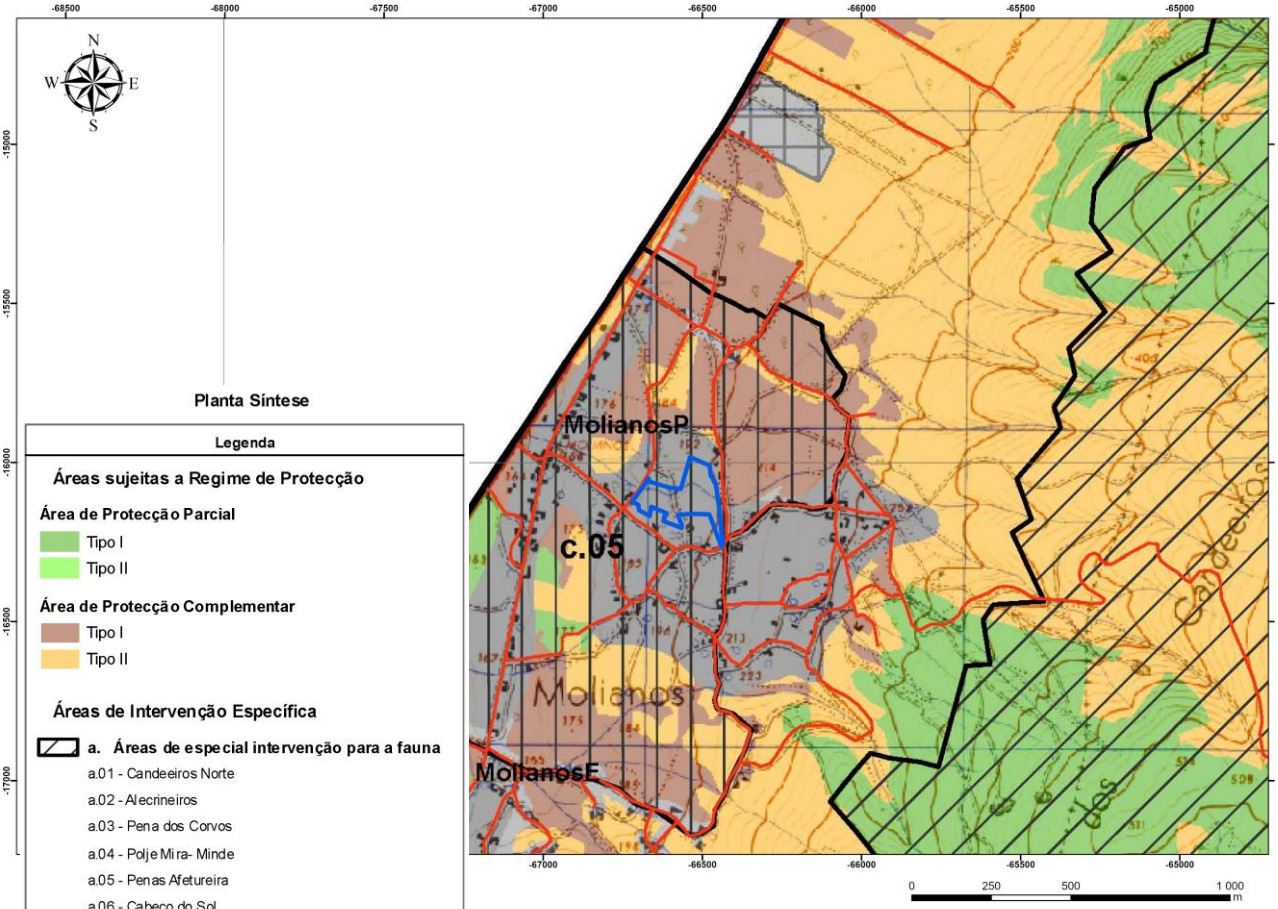
POPNSAC Em Vigor: A Presidência do Conselho de Ministros aprovou a revisão do Plano de Ordenamento do Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros através da Resolução do Conselho de Ministros n.º57/2010 (D.R. n.º 156, Série I de 2010-08-12).

Analisando a compatibilidade do projeto de ampliação da pedreira "Cavada N.º2" com o Plano de Ordenamento do PNSAC (POPNSAC) em vigor, tecem-se os seguintes considerandos:

⇨ No extrato da Planta de Ordenamento do POPNSAC, cuja cartografia com a poligonal da pedreira "Cavada N.º2" se anexa (**Figura 31**), esta insere-se integralmente no Perímetro Urbano aprovado em PMOT.

⇨ No extrato da Planta de Condicionantes do POPNSAC, cuja cartografia com a poligonal da pedreira "Cavada N.º2" se anexa (**Figura 32**), verifica-se que o enquadramento da pedreira não tem qualquer condicionalismo previsto na legenda desta planta.

De facto, constata-se pela legenda desta Planta de Condicionantes que a poligonal da pedreira não se insere em terrenos da "Reserva Ecológica Nacional" nem no interior do perímetro abrangido pelo Regime Florestal.



Legenda

Áreas sujeitas a Regime de Protecção

Área de Protecção Parcial
- Tipo I
- Tipo II

Área de Protecção Complementar
- Tipo I
- Tipo II

Áreas de Intervenção Específica

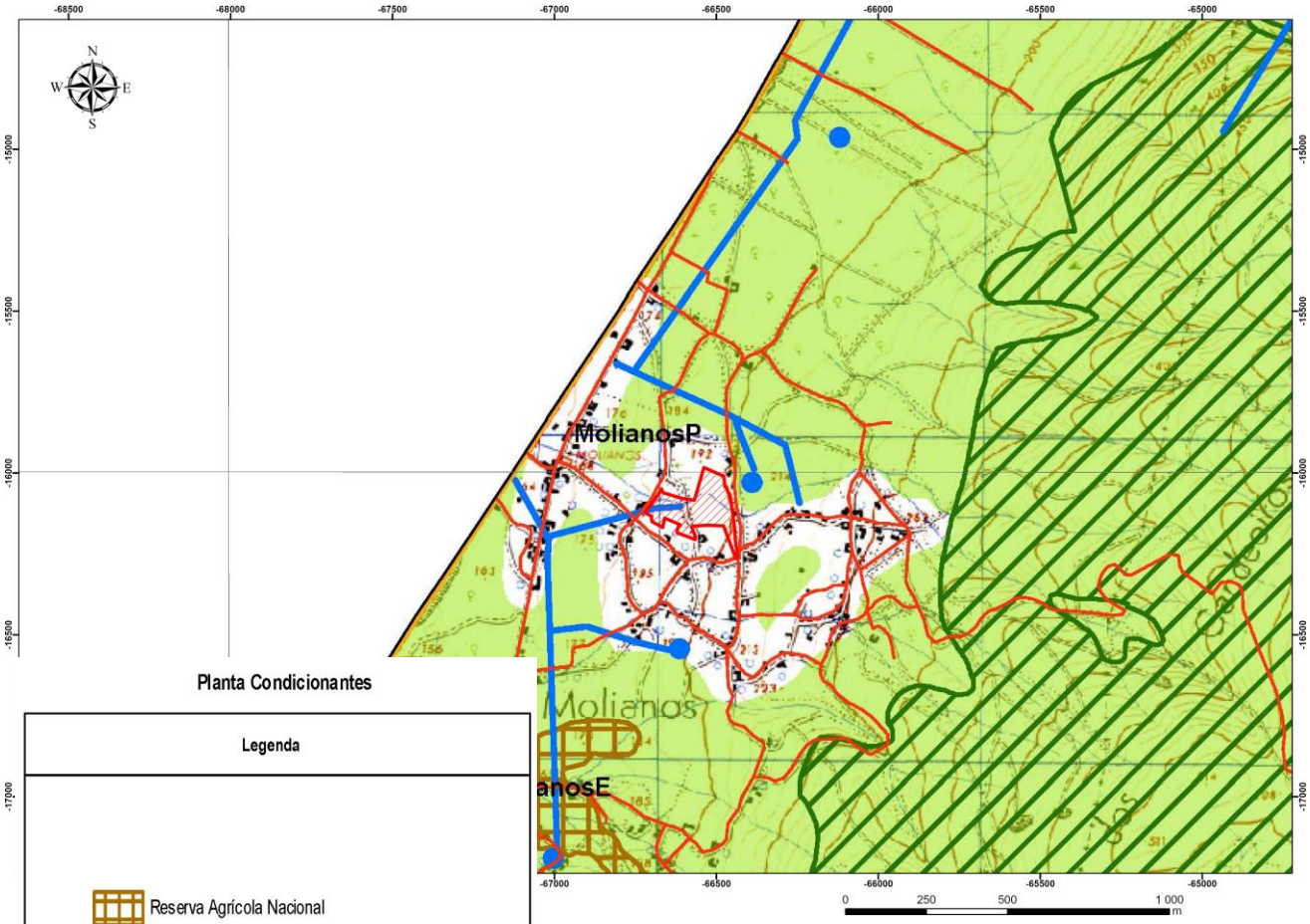
a. Áreas de especial intervenção para a fauna
- a.01 - Candeeiros Norte
- a.02 - Alecrineiros
- a.03 - Pena dos Corvos
- a.04 - Polje Mira- Minde
- a.05 - Penas Afetureira
- a.06 - Cabeço do Sol
- a.07 - Pena da Falsa
- a.08 - Castelejo
- a.09 - Olho da Mata do Rei
- a.10 - Pena de Alcaria
- a.11 - Serra de Aire
- a.12 - Vale Longo
- a.13 - Vale da Trave
- a.14 - Olhos de Água do Alviela
- a.15 - Vale da Laranja
- a.16 - Candeeiros Sul
- a.17 - Ventas do Diabo

b. Jazida de Icnitos de Vale de Meios

c. Áreas sujeitas a exploração extractiva, recuperadas ou não por projectos específicos
- c.01 - Codaçal
- c.02 - Planalto de Stº António
- c.03 - Cabeça Veada
- c.04 - Portela das Salgueiras
- c.05 - Moleanos

Áreas não abrangidas por regime de protecção
- Perímetros Urbanos aprovados em PMOT
- Aglomerados Urbanos
- Áreas Industriais
- Rede Rodoviária
- Limite do PNSAC

Figura 31 – Enquadramento da pedreira “Cavada N.º2” (polígono a azul) no extrato da Planta de Ordenamento do POPNSAC.



Planta Condicionantes

Legenda

- Reserva Agrícola Nacional
- Reserva Ecológica Nacional
- Regime Florestal
- Linhas de alta Tensão
- Postos de Transformação
- Marcos geodésicos
- Imóveis classificados
- Gasoduto
- Corredor do Traçado TGV Emitida DIA em 21/12/2007
- Rede Rodoviária
- Sítio da Rede Natura 2000
- Limite do PNSAC

Figura 32 – Enquadramento da pedreira "Cavada N.º2" (polígono a vermelho) no extrato da Planta de Condicionantes do POPNSAC.

12.11.2 – Circunscrição Geográfica da Pedreira na Zona Especial de Conservação - ZECSAC

A área da pedreira “Cavada N.º2” insere-se numa Área Classificada com o código PTCON0015 “Serras de Aire e Candeeiros” – Sítio da Lista Nacional de Sítios da Rede Natura 2000 (**Figura 33**) agora Zona Especial de Conservação “Serras de Aire e Candeeiros” (ZECSAC) através do Decreto-Regulamentar n.º1/2020, de 16/03, que resultou da classificação do Sitio de Interesse Comunitário “Serras de Aire e Candeeiros” (SICSAC) aprovado pela RCM n.º76/2000, de 05/07, e reconhecido pela Portaria n.º829/2007 de 01 de agosto.

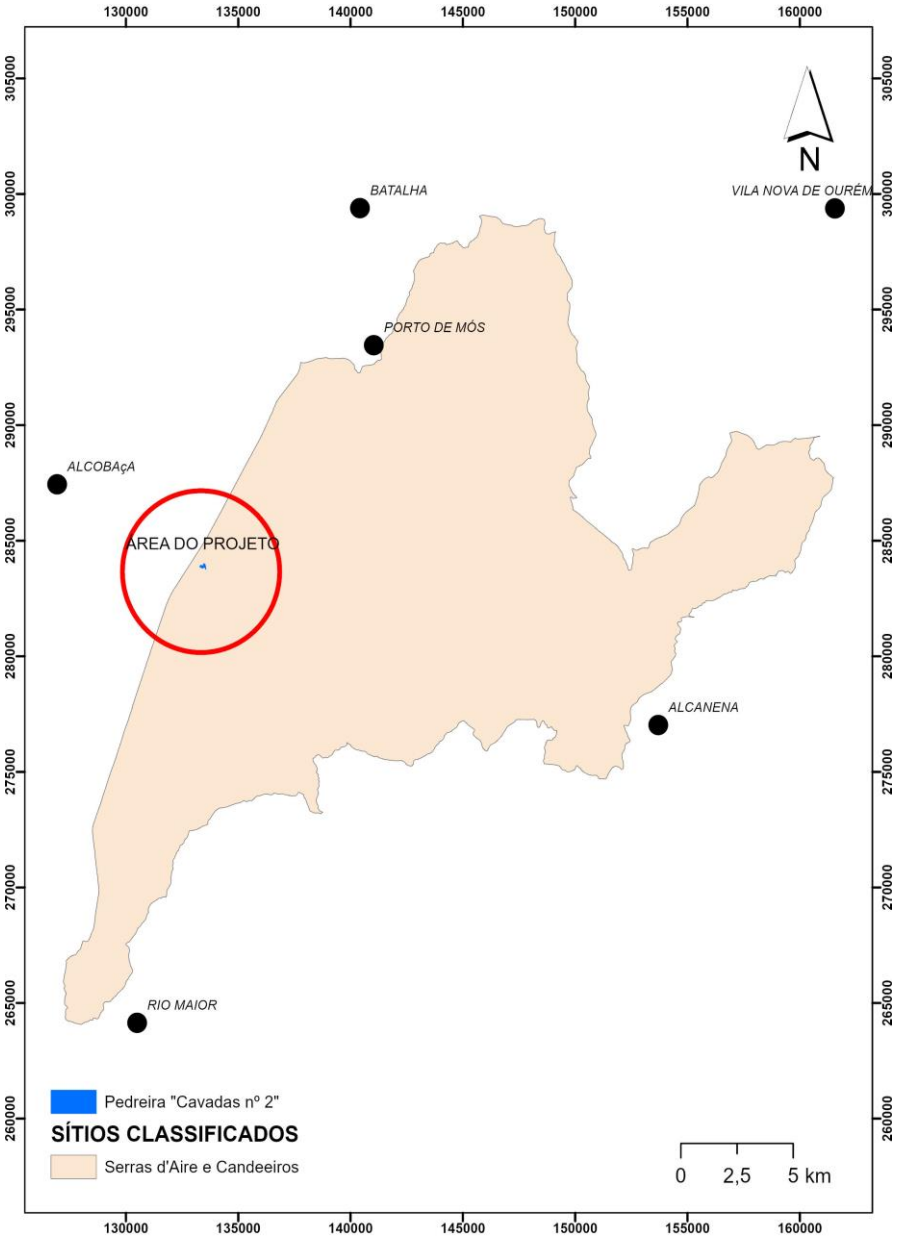
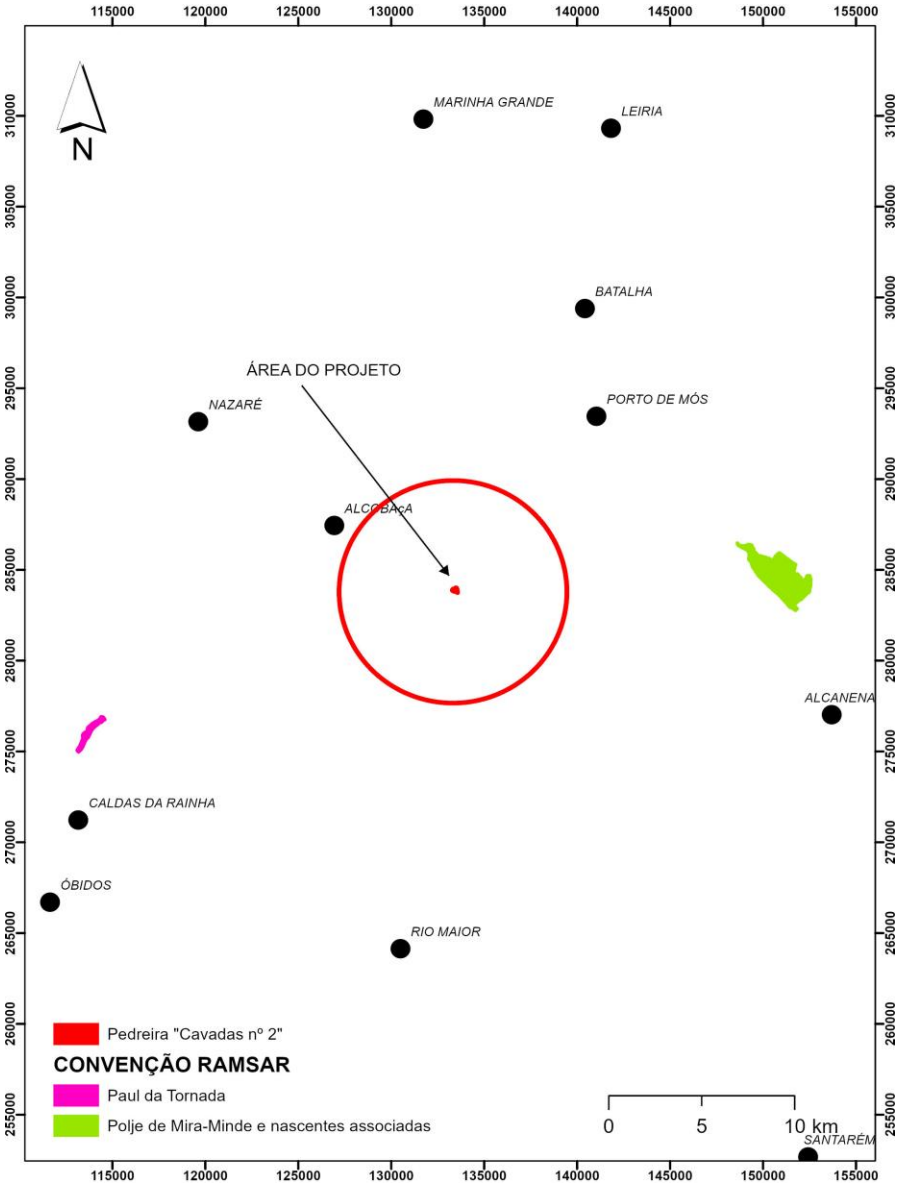


Figura 33 – Enquadramento da pedreira “Cavada N.º2” no seio da ZECSAC.

12.11.3 – Circunscrição Geográfica da Pedreira na Área de Proteção da Convenção Ramsar

A **Figura 34** ilustra a implantação da poligonal da pedreira "Cavada N.º2" face às Zonas de Proteção da Convenção Ramsar na vizinhança alargada da área do projeto. Como se pode observar, a pedreira tem um enquadramento bastante afastado das áreas Ramsar projetadas.



Enquadramento da pedreira com áreas de proteção da Convenção Ramsar (2 de Fevereiro de 1971). Base Legal: áreas abrangidas por designações de conservação de caráter supranacional integradas na Rede Fundamental da Conservação da Natureza (RFCN) criada pelo Dec.Lei n.º142/2008 de 24/07 (alínea b) do n.º2 do Art.º 27.º do diploma). Fonte: Instituto de Conservação da Natureza e Biodiversidade.

Figura 34 – Enquadramento da pedreira nas Áreas de Proteção da Convenção Ramsar.

12.11.4 – Circunscrição Geográfica da Pedreira nas Zonas de Proteção Especial - ZPE

A **Figura 35** ilustra a implantação da poligonal da pedreira "Cavada N.º2" face às Zonas de Proteção Especial (ZPE) da vizinhança alargada da área do projeto. Como se pode observar, a pedreira alvo de estudo tem um enquadramento bastante afastado das ZPEs projetadas

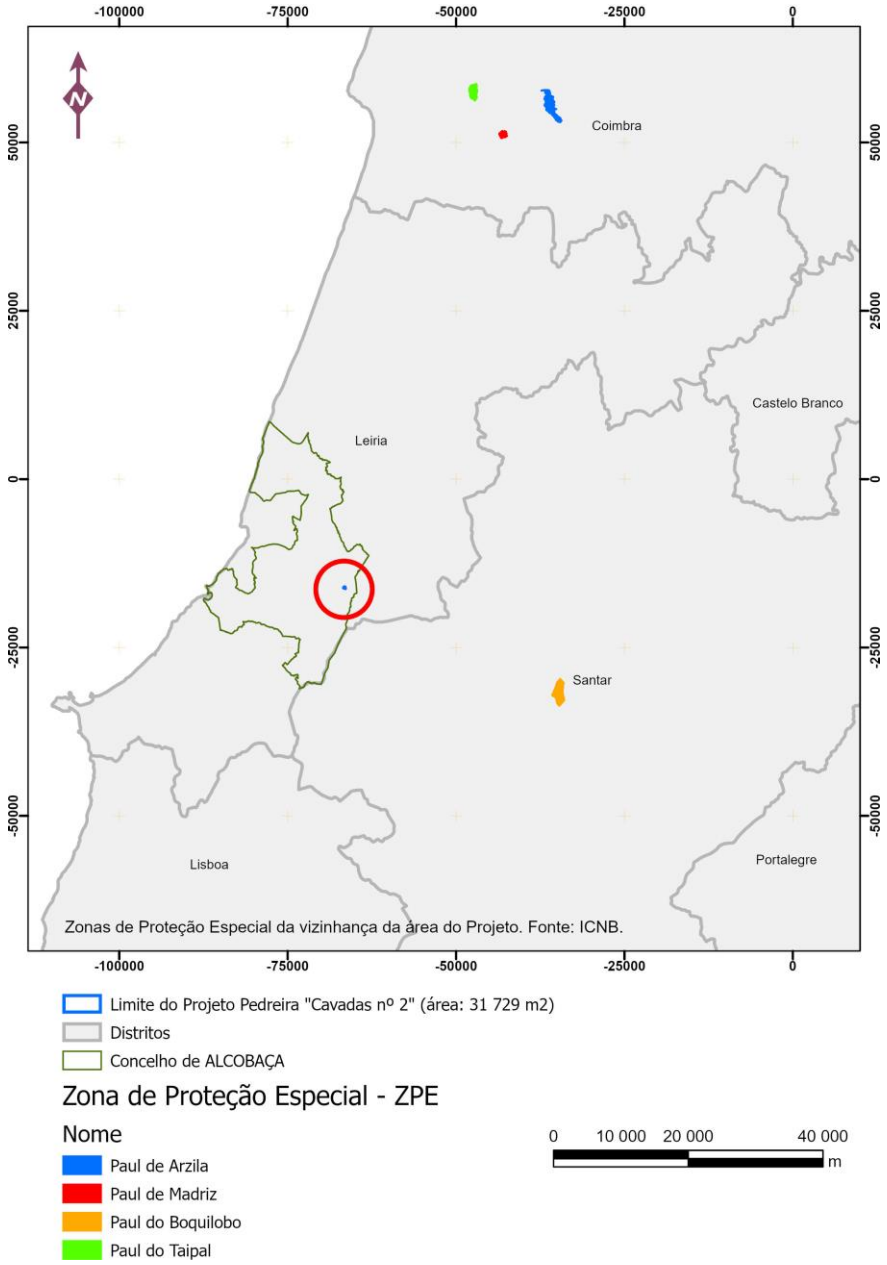


Figura 35 – Enquadramento da pedreira nas Zonas de Proteção Especial - ZPE.

12.11.5 – Circunscrição da Pedreira nas Áreas Percorridas por Incêndios Florestais

O Dec.Lei n.º327/90, de 22/10, alterado, por ratificação, pela Lei n.º54/91, de 08/08, pelo Dec.Lei n.º34/99, de 05/02, e pelo Dec.Lei n.º55/2007, de 12/03, estabelece, no seu Art.º1.º, a proibição de várias ações nos terrenos com povoamentos florestais percorridos por incêndios, em áreas não classificadas nos planos municipais de ordenamento do território como solos urbanos.

Estas proibições visaram combater o fenómeno da ocorrência de fogos florestais provocados com a finalidade da destruição das manchas florestais, com vista à posterior ocupação dos solos para outros fins, designadamente urbanísticos.

No mapa da **Figura 36** apresentam-se as áreas percorridas por incêndios florestais (áreas ardidas) numa envolvente alargada à pedreira. O período de incidência temporal a que se refere o mapa é 2009-2021. A pedreira não abrange nenhuma mancha percorrida por incêndio, pelo que se conclui que nos últimos anos a área do projeto não foi atravessada por nenhum incêndio florestal.

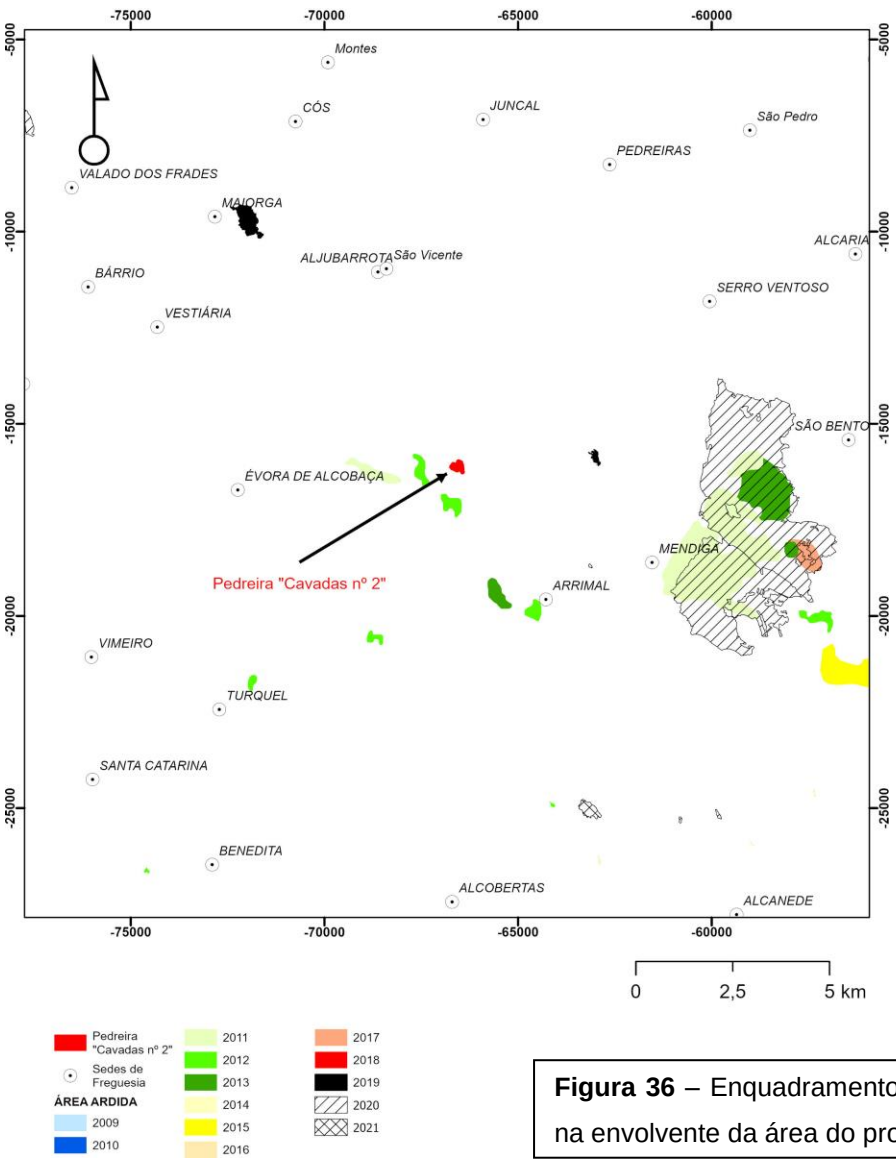


Figura 36 – Enquadramento da pedreira nas áreas ardidas na envolvente da área do projeto (período 2009-2021).

12.11.6 – Ordenamento e Condicionantes do Território - PDM

O procedimento de Revisão do Plano Diretor Municipal (PDM) de Alcobaça deu início a 22 de fevereiro de 2002, através do Aviso n.º1355/2002, publicado no Diário da República n.º45, 2.ª Série. A primeira Revisão do PDM de Alcobaça esteve em Discussão Pública de 14 de fevereiro a 19 de abril de 2022.

Anexam-se as Plantas do PDM que constam da Proposta de Revisão do PDM de Alcobaça, cujos extratos que abrangem a área da pedreira N.º5401 "Cavada N.º2" se passam a descrever.

Planta de Ordenamento do PDM – Classificação e Qualificação do Solo

Como se observa no extrato cartográfico da **Figura 37**, o interior da poligonal da pedreira distribui-se pelas seguintes classes de espaço:

- A área licenciada da pedreira (13578 m^2) e todos os 16137 m^2 da área de lavra do projeto assentam em Solo Rústico, especificamente em "Área de Exploração Consolidada".

- A área de ampliação mais a SSW, integralmente inserida na área de defesa da pedreira, assenta em Solo Rústico (Espaços Naturais e Paisagísticos), especificamente em "Espaços Naturais e Paisagísticos do Tipo I".

- A área de ampliação mais a SSE, integralmente inserida na área de defesa da pedreira, assenta em Solo Rústico (Espaços Naturais e Paisagísticos), especificamente em "Espaços Naturais e Paisagísticos do Tipo I", e em Solo Rústico (Outras Categorias de Solo Rústico), especificamente em "Espaços de Atividades Industriais".

Em suma, toda a área de lavra (16137 m^2 compostos pelos 14000 m^2 intervencionados e pelos 2137 m^2 por intervencionar) insere-se na "Área de Exploração Consolidada", e toda a área de defesa definida a sul da poligonal da pedreira insere-se em "Espaços Naturais e Paisagísticos do Tipo I" e em "Espaços de Atividades Industriais".

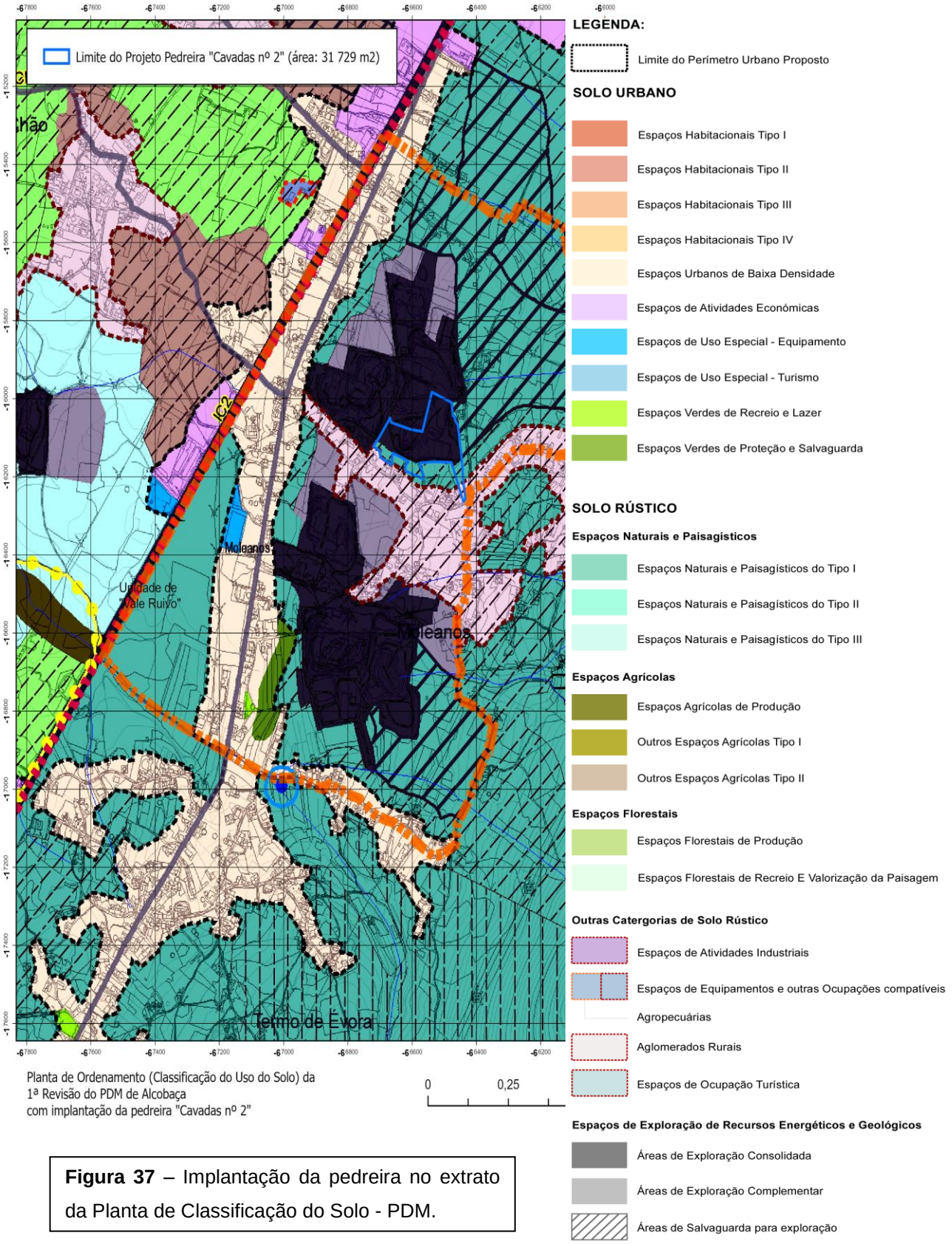


Figura 37 – Implantação da pedreira no extrato da Planta de Classificação do Solo - PDM.

Planta de Ordenamento do PDM – Estrutura Ecológica Municipal

Como se observa no extrato cartográfico da **Figura 38**, a poligonal da pedreira abrange somente terrenos da Estrutura Ecológica Municipal integrados na rede Primária.

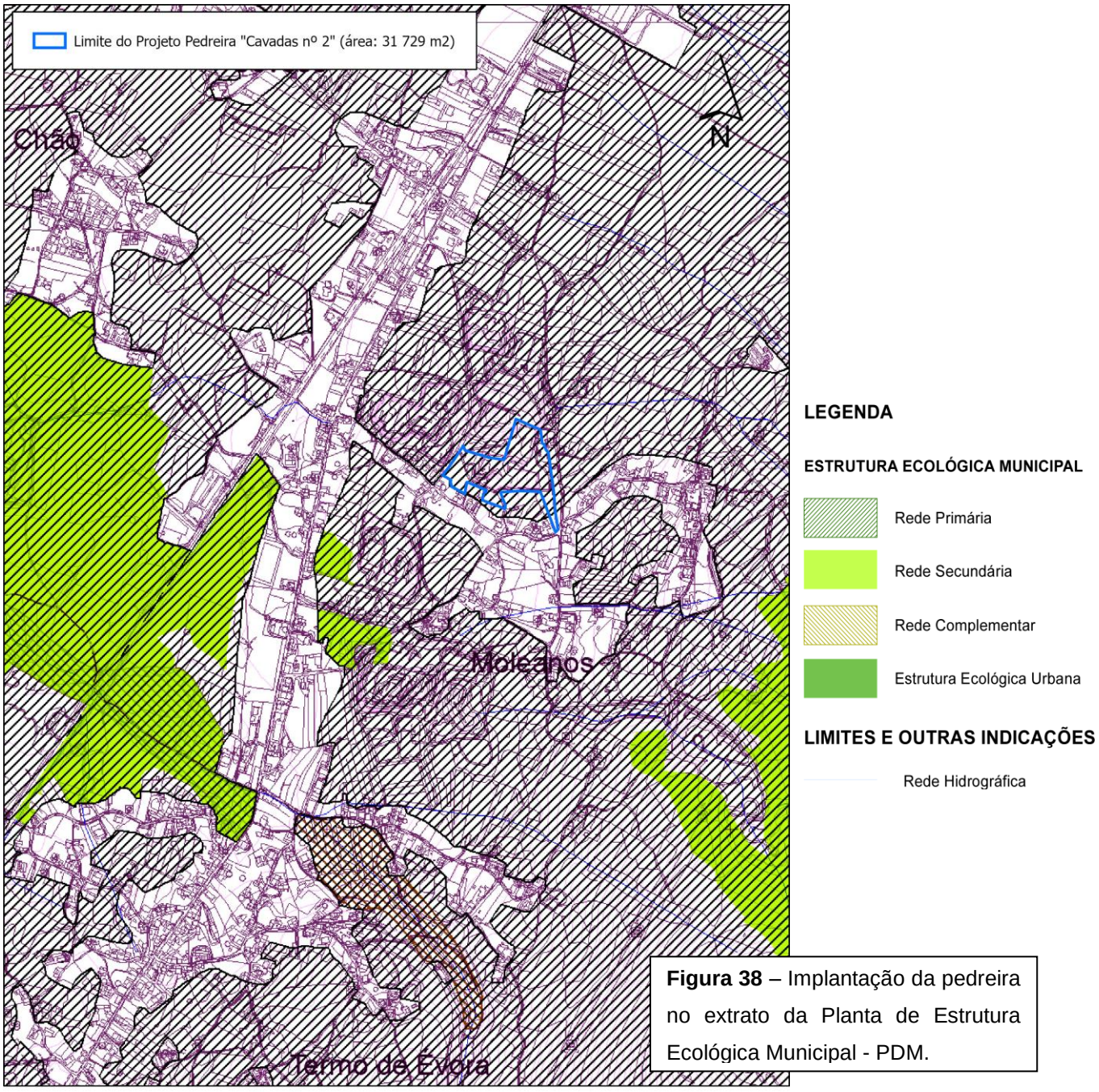


Figura 38 – Implantação da pedreira no extrato da Planta de Estrutura Ecológica Municipal - PDM.

Planta de Ordenamento (Estrutura Ecológica) da 1ª Revisão do PDM de Alcobaça com implantação da pedreira Cavadas nº 2

0 0,25 0,5 km

Planta de Ordenamento do PDM – Sistema Patrimonial

Como se observa no extrato cartográfico da **Figura 39**, a poligonal da pedreira não afeta nem interfere direta ou indiretamente com o património edificado (imóveis classificados, sítios classificados e em vias de classificação), património arqueológico, património geológico e paleontológico, ou arvoredo de interesse público.

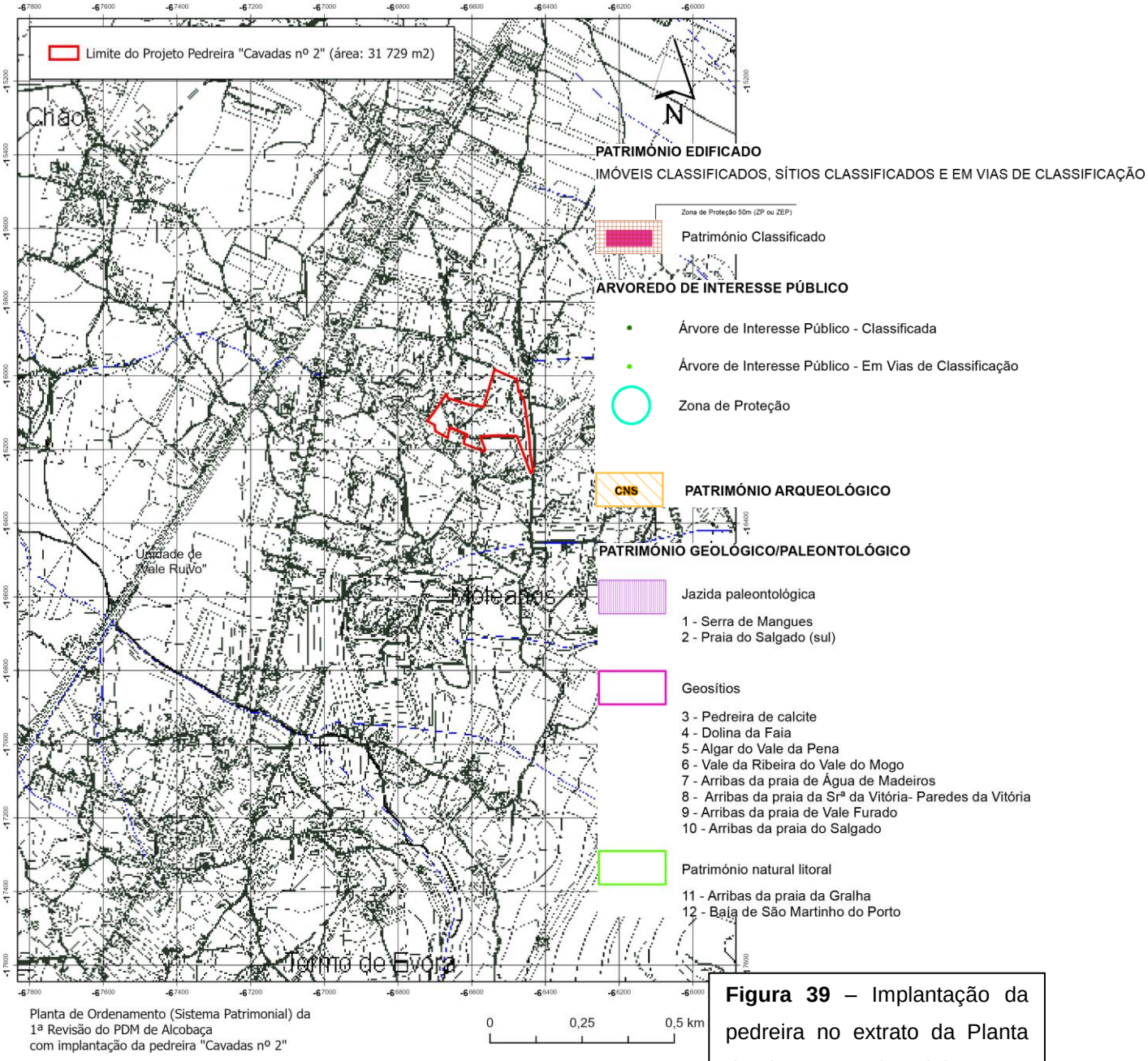


Figura 39 – Implantação da pedreira no extrato da Planta de Sistema Patrimonial - PDM.

Planta de Ordenamento do PDM – Zonamento Acústico e Áreas de Risco ao Uso do Solo

Como se observa no extrato cartográfico da **Figura 40**, a envolvente mais próxima da poligonal da pedreira assenta em "Zona Mista", segundo a Classificação de Zonas de Ruído de acordo com o Regime Geral do Ruído.

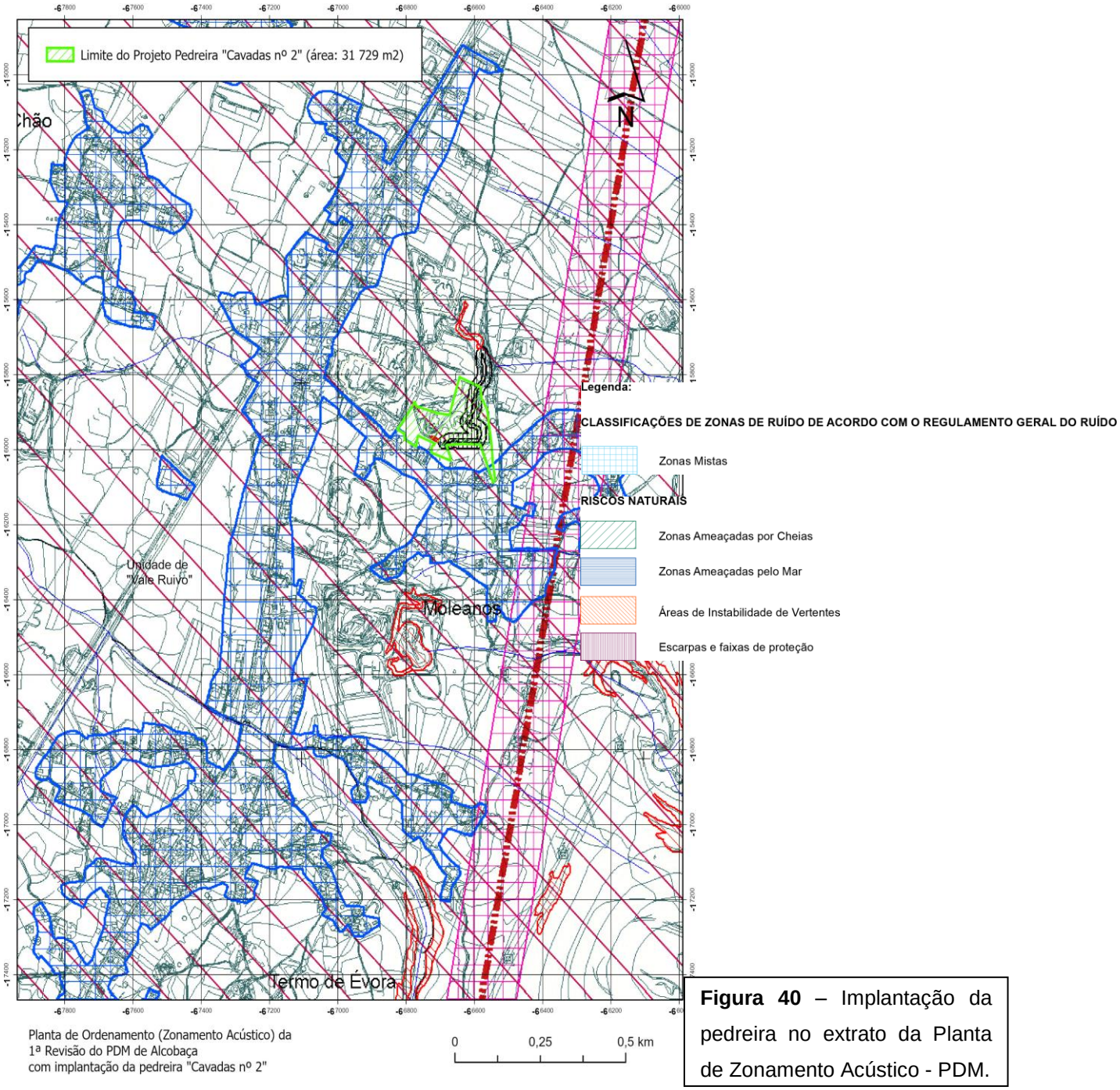
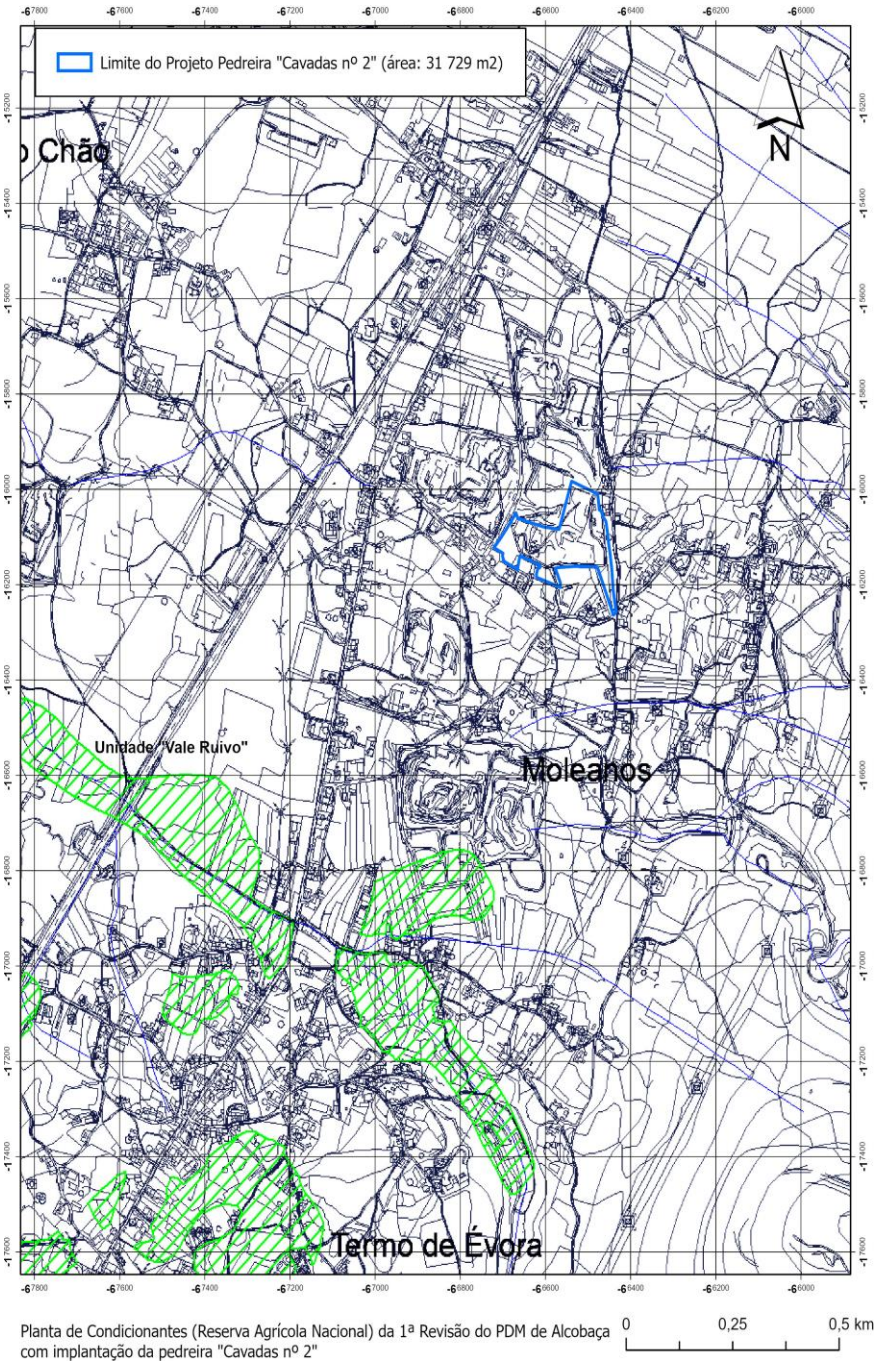


Figura 40 – Implantação da pedreira no extrato da Planta de Zonamento Acústico - PDM.

Planta de Condicionantes do PDM - Reserva Agrícola Nacional (RAN)

A RAN encontra-se definida pelo Dec.Lei n.º73/2009 de 31/03, republicado pelo Dec.Lei n.º199/2015 de 16/09. A Portaria n.º162/2011, de 18/04, define os limites e condições para a viabilização das utilizações não agrícolas de áreas integradas na RAN. A Portaria foi ratificada pela Declaração de Retificação n.º15/2011, de 23/05.



De acordo com o espírito e princípios gerais definidos na legislação da RAN, identifica-se no interior e na envolvente da área da pedreira as áreas pertencentes à RAN, cujas delimitações se apresentam no extrato cartográfico da **Figura 41**, com a poligonal da pedreira "Cavada N.º2".

<u>Verifica-se que a área da pedreira "Cavada N.º2" não interfere com terrenos incluídos na RAN. A poligonal da pedreira não se posiciona sobre solos da RAN</u>, que só aparecem a sudoeste.

LEGENDA

Reserva Agrícola Nacional

Aproveitamento Hidroagrícola de Cela

Figura 41 – Implantação da pedreira no extrato da Planta de RAN - PDM.

Planta de Condicionantes do PDM - Reserva Ecológica Nacional (REN)

A Reserva Ecológica Nacional (REN) é definida pelo Dec.Lei n.º166/2008 de 22/08, alterado pelo Dec.Lei n.º239/2012, de 02/11, pelo Dec.Lei n.º96/2013, de 19 de julho, pelo Dec.Lei n.º80/2015, de 14 de maio, e por último pelo Dec.Lei n.º124/2019, de 28/08, que republica o Dec.Lei n.º166/2008 de 22/08, que no presente estabelece o seu regime jurídico (RJREN).

A delimitação da Reserva Ecológica Nacional (REN) do município de Alcobaça foi aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º84/2000, publicada no Diário da República, 1.ª série -B, n.º161, de 14 de julho, alterada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º112/2004, publicada no Diário da República, 1.ª série-B, n.º178, de 30 de julho, pela Portaria n.º322/2012, publicada no Diário da República, 1.ª série, n.º199, de 15 de outubro, pelos Avisos n.ºs 10426/2013 e 6119/2017, respetivamente, publicados no Diário da República, 2.ª série, n.º160, de 21 de agosto e n.º103, de 31 de maio, e por fim pelos Avisos n.ºs 12347/2020 e 6391/2021, respetivamente, publicados no Diário da República, 2.ª série, n.º165, de 25 de agosto e n.º67, de 07 de abril.

De acordo com o espírito e princípios gerais definidos na legislação da REN, identificaram-se no interior e na envolvente da área da pedreira “Cavada N.º2”, as áreas pertencentes à REN, cujas delimitações se apresentam no extrato cartográfico da **Figura 42**, com a implantação da pedreira.

Verifica-se que a área da pedreira “Cavada N.º2” interfere diretamente com terrenos incluídos na REN. A poligonal da pedreira insere-se sobre solos da REN, concretamente em “áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos” (AEIPRA), condicionada ao RJREN (Dec.Lei n.º124/2019, de 28/08).

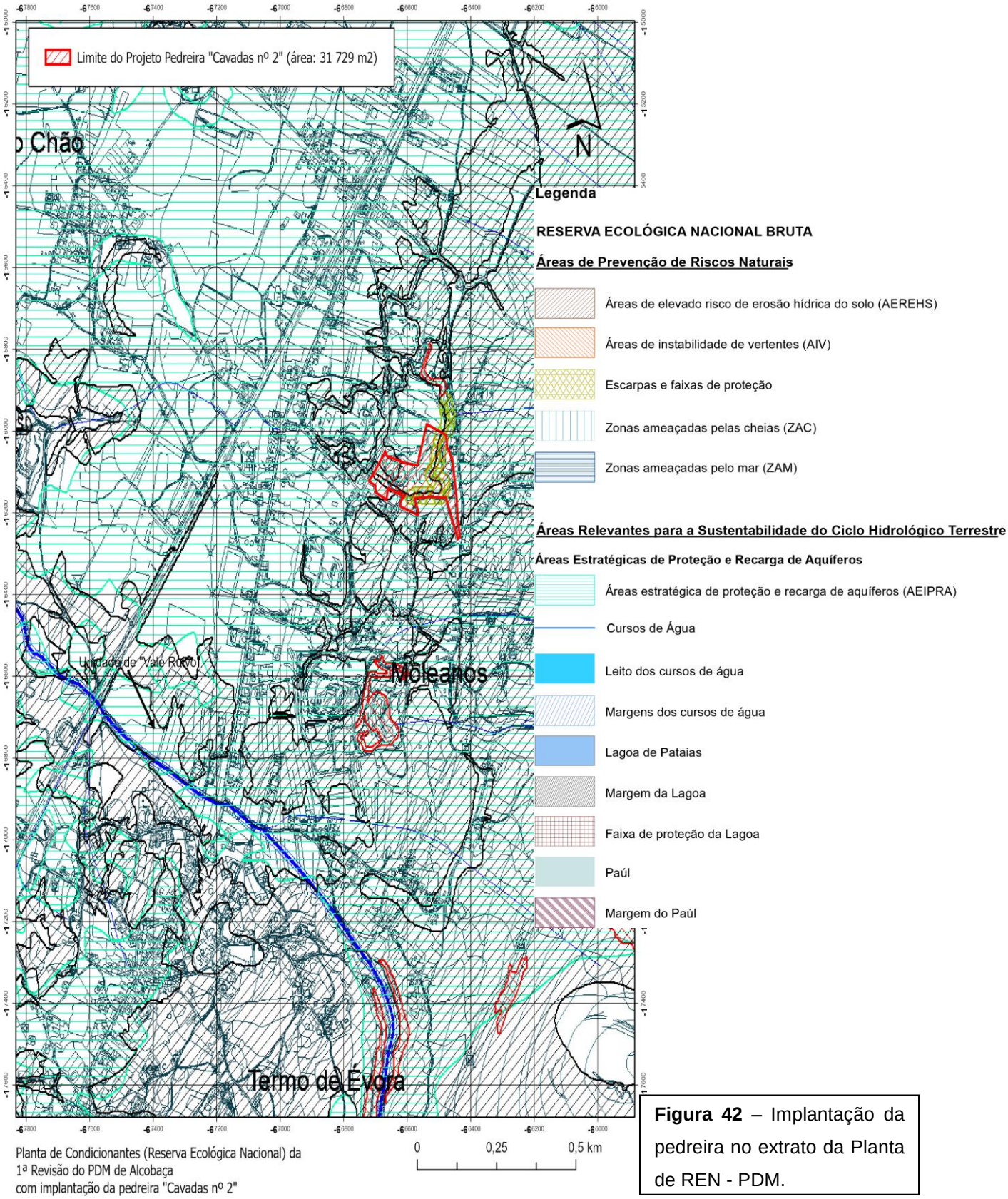


Figura 42 – Implantação da pedreira no extrato da Planta de REN - PDM.

Planta de Condicionantes do PDM – Perigosidade de Incêndio Rural

A área de lavra não assenta sobre qualquer mancha de perigosidade de incêndio. Uma parte da área de defesa a Sul assenta em área de perigosidade de incêndio “Muito Baixa”, e uma parte da área de defesa a Este assenta em área de perigosidade de incêndio “Baixa” (**Figura 43**).

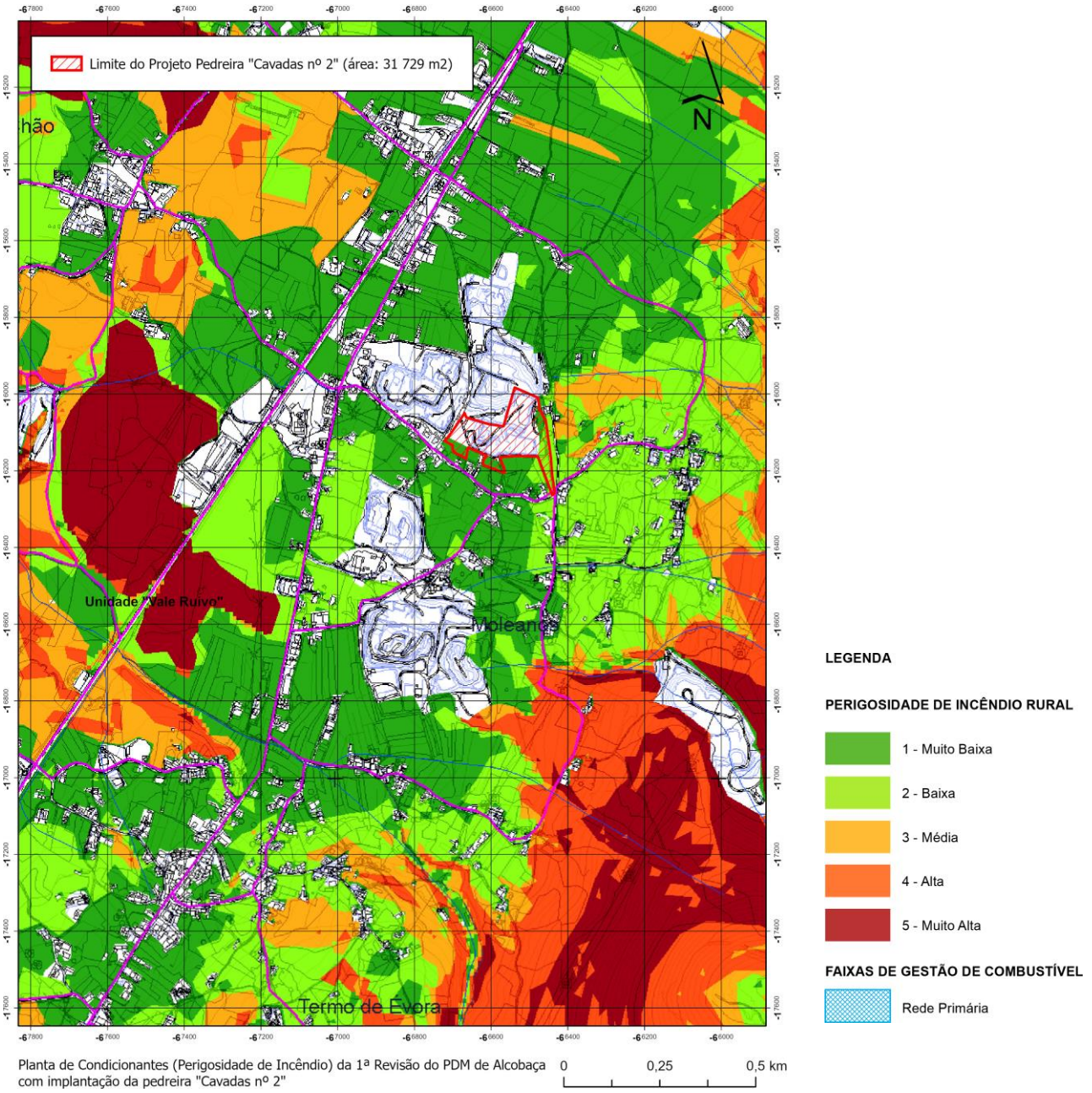


Figura 43 – Implantação da pedreira no extrato da Planta de Perigosidade de Incêndio Rural - PDM.

Planta de Condicionantes do PDM - Outras

Na legenda desta planta (**Figura 44**) a pedreira licenciada está marcada como "Pedreira – Área Licenciada". Dentro do espaço "Recursos Ecológicos", na "Área Protegida e de Salvaguarda do PNSAC", estão demarcadas duas manchas referentes à proteção dos habitats ocorrentes: uma identificada como habitat 9240 + habitat 9330 muito afastada do limite SW da pedreira, e outra identificada como habitat 9240 + habitat 5330 a oeste da mancha anterior.

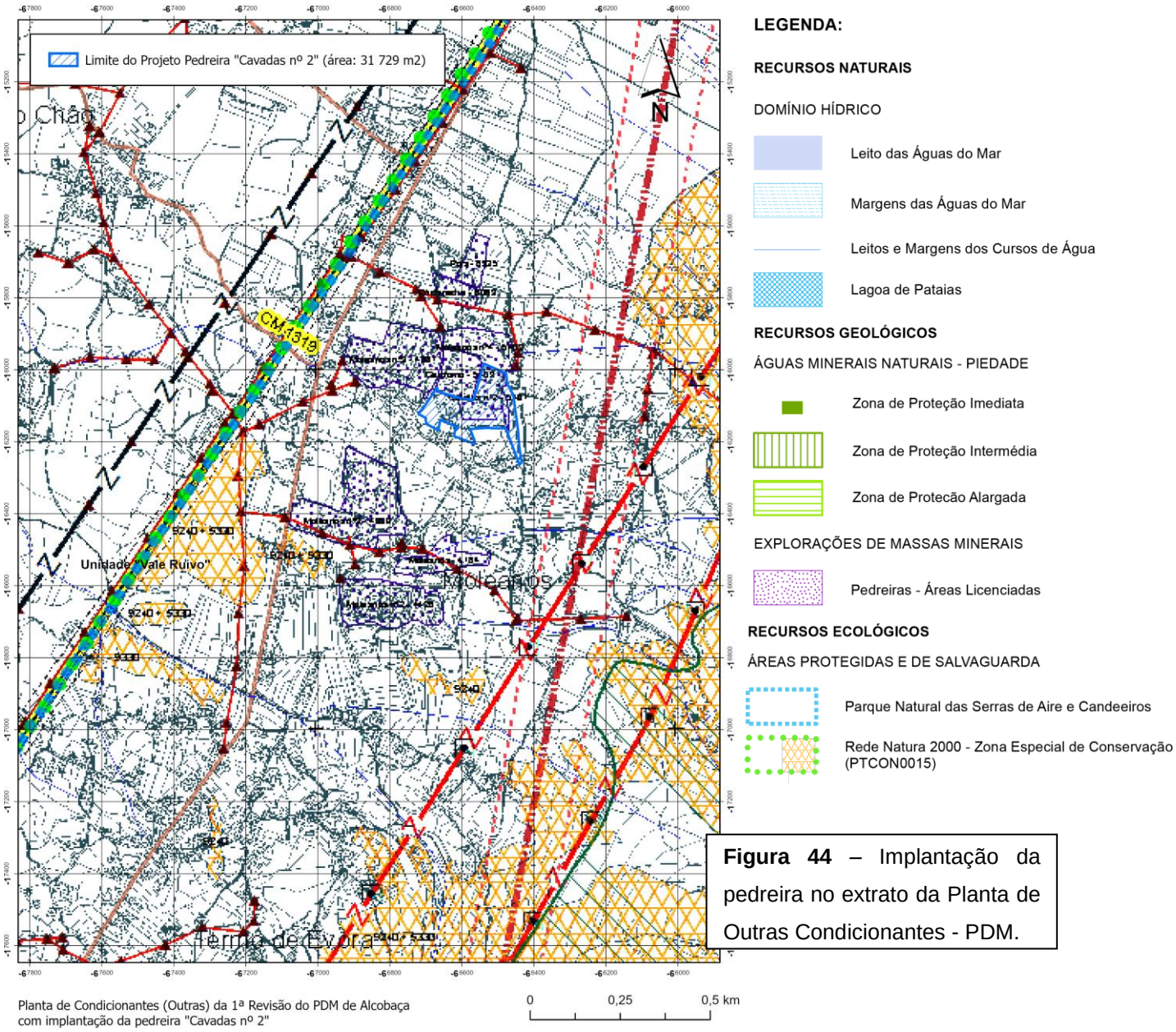


Figura 44 – Implantação da pedreira no extrato da Planta de Outras Condicionantes - PDM.

12.11.7 – Enquadramento do Projeto com o PROT-OVT

Aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º64-A/2009 de 06/08 e sujeita à Declaração de Retificação n.º71-A/2009 de 2/10, o PROT-OVT (Plano Regional de Ordenamento do Território do Oeste e Vale do Tejo) é um instrumento de desenvolvimento territorial e de natureza estratégica, privilegiado para promover a reflexão estratégica do desenvolvimento do Oeste e do Vale do Tejo e acolher a tomada de decisão quanto às opções de desenvolvimento territorial.

O PDM de Alcobaça adaptou-se a este Plano através do Aviso n.º6554/2010 de 30/03 – "Alteração do PDM por Adaptação ao PROT-OVT" (D.R. n.º62, 2.ª Série de 30 de março de 2010), e pela Declaração de Retificação n.º1614/2010 de 12/08 de 2010 - "Adaptação ao PROT-OVT" (D.R. n.º156 Série II de 12/8/2010).

As Áreas Nucleares Estruturantes (ANE) englobam as áreas identificadas pelos estudos da Conservação da Natureza como espaços de elevado valor ecológico cujos limites e valor de conservação devem ser objeto de estudo detalhado e posterior classificação ao nível municipal ou intermunicipal. Incluem matos, matagais e zonas húmidas, destacando-se o Planalto das Cesaredas, a Lagoa de Óbidos e o Paúl da Tornada os quais, a par da generalidade das ANS, constituem espaços com elevado valor paisagístico e únicos na identidade regional.

As Áreas Nucleares Secundárias (ANS) incluem áreas identificadas no âmbito do estudo dos Padrões de Ocupação do Solo, como baixas aluvionares. Estas áreas são fundamentais para o equilíbrio hidrológico regional, constituem valores naturais únicos com elevada relevância para muitas espécies de aves, devendo estar por isso afastadas de qualquer ocupação edificada e ser objeto de uma gestão e produção agrícola sustentável, com preocupações ambientais, que procure minimizar os efeitos negativos da produção agrícola intensiva.

Segundo este Plano, e em relação ao enquadramento do projeto na cartografia do PROT-OVT, verifica-se que a pedreira "Cavada N.º2" se posiciona em Área Nuclear Estruturante – ANE (ERPVA - Estrutura Regional de Proteção e Valorização Ambiental – Rede Primária), mas fora do Corredor Ecológico Estruturante (CEE) denominado por "Corredor Serrano" (**Figura 45**), correspondente ao eixo que se prolonga desde Sicó-Alvaiázere à Arruda dos Vinhos, atravessando as Serras de Montejunto, Aire e Candeeiros.

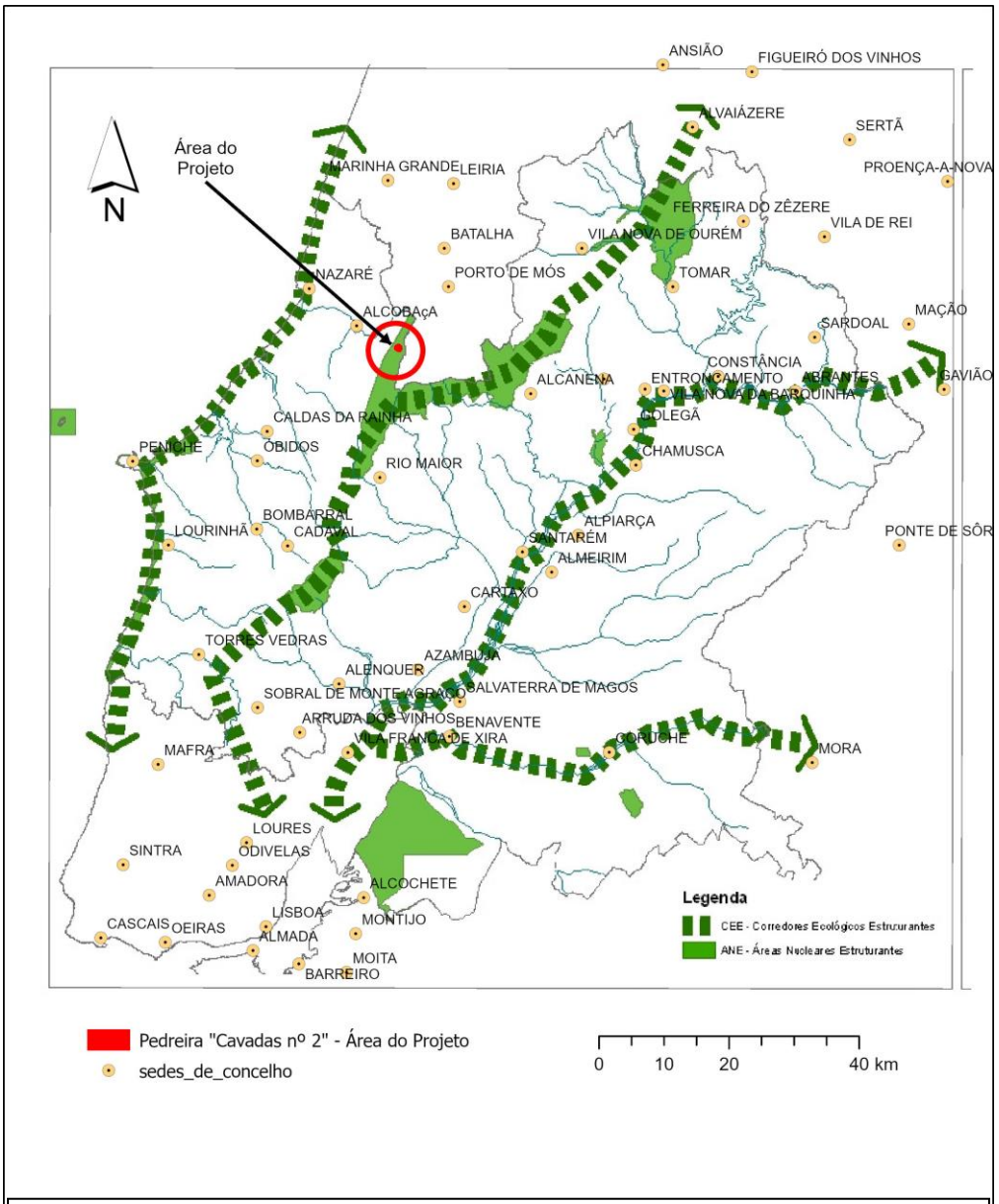


Figura 45 – Enquadramento da pedreira na rede Primária do PROT-OVT.

A pedreira “Cavada N.º2” enquadra-se no Núcleo Extrativo de Moleanos, vocacionado e consolidado para a indústria, não preservando como tal nenhum valor ecológico compatível com o valor desta componente das ANE.

Conforme projeção da pedreira na **Figura 46**, verifica-se que esta se posiciona fora da Área Nuclear Secundária – ANS (ERPVA - Estrutura Regional de Proteção e Valorização Ambiental –

Rede Secundária), e fora do Corredor Ecológico Secundário (CES) mais próximo definido a norte, pelo que se considera que a pedreira exercerá uma interferência mínima sobre estas áreas.

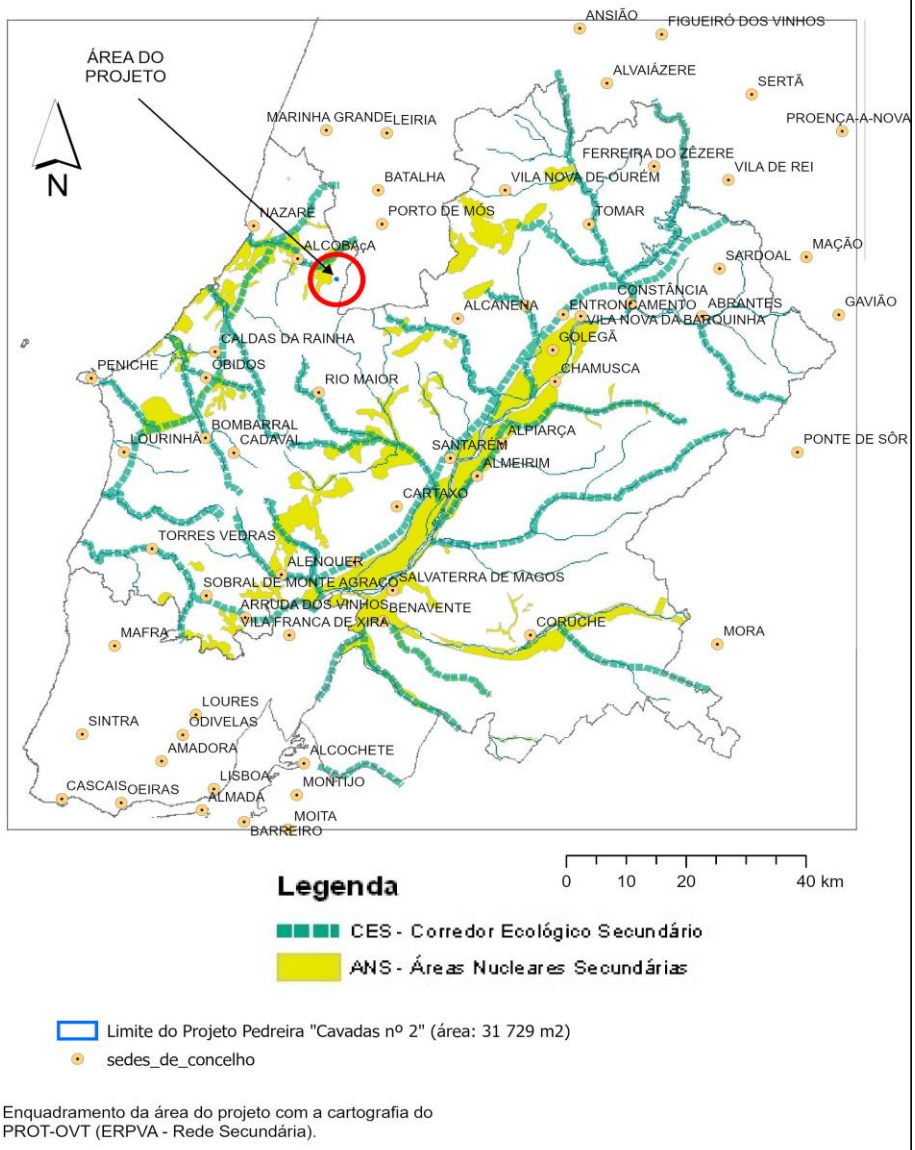


Figura 46 – Enquadramento da pedreira na rede Secundária do PROT-OVT.

A pedreira “Cavada N.º2”, apesar de se localizar numa zona aplanada face aos talvegues mais próximos do quadrante NE da bacia hidrográfica do rio da Fonte Santa, em zona de solos pobres

de natureza calcária, não é atravessada nem interfere com qualquer talvegue, pelo que não é suscetível de apresentar características que se enquadrem nesta componente das ANS.

Por fim, e conforme se visualiza na **Figura 47**, a pedreira “Cavada N.º2” não se insere em qualquer dos territórios cartográficos identificados na legenda desta planta, como por exemplo nos Corredores Ecológicos Complementares (CEC), e nas Áreas Ecológicas Complementares (AEC).

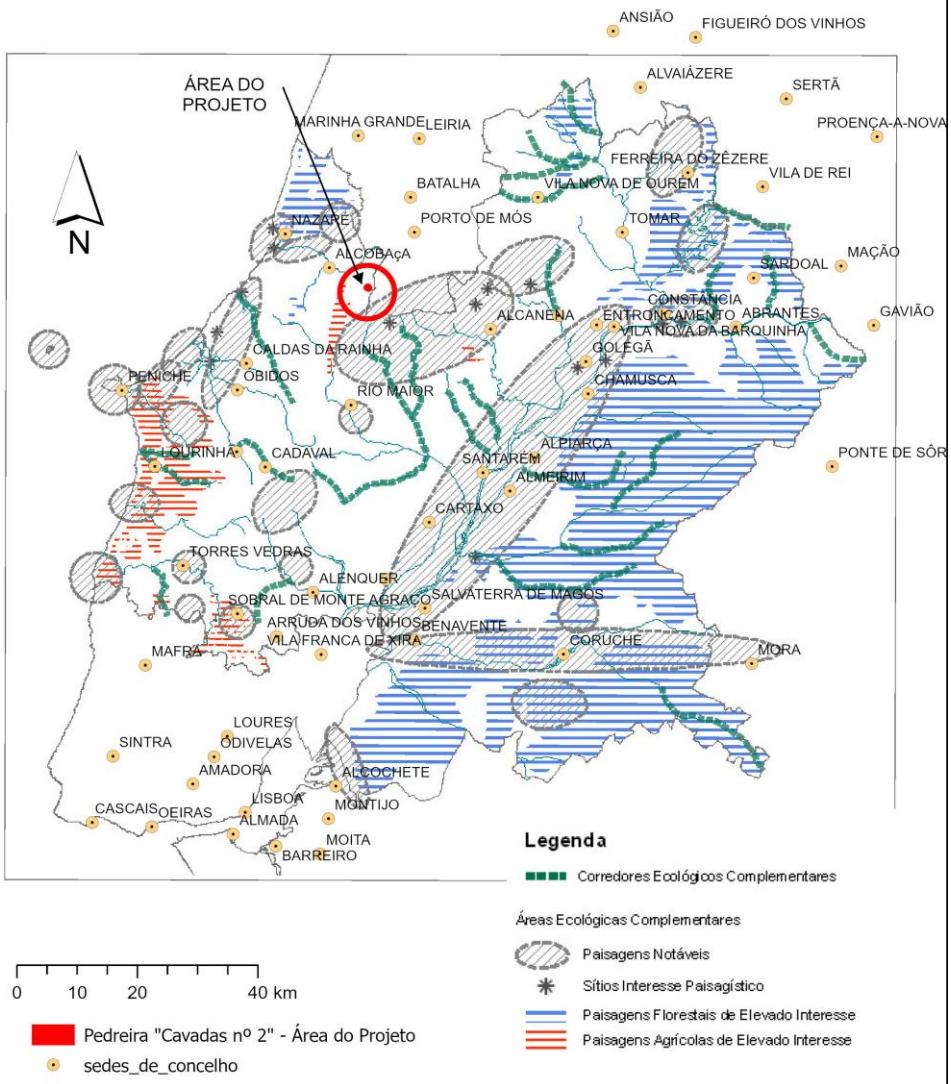


Figura 47 – Enquadramento da pedreira na rede Complementar do PROT-OVT.

Tratando-se nesta última figura de paisagens com elevado interesse regional para a conservação da natureza e biodiversidade e com particular sensibilidade às atividades humanas, face à antropização já instalada no Núcleo Extrativo de Moleanos, considera-se que este setor em particular não reúne de facto as características das paisagens notáveis ou de interesse, não obstante o seu posicionamento no interior do PNSAC.

Compatibilização do Projeto com o PROT-OVT: Considerando as unidades territoriais do PROT-OVT, as quais apresentam características gerais muito semelhantes em termos de tipologias de ocupação agrícola, florestal ou edificada, e não obstante a sua natural diversidade interna, evidenciam potencialidades e problemas comuns em função do padrão dominante.

A área do projeto de ampliação da pedreira "Cavada N.º2" integra-se na Unidade Territorial "Maciço Calcário". Nas Normas Especificas estabelecidas para esta unidade, existe a necessidade de ordenar as áreas de indústria extrativa e garantir a sua compatibilização com outros usos, nomeadamente, com os perímetros urbanos, com as áreas protegidas, e com a vulnerabilidade do aquífero, no âmbito do POPNSAC, e promover a recuperação paisagística e o valor natural de áreas abandonadas de indústrias extrativas.

12.11.8 – Plano Regional de Ordenamento Florestal do Oeste – PROF-Oeste

O Plano Regional de Ordenamento Florestal do Oeste (PROF-Oeste) foi aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º14/2006, de 17 de Outubro, publicado em Diário da República n.º200, 1ª série. Abrange os municípios de Nazaré, Alcobaça, Caldas da Rainha, Óbidos, Peniche, Bombarral, Cadaval, Lourinhã, Torres Vedras, Alenquer, Sobral do Monte Agraço e Arruda dos Vinhos.

O PROF-Oeste apresenta um diagnóstico da situação na região, à altura da sua elaboração, com base numa ampla recolha de informação necessária ao planeamento florestal, e efetua uma análise estratégica que permite definir objetivos gerais e específicos, delinear propostas de medidas e ações tendo em vista a prossecução de uma política coerente e eficaz, bem como definir normas de intervenção para os espaços florestais e modelos de silvicultura, aplicáveis a povoamentos tipo, com vista ao cumprimento de um conjunto de objetivos.

A organização dos espaços florestais e respetivo zonamento, nesta região, é feita ao nível de sub-regiões homogéneas, que correspondem a unidades territoriais com elevado grau de homogeneidade relativamente ao perfil de funções dos espaços florestais e às suas características, possibilitando a definição territorial de objetivos de utilização, como resultado da otimização combinada de três funções principais.

O PROF-Oeste compreende 9 sub-regiões homogéneas: Arribas, Floresta do Oeste Interior, Floresta do Oeste Litoral, Serra de Montejunto, Serra dos Candeeiros, Gândaras Sul, Dunas Litoral, Lezíria do Tejo, Região Oeste Sul. São comuns a todas as sub-regiões homogéneas a prossecução dos seguintes objetivos específicos:

a) A diminuição do número de incêndios; b) A diminuição dos danos e das áreas ardidas; c) A monitorização da vitalidade dos espaços florestais; d) O estabelecimento de medidas preventivas contra agentes bióticos; e) A recuperação de galerias ripícolas; f) A recuperação de áreas ardidas; g) A promoção do controlo e gestão de lixos e entulhos na floresta; h) O aumento da profissionalização da gestão florestal; i) O incremento da área de espaços florestais sujeitos a gestão profissional; j) O aumento da diversidade da composição dos povoamentos florestais; l) A promoção da implementação de sistemas de gestão florestal sustentável e sua certificação; m) A promoção da diferenciação e valorização dos espaços florestais através do reconhecimento prestado pela certificação; n) Potenciar a biodiversidade dos espaços florestais; o) A proteção dos valores fundamentais do solo e água; p) A melhoria da qualidade paisagística dos espaços florestais; q) A salvaguarda do património arquitetónico e arqueológico; r) A promoção do uso múltiplo da floresta; s) Promover a compensação financeira pelos serviços ambientais.

De acordo com o Mapa Síntese do PROF-Oeste, a área em estudo insere-se na Sub-região-homogénea “Serra dos Candeeiros”, abrangendo as seguintes classes:

- Áreas Classificadas.
- Sítios da Lista Nacional (Diretiva Habitats).
- Zonas críticas do ponto de vista da proteção da floresta contra incêndios.

Para a sub-região-homogénea “Serra dos Candeeiros” são definidos os seguintes objetivos específicos:

1) A sub-região homogénea Serra dos Candeeiros apresenta como primeira função a conservação de habitats, de espécies da fauna e flora de geomonumentos, como segunda função a proteção e como terceira função a silvopastorícia, caça e pesca nas águas interiores.

2) A fim de prosseguir as funções referidas no número anterior, são estabelecidos os seguintes objetivos específicos: a) Proteção da biodiversidade e riqueza paisagística da região; b) Conservar os valores fundamentais solo e água e regularizar o regime hidrológico; c) Melhorar e racionalizar a oferta dos espaços florestais na área do turismo e do lazer; d) Otimizar a gestão das áreas cinegéticas e silvopastoris; e) Diminuição do número de incêndios e da área ardida; f) Promover a diversificação da composição florestal.

Como vimos anteriormente na projeção cartográfica da pedreira na Planta de Condicionantes do PNSAC, a pedreira está bastante afastada do Perímetro Florestal Serra dos Candeeiros, tal como toda a área de intervenção do Núcleo Extrativo de Moleanos, pelo que não está sujeita ao regime florestal nem à elaboração de Plano de Gestão Florestal.

12.12 – Património Arquitetónico, Arqueológico, Etnográfico e Espeleo-Arqueológico

Os trabalhos de prospeção arqueológica foram realizados no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental do descritor Património Arqueológico, Arquitetónico, Etnográfico e Espeleo-arqueológico do projeto de Licenciamento da Ampliação da Pedreira N.º5401 “Cavada N.º2”.

Os trabalhos foram devidamente autorizados pela Direção Geral do Património Cultural, através do ofício S/2021/547285 de 09.03.21, tendo sido realizados no dia 26.3.21.

Apresenta-se em documento autónomo o Relatório de junho de 2021 elaborado pela INLOCO – Arqueologia, Unipessoal Lda, para não reproduzir e duplicar neste item a informação disponível no mesmo, apresentando-se aqui uma súmula do trabalho desenvolvido e dos resultados obtidos.

12.12.1 - Prospeção Arqueológica

O trabalho de campo iniciou-se nas imediações da área de incidência do projeto, através da observação da paisagem envolvente, avaliando desta forma o tipo de impacte.

A área de lavra encontra-se praticamente toda em exploração (86,76%), tendo sempre que possível sido analisados espeleo-arqueologicamente os cortes das bancadas, a fim de despistar eventuais vestígios com interesse arqueológico.

Área em recuperação: Junto ao limite Este do projeto, foi possível observar uma área, onde já se iniciaram trabalhos de recuperação, verificando-se o enchimento de áreas já exploradas com inertes ("Setor em Recuperação").

Área em exploração: A área em exploração corresponde a grande parte do projeto, onde se observou uma lavra extensa, com bancadas em profundidade.

Parque de blocos: A área limite a Sul corresponde a uma zona sem vegetação superficial e já terraplanada superficialmente, usada como parque de blocos.

Os trabalhos de prospeção arqueológica desenvolvidos não levaram à identificação de qualquer vestígio patrimonial. Será ainda de referir que na área referenciada como "escorial" (EIA, 2007) não se identificam quaisquer vestígios da sua presença.

Do ponto de vista geomorfológico e com interesse na análise espeleo-arqueológica realizada será de referir o aspeto recortado do lapiás superficial, com diáclases mais ou menos profundas, preenchidas por terra rossa, com a presença de óxidos de ferro. Sendo de salientar a inexistência de cavidades com desenvolvimento horizontal. Na análise destes sedimentos não foi identificado qualquer vestígio arqueológico.

Verifica-se que a evolução da situação de referência na ausência de Projeto, à *priori*, não representa qualquer tipo de ameaça para o património arqueológico, arquitetónico, etnográfico e espeleo-arqueológico.

12.12.2 - Síntese

Os trabalhos de prospeção arqueológica não levaram à identificação de qualquer ocorrência patrimonial.

12.13 – Rede Viária

O acesso à pedreira N.º5401 "Cavada N.º2" é feito a partir da Estrada Nacional EN1/IC2. No sentido Norte-Sul deste itinerário corta-se à direita próximo da povoação de Moleanos para a rua do Barreiro, percorrendo-se nesta estrada pavimentada uma extensão de 400 m, após os quais se volta à direita para a rua das Casas Altas e se percorrem outros 400 m também em estrada pavimentada até se cortar novamente à direita para aceder ao setor nascente da pedreira. Os camiões pesados que saem da pedreira em direção à EN1/IC2 fazem este mesmo trajeto em sentido contrário, evitando a estrada Maria Pia e o interior da povoação de Moleanos.

Na restante rede viária destaca-se a proximidade da A1, da A23, da A15, e da A8, o que faz com que a distribuição geográfica das pedreiras de Moleanos relativamente a estes itinerários principais saia reforçada pela importância que as vias privilegiadas de acesso rodoviário têm na expedição dos recursos minerais explorados no seio do Núcleo Extrativo de Moleanos.

O estado de conservação dos pavimentos rodoviários na área de influência da pedreira é na generalidade bastante razoável, notando-se investimento nesta vertente e o esforço que a autarquia tem tido na manutenção da rede viária local. A sinalização vertical e as infra-estruturas para impor as restrições de velocidade (sinalização vertical, semáforos e lombas) nas zonas de circulação mais críticas consideram-se bastante eficazes, concretamente ao longo da rua do Barreiro e da rua das Casas Altas, as vias de circulação mais próximas da área do projeto.

12.13.1 – Volume de Tráfego Gerado pela Pedreira e pelo Núcleo Extrativo de Moleanos

Em termos médios o número máximo de camiões que sai da pedreira durante um dia normal de trabalho é igual a 2 camiões/dia, conforme valor obtido por cálculo matemático da seguinte forma:

$$\boxed{NC(\text{camiões/dia}) = \frac{PA(m^3/\text{ano})}{DTA(\text{dias/ano}) \times CC(m^3/\text{camião})} = \frac{5000}{252 \times 9{,}24} \approx 2\text{camiões/dia}}$$

em que:

NC – Número de camiões a expedir por dia; PA – Produção anual de blocos ornamentais;
DTA – Número de dias de trabalho anuais; CC – Capacidade máxima de carga.

Considerando uma capacidade máxima de carga de 25 ton (carga admissível em contentor para exportação), por dia, em média, são transportados dois blocos por camião (4,62 m^3 x 2), num total de 4 viagens/passagens diárias: duas sem carga e duas com carga.

O tráfego global associado ao Núcleo Extrativo de Moleanos é difícil de prever pois o mesmo depende da produção em cada uma das 9 pedreiras e tal informação não se encontra disponível. Porém: a) constatando-se que as pedreiras apresentam dimensões similares e que por esse facto se podem considerar equivalentes as produções anuais nas mesmas, b) maximizando-se para 3 o tráfego NC calculado para a pedreira "Cavada N.º2" e considerando-se esse valor representativo para cada uma das pedreiras; c) e considerando que nenhuma das pedreiras do núcleo está em situação de "suspensão de lavra", estima-se que o tráfego global afeto ao Núcleo Extrativo de Moleanos a transitar nas vias de expedição de rocha ornamental seja de aproximadamente 27 camiões por dia, o que equivale a 54 passagens.

A este valor acresce o trânsito de camiões utilizados no transporte de escombros para o exterior das pedreiras, que não será muito significativo porque nem todas o fazem, como é o caso da pedreira "Cavada N.º2". De referir que nem todos os camiões do núcleo utilizam as ruas do Barreiro e das Casas Altas, mas sim outras vias com por exemplo a estrada Maria Pia.

12.13.2 – Trajeto de Expedição dos Blocos

Os camiões entram/saem da pedreira "Cavada N.º2" pelo acesso definido no mapa da **Figura 48**, desde a pedreira até entroncar na EN1/IC2, num percurso total a rondar os 800 m.

O destino final dos blocos ornamentais do calcário explorado na pedreira é a exportação em bruto, sendo preferencialmente expedidos a partir dos portos de mar de Lisboa e Setúbal.

Na EN1/IC2, ou em alternativa na autoestrada A1 se assim a empresa o definir, os camiões dirigem-se para sul, sendo o troço final da expedição percorrido numa destas vias até às saídas que permitem o acesso aos portos de mar acima referidos. Na EN1/IC2, poderão ainda dirigir-se para norte, em direção ao porto de mar de Leixões, situação de expedição/exportação bastante mais rara.

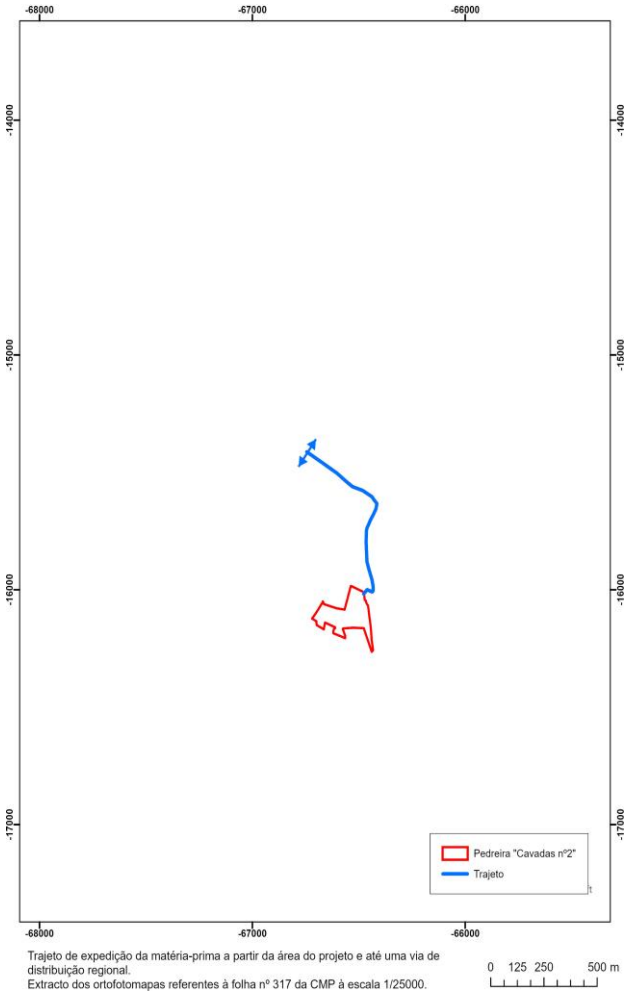


Figura 48 – Entrada/saída da pedreira "Cavada N.º2" pelo acesso definido no setor mais a nascente da pedreira, com sentido de obrigatoriedade à esquerda em direção à EN1/IC2, sempre por pavimento de betuminoso.

12.14 – Caracterização Sócio-Económica

A área do projeto situa-se na freguesia de Aljubarrota e concelho de Alcobaça, pelo que a caracterização sócio-económica se centrou nos dados disponíveis para o concelho, tendo-se optado também pela análise ao nível da freguesia, embora mais restritiva em termos de dados disponíveis (demográficos, sociais e económicos – atividades e setores), indicadores que são mais completos para o concelho de Aljubarrota.

Esta análise foi efetuada com base nos dados disponíveis do Instituto Nacional de Estatística (INE), da Câmara Municipal de Alcobaça e da Junta de Freguesia de Aljubarrota, relativos a referências administrativas regional e local, aos resultados preliminares dos censos de 2021, aos

censos de 2011 e aos de 2001 como termo comparativo e evolucional, e para alguns indicadores à Metainformação Pordata mais recente.

Procurou-se igualmente tecer considerações sobre a evolução populacional, o dinamismo económico, as carências e as potencialidades desta região, através das realidades evidenciadas pelas freguesias, com particular destaque para a freguesia de Aljubarrota. Foi feito o enquadramento da pedreira na Carta Administrativa de Portugal (CAOP 2021).

12.14.1 - Concelho de Alcobaça

Indicadores Genéricos e Populacionais

O concelho de Alcobaça, com uma área de cerca de 406,8 km^2, encontrava-se dividido nas seguintes freguesias: Alfeizerão, Bárrio, Benedita, Cela, Évora de Alcobaça, Maiorga, Aljubarrota, São Martinho do Porto, Turquel, Vimeiro, União de freguesias Alcobaça/Vestiaria, União de freguesias Cós/Alpedriz/Montes, e União de freguesias Pataias/Martingança.

Segundo os Censos de 2021, a população residente é de 54973 indivíduos (56693 em 2011 e 55376 em 2001). A evolução de 2001 para 2011 refletiu para a população residente uma variação positiva de 2,4%, mas de 2011 para 2021 há uma inversão desta tendência contando-se com menos 1720 residentes, ou seja, menos 3% de indivíduos. No **Quadro 33** apresentam-se alguns dos indicadores populacionais, e na **Figura 49** a evolução da população residente desde 2001.

Quadro 33 – Indicadores populacionais do concelho de Alcobaça.

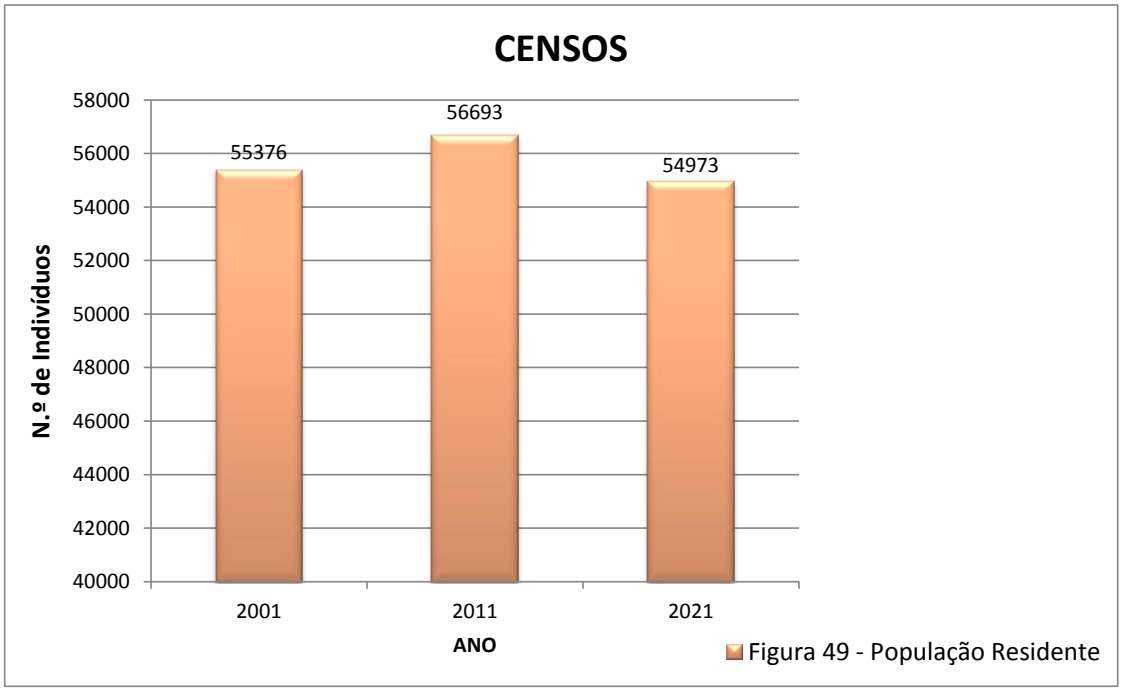
CENSOS 2021		
População Residente (N.º)	54973	26497 H
		28476 M
População em idade ativa - 15 aos 64 anos (%)	62,3	
Idosos - 65 e mais anos (%)	26	
Índice de envelhecimento - idosos por cada 100 jovens (%)	221,5	
Famílias (N.º)	22423	
Alojamentos (N.º)	35517	
Edifícios (N.º)	26781	

Indicadores de Educação e Demográficos

No concelho de Alcobaça o índice de envelhecimento é bastante elevado, podendo-se verificar que a taxa de natalidade não compensa esta tendência de envelhecimento. No **Quadro 34** apresentam-se os indicadores referentes, sobretudo, aos movimentos da população, com os dados mais recentes disponibilizados (Pordata 2020 e 2021).

Quadro 34 – Movimentos da população.

Indicador	Valor
Taxa bruta de natalidade	7,4 (‰)
Taxa bruta de mortalidade	12 (‰)
Taxa bruta de nupcialidade	1,4 (‰)
Taxa bruta de divorcialidade	1,9 (‰)
Nados vivos	395 (n.º)
Óbitos	446 (n.º)
Índice de envelhecimento	221,5 (%)
Índice de longevidade	47,6 (%)



Ainda sem dados disponíveis de 2021, a taxa de analfabetismo no concelho teve nas últimas décadas um decréscimo, mas em 2011 constituía ainda um valor elevado (6,2%), tal como a taxa de abandono escolar. O analfabetismo passou de 13,7% (1991) a 10.3% (2001) e a 6,2% (2011).

Da população residente, os analfabetos com 10 ou mais anos totalizam 3210 indivíduos. Pouco mais de 65% da população do concelho de Alcobaça não atingiu a escolaridade mínima obrigatória. Assim, apenas cerca de 15% ultrapassaram esse nível de instrução. Destas, cerca de 65% concluiu o ensino médio e apenas as restantes concluíram o ensino superior.

Segundo os últimos dados disponíveis, a taxa de retenção e desistência no ensino básico era de apenas 1,3%, mas a taxa de retenção e desistência no ensino secundário ascendia a 12%.

Ainda sem dados disponíveis de 2021, em 2011, cerca de 5701 indivíduos não tinham nenhum nível de escolaridade, 14968 tinham o 1.º ciclo, 6075 o 2.º ciclo, 9487 o 3.º ciclo, 7184 o ensino secundário, 437 o ensino médio, e 4559 tinham o ensino superior.

Em 2020 havia 7689 indivíduos distribuídos pelos vários níveis de instrução do sistema de ensino. A **Figura 50** ilustra para a população residente no concelho a distribuição do número de indivíduos pelos vários níveis de instrução do sistema de ensino, não superior.

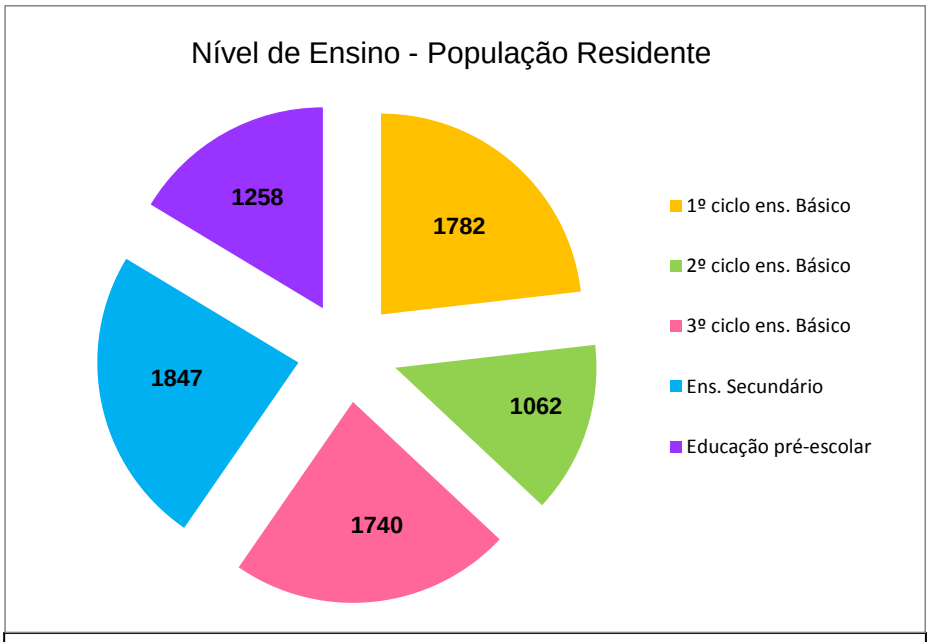


Figura 50 – População residente segundo o nível de instrução.

Indicadores Sócio-Económicos

Em 2011 a população ativa totalizava os 26181 indivíduos, e a taxa de atividade era de 54,1%. Alcobaça representa 16,8% da população ativa da Região Oeste e 17,1 % da sua população ativa empregada, ocupando assim o segundo lugar dentro da Região.

Dos 23303 ativos empregados, cerca de 1102 (4,7%) trabalham no setor primário, 8770 (37,6%) no setor secundário, e 13431 (57,7%) no setor terciário (**Figura 51**).

Na Região Oeste, entre 1991 e 2011 observou-se uma diminuição acentuada da proporção da população ativa no setor primário, uma diminuição menor no secundário e um aumento significativo no setor terciário, tendência que se deverá verificar nos Censos de 2021.

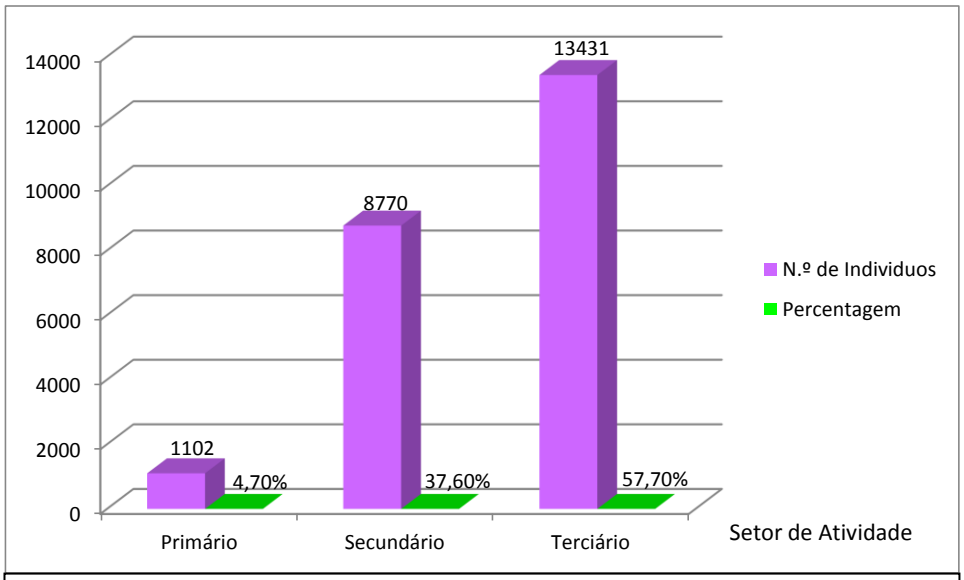


Figura 51 – População ativa empregada por setor de atividade.

É no concelho de Alcobaça que se observa a menor diminuição da população ativa agrícola, a maior diminuição da população ativa nas indústrias e o maior aumento da população que trabalha no comércio e serviços.

População agrícola: A População Agrícola Familiar do Concelho de Alcobaça era constituída, em 2000, por 9627 indivíduos, dos quais 3097 eram produtores, 2787 cônjuges e 3743 os restantes

membros do agregado familiar. Do total das explorações agrícolas do concelho (2011), cerca de 69% têm área total inferior a 2 ha e 28 % têm entre 2 ha a 10 ha.

A classe dos produtores é uma população envelhecida, em que 62% tem idade igual ou superior a 55 anos. É também uma classe com um nível de instrução muito baixo, uma vez que 26% não tem qualquer tipo de instrução, e 71% tem apenas um nível de instrução básico.

De acordo com o Recenseamento Geral Agrícola do Ribatejo e Oeste, a estrutura de produção agrícola do concelho de Alcobaça apresenta a seguinte forma:

- Produtor Singular (3097 produtores num total de 9071 ha).
- Autónomo (3006 produtores num total de 8067 ha).
- Empresário (91 produtores num total de 1004 ha).
- Sociedade (50 sociedades num total de 940 ha).
- Estado e Pessoas Públicas (1).
- Outras (2).

Atividades Agrícolas: A ação colonizadora dos monges cistercienses, ao criarem uma região agrícola rica em práticas inovadoras, fez com que a agricultura se desenvolvesse de forma a constituir a base da economia desta zona.

Hoje, o setor primário continua a ser uma atividade de relevo, com especial incidência sobre a produção animal e fruticultura de maçã, pêra e pêssego. A criação de grandes cooperativas frutícolas e o desenvolvimento de projetos conjuntos entre produtores, como é exemplo a criação da marca "Maçã de Alcobaça", são fatores que revelam um forte investimento neste setor.

A vitivinicultura é também uma das atividades principais. O concelho faz parte da região demarcada “Vinho de Alcobaça”. De referir que Alcobaça é o maior produtor nacional de suínos e compostos de animais.

Na pecuária, têm alguma importância a bovinicultura (0,4% do efetivo nacional), a avicultura (0,4%) e a cunicultura (3%). Mas a exploração mais significativa é a suinicultura. Alcobaça detém 1.482 explorações que representam 28% das explorações do Oeste. A Agricultura do Concelho de

Alcobaça aproveita solos e clima de grande aptidão, beneficiando ainda da sua proximidade geográfica com a cidade de Lisboa. As atividades agrícolas do Concelho utilizam 70% (10.032 hectares) do território, sendo 43% da área total da SAU arável.

Economia: Em Alcobaça e freguesias limítrofes, as atividades económicas predominantes são a indústria de cerâmica, nomeadamente, as porcelanas, faianças e olaria de barro, e a indústria do vidro, sendo de salientar os cristais Atlantis.

Nas freguesias Benedita - Turquel, a atividade económica concentra-se na indústria do calçado, cutelaria e marroquinaria. Em Pataias - Martingança, as atividades predominantes são a indústria de moldes e dos móveis, destacando-se ainda a produção de cimentos em Martingança (Secil).

Outro eixo de grande desenvolvimento é o de Alfeizerão - São Martinho do Porto, sendo a atividade predominante nesta área do concelho o Turismo, Comércio e ainda a Agricultura, embora se tenha registado um abandono claro nas últimas décadas dos produtores de pequena e média dimensão.

O desenvolvimento da exploração de pedreiras na Serra dos Candeeiros é hoje uma realidade, com particular destaque para o Núcleo Extrativo de Moleanos, em Aljubarrota.

As microempresas empregavam 30% dos trabalhadores do concelho, sendo que 66% laborava em empresas com menos de 50 pessoas.

As empresas do concelho empregam, na sua maioria, trabalhadores com habilitações ao nível do 1° e 2° ciclos (56% das empresas), existindo uma reduzida percentagem de empresas com trabalhadores com conhecimentos inferiores ao 1° ciclo apenas ou com bacharelato (1,8% e 1,5% respetivamente). Já as empresas que contam com o trabalho de licenciados chegam aos 5%.

Condições Sociais

Segundo dados de 2019, a rede de saneamento básico ainda é bastante deficitária, não cobrindo a totalidade do concelho. Os alojamentos servidos por sistemas de drenagem de águas residuais totalizam 54%.

Já a rede de água canalizada cobre totalmente o concelho. Os alojamentos servidos por sistemas públicos de abastecimento de água totalizam os 100%.

Consumo Energético

Segundo os dados mais recentes de 2020 para o concelho, o rácio de consumo de energia totaliza os 5404,2 kWh/hab, distribuídos pelo consumo doméstico, não-doméstico, industrial, agrícola, iluminação das vias públicas, e edifícios do estado, conforme **Figura 52**.

O consumo total de energia é de 289.925.296 kWh, distribuídos pelas mesmas tipologias de consumo, conforme **Figura 53**. O consumo de gás natural totaliza os 15.234.000 Nm^3, sendo o consumo de gás natural por habitante de 284 Nm^3/hab (dados de 2020).

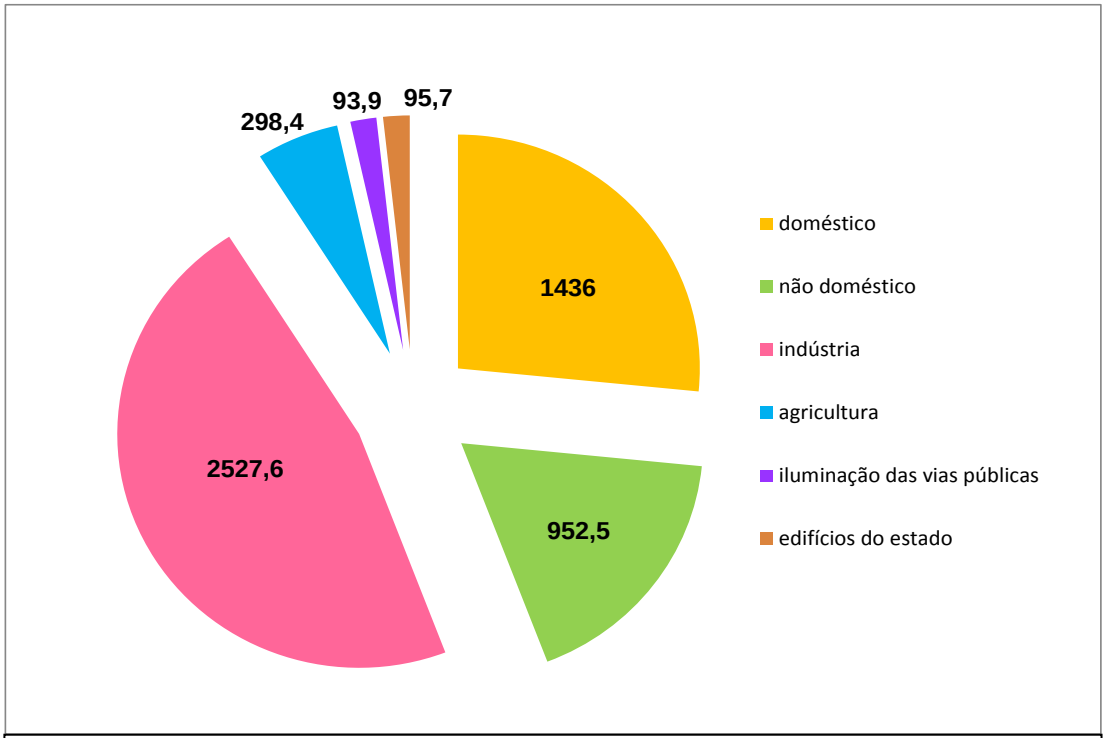


Figura 52 – Consumo de energia elétrica por habitante: total e por tipo de consumo.

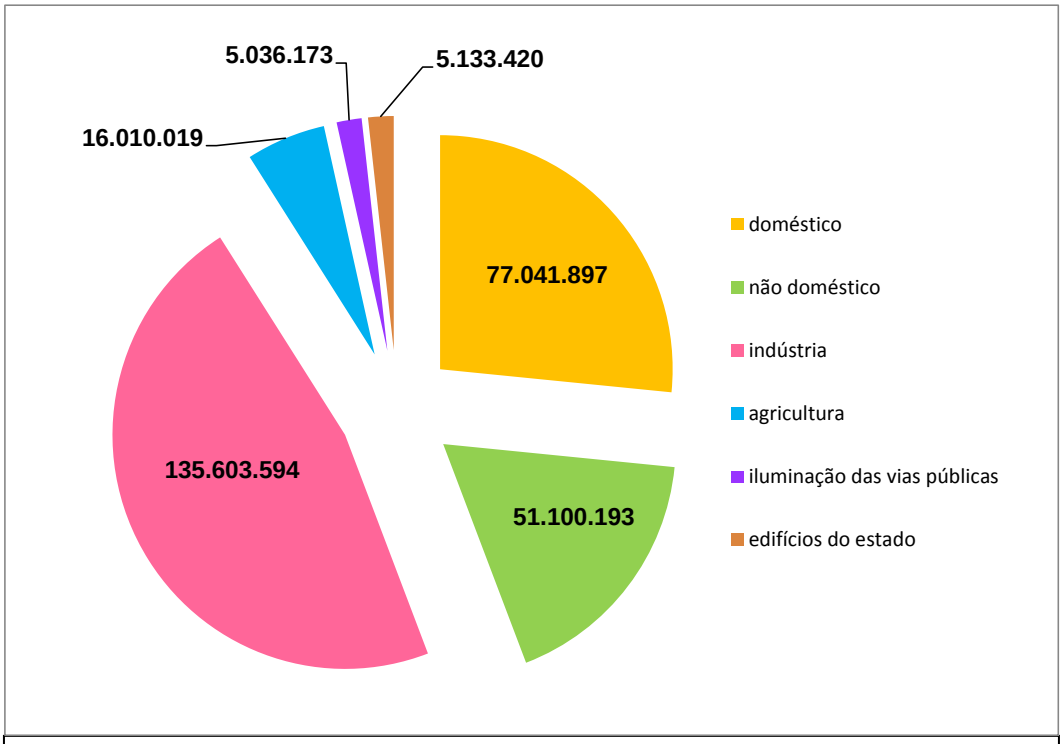


Figura 53 – Consumo de energia elétrica total, por tipo de consumo.

12.14.2 - Freguesia de Aljubarrota

Indicadores Genéricos e Populacionais

Situado no sopé da serra dos Candeeiros, outrora serra de Albardos, em pleno MCE, a aldeia de Moleanos pertence à freguesia de Aljubarrota, estendendo-se até ao cume da serra onde existe um arco de pedra, de volta perfeita e de estilo romântico, a que o povo chamou Arco da Memória, e que se encontra no limite dos conselhos de Alcobaça e Porto de Mós, sendo também um dos limites dos antigos Coutos de Alcobaça.

As essências florestais dominantes são, entre outras, a oliveira, a figueira, o carvalho-cerquinho, o pinheiro-bravo, o sobreiro, o medronheiro, o alecrim, o rosmaninho, e as rosas albardinas. Também o milho, o feijão, o grão-de-bico e o xíxaro, entre outras culturas, fazem parte da riqueza desta serra. O solo seco, tendo por rocha mãe o calcário, fez com que os antepassados se dedicassem à sua extração e o transformassem em mós para os moinhos e objetos de arte sacra.

Da Cova da Pena foi extraída alguma da pedra utilizada na construção do Mosteiro de Alcobaça.

A povoação é atravessada pela estrada real D. Maria Pia, a primeira estrada que ligou Lisboa ao Porto, pelo que o casario se dispõe ao longo das principais artérias.

Desde muito cedo as primeiras pessoas que por aqui se fixaram aprenderam que, se queriam viver, era necessário lavrar e plantar a terra. Hoje, só alguns dos mais idosos ainda vão trabalhando a terra, tendo sido os mais novos absorvidos pelos surtos migratórios e pela grande expansão industrial que nos últimos anos se instalou na região, e que corresponde na generalidade à extração de inertes e cerâmica.

Nos tempos atuais, Aljubarrota voltou à categoria de Vila, sendo, para além do seu peso histórico, o centro de uma zona rica pela sua atividade económica, não só agrícola (vinhos e fruta de grande qualidade), como também industrial, tendo relevo as unidades de porcelanas, cerâmicas de construção, bem como a extração e laboração da pedra, de designação consagrada, tais como "Ataíja" e "Moleanos".

Com uma área total de 47,95 km^2, e uma densidade populacional de 130 hab/km^2, Aljubarrota tem uma população residente de 6243 indivíduos, podendo-se constatar que de 2001 para 2011 houve nesta freguesia um acréscimo da população em cerca de 14%, mas nesta última década, de 2011 para 2021, um decréscimo de 6%. No **Quadro 35** indicam-se alguns dos indicadores genéricos e populacionais para a freguesia de Aljubarrota.

Quadro 35 – Indicadores genéricos e populacionais para a freguesia de Aljubarrota.

Indicador	Censos 2021	Variação face aos Censos de 2011
População residente	6639	-6,0%
Agregados familiares	2474	-3,7%
Alojamentos	3613	1,1%
Edifícios	3150	0,7%

Indicadores Sociais e de Educação

O índice de envelhecimento, a taxa de analfabetismo, e a taxa de abandono escolar na freguesia de Aljubarrota são igualmente elevadas, seguindo as tendências descritas para o concelho.

Indicadores e Atividades Sócio-Económicas

Ainda sem dados disponíveis de 2021, segundo os censos de 2011 o número de residentes sem atividade económica totalizava 2457 indivíduos, sendo de 1598 o número de pensionistas reformados. A população empregada totaliza 2783 indivíduos. De 332 indivíduos desempregados, 66 procuravam o 1.º emprego e os restantes 266 um novo emprego.

A população empregada distribuía-se pelos diversos setores de atividade conforme se ilustra na **Figura 54**, destacando-se o setor terciário com 58,28% dos indivíduos empregados, em linha com a tendência que atualmente se verifica no concelho (57,7%, dados de 2021).

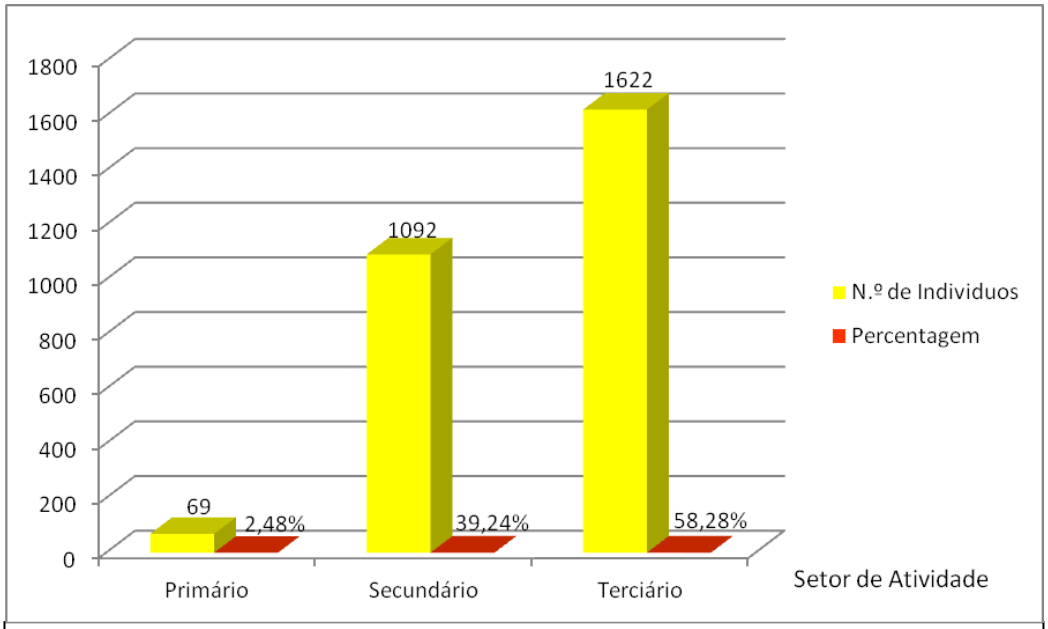


Figura 54 – Distribuição da população empregada por setor de atividade.

A indústria extrativa existente na freguesia de Aljubarrota, onde assume particular destaque o Núcleo Extrativo de Moleanos, juntamente com a atividade extrativa que se verifica nas outras freguesias limítrofes, é bastante significativa, desempenhando um papel fundamental no

desenvolvimento local e regional, uma vez que gera riqueza e emprego, contribui para a fixação das populações, para a dinamização de vários setores económicos situados a jusante, e para fortalecer a identidade local das populações.

Os blocos de calcário ornamental, extraídos das várias pedreiras existentes na região, constituem recursos de extrema importância económica ao nível local, regional e nacional, cujas reservas devem ser exploradas com racionalidade para manter o contínuo abastecimento dos centros de produção que utilizam estas matérias-primas (unidades de transformação: corte, serragem e polimento), e para a exportação.

Uma vez que na área do projeto os calcários de interesse económico são limitados à área de lavra da pedreira "Moleanos N.º3", a que acrescem as reservas das restantes pedreiras vizinhas, é com base nestes e noutros recursos locais existentes que o desenvolvimento a nível local terá sempre que passar, na base da diversificação e da complementarização de atividades, de forma a promover riqueza e gerar emprego.

No Núcleo Extrativo de Moleanos a principal substância explorada é o calcário ornamental com a designação comercial de "Vidraço de Moleanos". Apesar de nos últimos anos se ter verificado uma ligeira quebra nas produções devido à conjuntura económica nacional e internacional provocada pela pandemia, o valor das vendas foi sempre aumentando até aos dias de hoje.

O aumento do valor por tonelada produzida relaciona-se não só com a procura e com os preços de mercado desta tipologia de pedra mas também com os ganhos de eficiência nas explorações associados à utilização das Melhores Tecnologias Disponíveis (MTDs) e há valorização da cadeia de valor associada.

Aliado a estes fatores, de referir que a mão-de-obra cada vez mais qualificada nesta indústria, e a racionalização e otimização do consumo energético nas pedreiras (ex: ligação à rede elétrica em detrimento de geradores a gasóleo), também contribuíram sobremaneira para a competitividade no setor ao baixar os custos de produção e a aumentar o valor da tonelada produzida, apesar de nesta matéria os custos dos combustíveis e da energia estarem a aumentar sucessivamente, mais uma vez devido à conjuntura económica desfavorável, nacional e internacional, gerada pela inflação na zona euro.

12.15 – Saúde Humana

12.15.1 - Sistema de Saúde

No concelho, e tendo em conta os dados mais recentes de 2020, há cerca de 646,4 habitantes por médico e cerca de 1166,3 habitantes por farmacêutico, realidade que no caso dos médicos reflete um decréscimo de 45,2% face ao mesmo indicador relativo ao ano de 2001, e um decréscimo de 26,4% no caso do n.º de farmacêuticos por habitante, o que está completamente desfasado do decréscimo populacional verificado no concelho de Alcobaça durante este período de quase duas décadas, que se considera muito reduzido (= 0,7%).

Segundo os últimos dados disponíveis (2012), havia 604,9 habitantes por pessoal ao serviço nos centros de saúde, 1814,7 habitantes por médico, 1758 habitantes por enfermeiro, e 1875,2 habitantes por outros profissionais de saúde.

O pessoal ao serviço nos centros de saúde totalizava os 93 profissionais, distribuídos por médicos (31), enfermeiros (32), e outros profissionais de saúde (30). No **Quadro 36** apresentam-se estes e outros indicadores do sistema de saúde da região, para o período 1993-2012 (dados disponíveis).

Quadro 36 – Alguns dos indicadores do sistema de saúde.

Indicador	N.º
Consultas médicas nos centros de saúde por habitante	3,4
Habitantes por centro de saúde	54973
Habitantes por pessoal ao serviço nos centros de saúde	604,9
Pessoal ao serviço no centro de saúde	93
Farmácias	16
Habitantes por farmácia	3435,8

Segundo dados de 2020 há no concelho um total de 337 profissionais de saúde dentro e fora do serviço do SNS, distribuídos por 83 médicos (especialistas e não especialistas), 31 dentistas, 177 enfermeiros, e 46 farmacêuticos.

No concelho existe um Centro de Saúde sem internamento, sem urgências e sem qualquer extensão, e a Unidade de Saúde Hospital Bernardino Lopes de Oliveira – Alcobaça, integrada no Centro Hospitalar de Leiria.

Como se referiu anteriormente, toda a população é servida por rede pública de abastecimento de água, mas somente 54% dos alojamentos são servidos por sistemas de drenagem de águas residuais, o que aumenta os riscos para a saúde pública.

12.15.2 - Indicadores Genéricos de Saúde Humana

Do conjunto de indicadores genéricos de saúde humana relativos a grupos vulneráveis, designadamente à população idosa, destacam-se os índices de envelhecimento, de dependência de idosos, de longevidade, e a taxa bruta de mortalidade, conforme se apresenta no **Quadro 37** (dados Pordata 2020 e de 2001/2021 como termos evolutivos).

Quadro 37 - Índices relativos a grupos vulneráveis (2001/2020/2021).

Indicadores genéricos de saúde humana relativos à população idosa	Ano	Continente	Alcobaça
Índice de Envelhecimento (%)	2001	103,8	107,8
	2020	167,8	205,8
	2021	-	221,5
Índice de Dependência de Idosos (%)	2001	24,6	26,2
	2020	35,3	36,3
	2021	-	-
Índice de Longevidade (%)	2001	42,0	41,7
	2020	48,8	49,5
	2021	-	47,6
Taxa Bruta de Mortalidade (‰)	1960	10,6	13,6
	2020	12,1	12
	2021	-	-

Observa-se um aumento generalizado dos indicadores de vulnerabilidade no período evolutivo considerado (2001/2020/2021), com o envelhecimento a ter o aumento mais significativo de 2001 para 2021 no concelho de Alcobaça, na linha do que se verificou no continente.

A população de Alcobaça envelheceu bastante, apresentando em 2020/2021 maiores índices de envelhecimento, dependência de idosos e longevidade relativamente a 2001, a mesma tendência verificada para o continente. Relativamente à taxa de mortalidade, desde 1960 até 2020 a mesma sofreu um aumento de 1,5 pontos percentuais a nível nacional, mas no mesmo período diminui 1,6 pontos percentuais no concelho de Alcobaça.

Assim, os potenciais impactes do projeto na saúde humana da população idosa podem hoje ser mais importantes que há 20 anos atrás, devido ao envelhecimento crescente da população.

Em complemento aos indicadores de saúde humana que caracterizam os grupos de idosos, compilaram-se também indicadores de saúde humana referentes a outros grupos vulneráveis como grupos de pessoas com determinadas doenças. No **Quadro 38** apresenta-se a percentagem de óbitos por determinadas doenças.

Quadro 38 – Percentagem de óbitos por doença (1981/2019).

Doença	Ano	Continente	Alcobaça
Doenças do aparelho circulatório	1981	43,6	42,9
	2019	29,9	29,7
Tumores malignos	1981	15,1	12,3
	2019	25,4	19,6
Diabetes	1981	1,1	1,0
	2019	3,4	2,9
Doenças do aparelho respiratório	1981	7,4	5,9
	2019	10,8	14,3
Doenças do aparelho digestivo	1981	5,3	4,5
	2019	4,3	5,4

No período considerado (38 anos), verifica-se para o continente e para o concelho de Alcobaça um aumento dos tumores malignos, diabetes e doenças do aparelho respiratório, e uma diminuição das doenças do aparelho circulatório. Parte deste agravamento está relacionado com o aumento dos índices anteriores, uma vez que a velhice constitui um fator de risco de doenças, embora outros fatores possam contribuir para as variações observadas. Nas doenças do aparelho digestivo há uma ligeira diminuição para o continente, mas um ligeiro aumento para o concelho de Alcobaça.

Encontraram-se para o concelho de Alcobaça poucos dados relativos a doenças de declaração obrigatória associadas a morbilidade como a sida e a tuberculose. Relativamente à mortalidade, e reportando a dados de 2020, o concelho de Alcobaça regista uma taxa bruta de mortalidade de 12‰, tendo sido de 7,6‰ a taxa de mortalidade infantil, e 3 o número de óbitos perinatais. Os números de óbitos registados por algumas causas de morte apresentam-se no **Quadro 39**.

Quadro 39 – Morbilidade/Mortalidade no concelho de Alcobaça (N.º).

Morbilidade / Mortalidade	1981	2019
Óbitos Neonatais (2020)	10	2
Óbitos Perinatais (2020)	12	3
Diabetes	6	18
Doenças do aparelho circulatório	269	183
Tumores malignos	77	121
Suicídio	10	10
Tuberculose	-	0
Doenças do aparelho respiratório	37	88
Sida	-	1
Doenças do aparelho digestivo	28	33

12.15.3 – Enquadramento no Serviço Nacional de Saúde (SNS)

A zona do projeto está sob a área de influência do Centro Hospitalar de Leiria, E.P.E (CHL), que tem no contexto do Serviço Nacional de Saúde (SNS) uma área de influência correspondente aos concelhos de Batalha, Leiria, Marinha Grande, Porto de Mós, Nazaré, Pombal, Ourém, Pedrógão Grande, Figueiró dos Vinhos, Castanheira de Pêra, Ansião, Alvaiázere e parte dos concelhos de Alcobaça e Soure, servindo uma população de cerca de 400.000 habitantes.

É composto por três unidades de saúde, tendo surgido da fusão realizada entre o Hospital de Santo André, E.P.E (HSA) situado em Leiria e o Hospital Distrital de Pombal (HDP) sito em Pombal e da transferência de competências do Centro Hospitalar do Oeste, no que se refere ao Hospital de Alcobaça Bernardino Lopes de Oliveira (HABLO), que se situa em Alcobaça.

Tem em funcionamento 563 camas de agudos (464 em Leiria, 53 em Pombal e 46 em Alcobaça), a que acrescem 49 do Berçário, 50 da UIDEPP (unidade de internamento de doentes de evolução prolongada de psiquiatria) e 48 de contingência.

O Centro Hospitalar dispõe de 142 gabinetes de consultas médicas, de exames/técnicas e de enfermagem/tratamento (122 na unidade de Leiria, 11 na unidade de Pombal e 9 na unidade de Alcobaça). Dispõe de uma capacidade utilizada de 3 salas de operações na unidade de Leiria e 1 sala na unidade de Alcobaça para a realização de cirurgia de ambulatório. E de uma capacidade utilizada de 8 salas de operações no Bloco Operatório Central na unidade de Leiria e 1 sala na unidade de Alcobaça.

Dispõe de três unidades de urgência a funcionar 24/24 horas: em Leiria, como urgência médico-cirúrgica, dotada de três setores autónomos (urgência geral, urgência ginecológica/obstétrica com 7 salas de bloco de partos e urgência pediátrica) e em Pombal e Alcobaça, como urgência básica. O Centro Hospitalar dispõe ainda dos seguintes Serviços Complementares de Diagnóstico e Terapêutica: Anatomia Patológica, Imagiologia, Patologia Clínica, Medicina Física e Reabilitação, Imuno-Hemoterapia e setor de Exames Especiais abrangendo técnicas específicas de diversas especialidades médicas.

O Centro Hospitalar tem por missão essencial prestar cuidados de saúde diferenciados, em articulação com os cuidados de saúde primários e com os demais hospitais integrados na rede do SNS. Faz igualmente parte da sua missão colaborar na prevenção e promoção da saúde da comunidade em geral e assegurar condições de investigação e de formação profissional aos respetivos colaboradores.

12.15.4 - Capacidade de Resposta e Acessibilidade aos Equipamentos de Saúde

Relativamente à capacidade de resposta e acessibilidade aos equipamentos de saúde da região, o município é bastante ativo na solicitação ao poder central de meios e recursos humanos para dar resposta aos problemas de saúde dos seus munícipes, principalmente dos grupos mais vulneráveis. É o apoio que se julga necessário e adequado quando comparado com a maior parte dos municípios da região, nomeadamente ao nível do funcionamento e racionalização de meios nos centros de saúde, do número de médicos, enfermeiros, e farmacêuticos, e ao acesso a medicamentos nas farmácias. Eventuais situações de impacto na saúde dos grupos vulneráveis, estas terão uma resposta adequada pelos serviços de saúde locais, recorrendo-se nas situações de elevada gravidade aos hospitais mais próximos inseridos no Centro Hospitalar de Leiria, E.P.E (CHL), em concreto ao Hospital de Alcobaça Bernardino Lopes de Oliveira (HABLO).

12.15.5 - Fatores de Risco para a Saúde Humana

Como principais fatores de risco ambiental com potenciais efeitos na saúde humana que podem correlacionar-se com o projeto da pedreira em estudo, enumeram-se os seguintes:

⇨ Solos: O potencial de afetação do projeto nos solos com efeitos nas populações e na saúde humana, prende-se basicamente com a eventual redução generalizada na eficiência das culturas.

⇨ Recursos Hídricos: O potencial de afetação do projeto nos recursos hídricos com efeitos na população e na saúde humana locais, prende-se com a eventual degradação da recarga do aquífero local, com a redução das disponibilidades de água à população, e com a afetação da qualidade da água.

⇨ Paisagem: O potencial de afetação do projeto na paisagem com efeitos na população e na saúde humana locais, prende-se com o impacte visual a que a população está sujeita, não se vislumbrando que tenha efeitos nefastos diretos na saúde humana.

⇨ Circulação Camiões Pesados: O potencial de afetação do projeto devido à circulação de camiões pesados com efeitos na população e na saúde humana locais, prende-se essencialmente com o impacte gerado pela passagem dos camiões pesados na periferia de influência das povoações mais próximas, designadamente nas habitações de Moleanos marginais à estrada Maria Pia, com efeitos diretos na qualidade de vida dos habitantes locais (ruído, poeiras e vibrações).

⇨ Ruído Ambiental: O potencial de afetação do projeto gerado pelo ruído com efeitos na população e na saúde humana locais, prende-se essencialmente com a incomodidade gerada pela atividade junto às habitações isoladas mais próximas da pedreira, das habitações dos aglomerados habitacionais de Moleanos, assim como das habitações marginais ao troço de expedição mais solicitado – estrada Maria Pia.

⇨ Qualidade do Ar: Os potenciais impactes gerados pelo projeto na qualidade do ar com efeitos na população e na saúde humana, prendem-se basicamente com os níveis de partículas finas PM10, geradas pela atividade junto às habitações mais próximas da pedreira, assim como das habitações marginais aos troços de expedição mais solicitados.

⇨ Gestão dos Resíduos: Uma gestão dos resíduos industriais deficitária pode conduzir à poluição dos solos e, a partir destes, das águas superficiais e/ou subterrâneas, podendo assim ser transmitidos para o ambiente poluentes cujos riscos para a saúde humana são diversos, desde lesões cutâneas, problemas respiratórios, hipertensão, alterações neurológicas, entre outros. Para além disso, tratando-se de elementos tóxicos, persistentes e de efeito cumulativo, podem atingir concentrações elevadas nas cadeias alimentares. No caso específico de contaminações por hidrocarbonetos, a afetação na saúde humana é de natureza diversa, desde perturbações digestivas e alterações neurológicas a efeitos cancerígenos, mutagénicos e teratogénicos.

12.15.6 – Emprego *vs* Saúde

A equidade no acesso aos serviços de saúde deve ser garantida pelo estado, a entidade responsável pela saúde das populações, a qual só pode ser cumprida por meio da promoção de medidas sociais e sanitárias adequadas, sendo a promoção da equidade na saúde basilar para o desenvolvimento sustentável e à melhoria da qualidade de vida e bem-estar das populações.

Sistemas de saúde que reduzem as iniquidades em saúde oferecendo um melhor desempenho e, assim, melhorando rapidamente as condições de saúde de grupos carentes, acabarão por oferecer um desempenho mais eficiente também para todos os estratos sociais.

São essenciais, para a igualdade na saúde, comunidades e vizinhanças que assegurem o acesso a bens básicos, que sejam socialmente coesas, concebidas para promover bem-estar físico e psicológico e que protejam o ambiente natural.

É preciso colocar a saúde e a igualdade na saúde no centro das atenções da administração e do planeamento urbano, garantindo a disponibilidade de habitação de custo suportável, investindo na requalificação de bairros degradados, incluindo como prioridade o abastecimento de água e condições de saneamento, eletricidade e pavimentação das vias de comunicação para todos os lares, independentemente da sua capacidade financeira. Assegurar que o planeamento urbano promova comportamentos equitativos saudáveis e seguros, mediante: investimento em transportes ativos; planeamento do mercado de consumo para controlar o acesso a produtos alimentares insalubres ou menos saudáveis; regulamentos de controlo e planeamento ambiental de qualidade, inclusive com a restrição do número de postos de venda de bebidas alcoólicas.

É essencial promover a igualdade na saúde entre zonas rurais e urbanas, mediante o investimento sustentado no desenvolvimento rural, abordando-se as políticas e processos de exclusão que conduzem à pobreza rural, à ausência de propriedade e à migração. O ter ou não ter emprego e as condições de trabalho podem ter efeitos dramáticos sobre a igualdade na saúde. O emprego e as boas condições de trabalho podem assegurar estabilidade financeira, estatuto social, desenvolvimento pessoal, relações sociais, autoestima e proteção contra riscos físicos e psicossociais, e boa saúde em geral.

12.16 – Qualidade do Ar – PM10

A campanha de recolha foi efetuada durante 11 dias, abrangendo o período de 04 a 14 de janeiro de 2023, por entidade acreditada para o efeito, a PEDAMB – Engenharia Ambiental, Lda.

Do relatório que se apresenta em anexo próprio constam os elementos indispensáveis ao melhor entendimento sobre a caracterização das poeiras PM10 em suspensão no ar ambiente. A recolha foi feita junto a um dos recetores sensíveis mais próximos da pedreira onde foi possível garantir a segurança do equipamento e ter acesso à propriedade privada e fornecimento de energia. Do relatório consta: enquadramento legal, metodologia, definições, procedimentos, equipamento utilizado, condições ambientais no período de avaliação, caracterização do local de amostragem, horários e duração da amostragem, caracterização das fontes de partículas PM10, resultados obtidos e discussão dos resultados com a análise da conformidade legal. Manteve-se a numeração original das tabelas e das figuras do relatório para evitar confusão.

Não se dispensando a leitura integral do Relatório elaborado pela PEDAMB, e de forma a não reproduzir e duplicar a informação disponível no relatório, apresentar-se-á neste ponto somente uma súmula do conteúdo dos seguintes itens: resultados obtidos, discussão dos resultados com a análise da conformidade legal, e projeção da situação de referência para o futuro.

Consideram-se estes itens os mais importantes para o melhor entendimento sobre a emissão de partículas finas PM10 que se verifica na situação de referência, sendo igualmente imprescindíveis para a análise e avaliação dos impactes ambientais gerados pela emissão de partículas finas junto ao recetor sensível selecionado, uma habitação a sul da pedreira com as coordenadas: 39°31'12.60"N; 8°54'29.56"W (**Figura 3**).

Neste ponto, e sempre que se apresentar uma tabela ou uma figura, manter-se-á a numeração original que consta das tabelas e das figuras apresentadas no Relatório da Pedamb, de modo a evitar incongruências e a facilitar a avaliação subsequente da Comissão de Avaliação.

Figura 3 – Localização da pedreira “Cavada n.º 2” e do ponto de medição das partículas PM10.

12.16.1 – Resultados Obtidos

Na **Tabela 3** e na **Figura 5** apresentam-se os resultados da análise obtida ao parâmetro PM10 analisado. É efetuado o comparativo com o normativo nacional aplicável, concretamente o disposto no Anexo XII do Decreto-Lei n.º102/2010 de 23 de setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º43/2015 de 27 de março e pelo Decreto-Lei n.º47/2017 de 10 de maio.

Tabela 3 - Resultados obtidos para PM10 no ponto de medição e comparação com valor-limite para 24H e média anual.

Local de amostragem: Habitação a Sul : Coordenadas: 39°31'12.60"N 8°54'29.56"W						
Dia Nº	**Dia de amostragem**		**Direcção predominante do vento**		**Concentração medida**	**Valor limite ***
			Ângulo (º)	**Orientação**	(µg/m³)	(µg/m³)
1	04/01/2023	Quarta-feira	73	ENE	8	50
2	05/01/2023	Quinta-feira	148	SSE	5	50
3	06/01/2023	Sexta-feira	203	SSO	3	50
4	07/01/2023	**Sábado**	232	SO	12	50
5	08/01/2023	**Domingo**	272	O	20	50
6	09/01/2023	Segunda-feira	265	O	16	50
7	10/01/2023	Terça-feira	223	SO	17	50
8	11/01/2023	Quarta-feira	112	ESE	15	50
9	12/01/2023	Quinta-feira	196	SSO	12	50
10	13/01/2023	Sexta-feira	259	O	10	50
11	14/01/2023	**Sábado**	206	SSO	11	50
			Valor médio do período:		**12**	40 **
			Valor máximo do período:		**20**	50

* Valor-limite diário para protecção da saúde humana, a não exceder mais de 35 vezes em cada ano civil.
** Valor-limite (média anual)

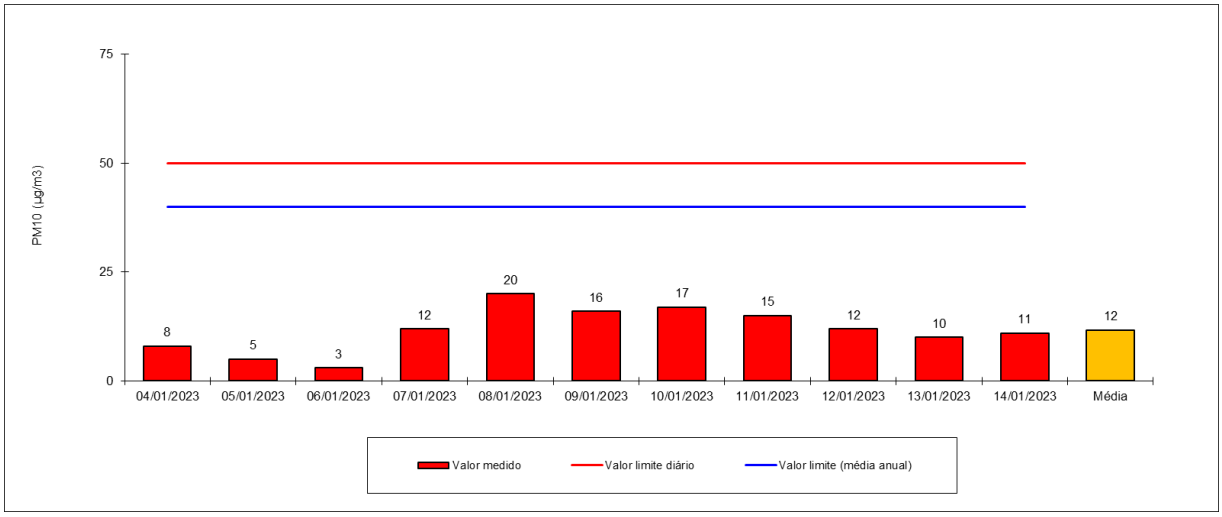


Figura 5 - Resultados obtidos para PM10 no ponto de medição e comparação com valor-limite recomendado para 24H e média anual.

Na Situação de Referência, e com base nos valores obtidos, é possível verificar que no período e no recetor analisado o valor limite diário para PM10 não foi excedido em qualquer dos dias avaliados, verificando-se níveis de concentração inferiores ao valor limite diário de 50 $\mu g/m^3$ para proteção da saúde humana. O valor máximo obtido foi de 20 $\mu g/m^3$, e o valor médio de 12 $\mu g/m^3$.

Comparando estes resultados com a análise das concentrações médias diárias obtidas nas estações de qualidade do ar próximas (Ervedeira, Chamusca e Lourinhã) no mesmo período de medição, apresentadas na Tabela 8 do Relatório, constata-se que os valores médios de PM10 medidos se encontram acima do valor médio obtido na estação nacional da Chamusca e abaixo das estações nacionais da Lourinhã e Ervedeira, no mesmo período. Os resultados das medições no período de amostragem não ultrapassaram o valor limite diário (50 $\mu g/m^3$)

Foi possível obter por regressão linear a estimativa do valor médio anual e do 36.º máximo diário daquela zona usando os valores das medições no ponto de medição e os dados validados de 2021 das estações mais próximas no mesmo período do ano (**Tabela 9**).

Tabela 9 - Estimativa do valor médio anual e do 36º máximo diário no ponto de medição.

Dados validados de 2021				2023	
Dia nº	**Ervedeira**	**Chamusca**	**Lourinhã**	**Ponto de Amostragem**	
1	27	14	5	8	
2	29	12	11	5	
3	33	7	20	3	
4	21	11	16	12	
5	12	9	13	20	
6	13	10	18	16	
7	14	7	16	17	
8	10	12	19	15	
9	17	13	20	12	
10	47	28	31	10	
11	21	17	13	11	
Médias 2021	22,2	12,7	16,6	**12**	
Percentil 2021 (90,4)	33,2	17,3	20,4	**17**	R^2
			Média	**13**	99%
			36º Máximo	**23**	100%

No ponto de medição é estimado na situação atual para as PM10 um valor médio anual naquela zona em análise de 13 µg/m³ e um 36.º máximo diário de 23 µg/m³.

Estudos levados a cabo pelo Institute of Air Quality Management (IAQM, UK) permitem afirmar que, no caso específico do calcário, o decaimento das concentrações médias de PM10 observa-se até distâncias da fonte na ordem dos 450 m.

No caso presente, o recetor avaliado encontra-se a uma a distância inferior a esta, pelo que estará dentro da área de influência da pedreira aquando da ocorrência de rumos que o posicione a jusante dos ventos.

12.16.2 – Discussão dos Resultados – Análise da Conformidade Legal

É possível tirar da situação avaliada as seguintes conclusões:

⇨ O valor médio da campanha (12 µg/m³) apresentou um valor inferior ao valor limite anual definido para proteção de saúde humana (40 µg/m³). A análise destes valores será sempre indicativa e não extrapolável, uma vez que os limites legais se referem a um ano, ao passo que os valores obtidos reportam apenas ao período de medição.

⇨ O valor limite diário (50 µg/m³) não foi excedido em nenhum dos dias de amostragem.

⇨ Não existe conhecimento de queixas por situações de empoeiramento junto dos recetores avaliados no período em que ocorreram as presentes medições.

⇨ A estimativa efetuada do indicador “média anual” realizada com os valores obtidos nesta campanha pontual, permite verificar que este deverá ser sempre igual ou inferior a 13 µg/m³, ou seja, abaixo do limite anual de 40 µg/m³ e abaixo do limiar superior de avaliação para a média anual (28 µg/m³), correspondente a 70% do valor limite anual.

⇨ A estimativa efetuada do indicador “36.º máximo das médias diárias diário” realizada com os valores obtidos nesta campanha pontual, permite verificar que este deverá ser sempre igual ou inferior a 23 µg/m³, ou seja, abaixo do limite diário de 50 µg/m³, o que indicia que não deverão

existir mais de 35 dias de excedência do limite diário. O limiar superior de avaliação para este indicador (35µg/m³), correspondente a 70% do valor limite, não será superado com base nesta estimativa.

⇨ Face aos valores observados no fim de semana, não é percetível a influência das eventuais variações na intensidade de tráfego na qualidade do ar da zona.

⇨ Os rumos de vento registados colocaram os recetores na janela meteorológica mais favorável à propagação de material fino (na jusante dos ventos).

⇨ Com base nos dados da Agência Portuguesa do Ambiente (APA) não existiram alertas de concentrações elevadas de poeiras PM10 provenientes dos desertos do Norte de África (Sahara e Sahel) para o período de medição (Previsão de Evento Natural).

⇨ O índice de qualidade do ar definido pela Agência Portuguesa do Ambiente de uma determinada área resulta da média aritmética calculada para cada um dos poluentes medidos em todas as estações da rede dessa área. Os valores assim determinados são comparados com as gamas de concentrações associadas a uma escala de cores sendo os piores poluentes responsáveis pelo índice. O índice diário (obtido com as médias diárias) varia de Muito Bom a Mau para cada poluente de acordo com a matriz de classificação da **Tabela 22**.

Tabela 22 - Classificação do Índice de Qualidade do Ar para PM10 em µg/m³ (2019).

Classificação	PM10	PM2.5	NO2	O3	SO2
Muito Bom	0-20	0-10	0-40	0-80	0-100
Bom	21-35	11-20	41-100	81-100	101-200
Médio	36-50	21-25	101-200	101-180	201-350
Fraco	51-100	26-50	201-400	181-240	351-500
Mau	101-1200	51-800	401-1000	241-600	501-1250

No caso presente, a qualidade do ar registada no período de medição relativamente ao indicador PM10, está representada na **Figura 18**.

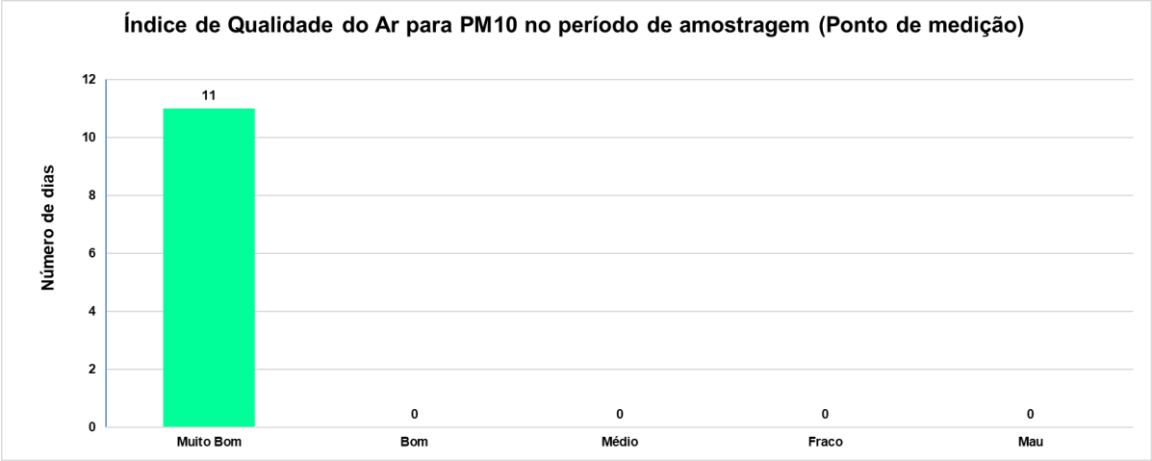


Figura 18 – Índice de Qualidade do Ar para PM10 no período de amostragem (Ponto de medição)

Pela observação e análise da figura anterior verifica-se que o Índice de Qualidade do Ar para PM10 é “Muito Bom” em todos os onze dias do período de amostragem.

12.16.3 – Projeção da Situação de Referência para o Futuro

O cenário operativo de exploração na pedreira antecipa que a implementação do projeto de ampliação não prevê a introdução de importantes fontes de emissão de partículas para além das atualmente instaladas, prevendo-se apenas o desenvolvimento de novos trabalhos de extração na área de lavra do setor W de ampliação ainda por explorar (área exposta de terra batida com apenas 2137 m^2), a qual já contribui para os quantitativos de emissão de partículas que caraterizam a situação de referência atual. Ter também em consideração que este avanço será executado num curto espaço de tempo dada a reduzida área ainda por intervencionar.

Por outro lado, será preservada na íntegra toda a vegetação arbórea natural das áreas de defesa e as cortinas arbóreas executadas pelo explorador ao longo do perímetro da pedreira, que serão mantidas e sempre que necessário reforçadas, pois são importantes na retenção de partículas finas, tal como a vedação em alvenaria pelo perímetro da pedreira o é, evitando-se que maiores quantitativos se propaguem para o exterior da pedreira.

Na eventualidade da construção de uma barreira acústica abrangendo parte dos setores sul e oeste da pedreira com o intuito de minimizar os efeitos do ruído emitido para o exterior, tal solução

também se revelará benéfica para evitar que maiores quantitativos de poeiras se propaguem para o exterior da pedreira.

Considera-se que a avaliação da emissão de partículas finas PM10, após concluído o processo de licenciamento da ampliação da pedreira, se assemelhará à concretizada nesta situação de referência, cabendo à monitorização deste parâmetro ao longo da vida útil da pedreira garantir que são cumpridos os limites para PM10 no meio ambiente.

12.17 – Ambiente Sonoro – Ruído

As campanhas de medições de ruído foram efetuadas em 03/01/2023 e 04/01/2023, por entidade acreditada para o efeito, a PEDAMB – Engenharia Ambiental, Lda.

Do relatório autónomo que se apresenta constam todos os elementos indispensáveis ao melhor entendimento sobre a caracterização do ambiente acústico verificado junto aos recetores sensíveis mais próximos da pedreira alvo de estudo, como sejam: o enquadramento legal, a metodologia, as definições, os procedimentos, o equipamento utilizado, as condições ambientais no período de avaliação, a caracterização dos locais de amostragem, os horários e a duração das amostragens, a caracterização das fontes de ruído, os resultados obtidos, e a discussão dos resultados com a análise da conformidade legal.

Não se dispensando a leitura integral do Relatório elaborado pela PEDAMB, e de forma a não reproduzir e duplicar a informação disponível no relatório, apresentar-se-á neste ponto somente uma súmula do conteúdo dos seguintes itens: resultados obtidos, discussão dos resultados com a análise da conformidade legal, e projeção da situação de referência para o futuro.

Consideram-se estes itens os mais importantes para o melhor entendimento sobre o ambiente acústico que se verifica na situação de referência, sendo igualmente imprescindíveis para a análise e avaliação dos impactes ambientais gerados pela emissão de ruído junto aos recetores sensíveis selecionados, que coincidem com as habitações mais próximas dispostas para lá dos limites da pedreira.

Neste ponto, e sempre que se apresentar uma tabela ou uma figura, manter-se-á a numeração original que consta das tabelas e das figuras apresentadas no Relatório da Pedamb, de modo a evitar incongruências e a facilitar a avaliação subsequente da Comissão de Avaliação.

12.17.1 – Resultados Obtidos

A **Figura 3.1.1** ilustra a localização do polígono da pedreira e dos pontos de medição. Nas tabelas seguintes apresentam-se os resultados das medições efetuadas nos recetores selecionados, bem como os parâmetros caracterizadores dos ruídos avaliados.

Figura 3.1.1 – Localização do polígono da pedreira e dos pontos de medição.

1 - Habitação unifamiliar de 1.º andar sita a cerca de 30 metros a Este do limite da exploração (recetor sensível). Coordenadas: 39°31'15.50"N; 8°54'20.37"W.

2 - Habitação unifamiliar térrea sita a cerca de 5 metros a Sul do limite da exploração (recetor sensível). Coordenadas: 39°31'12.10"N; 8°54'30.02"W.

3 - Habitação unifamiliar de 1.º andar sita a cerca de 8 metros a Oeste do muro da empresa e da nova lavra (recetor sensível). Coordenadas: 39°31'13.58"N; 8°54'32.67"W.

Ponto 1			Exterior, na casa a Este					
			Período Diurno (07:00 - 20:00)		Período do entardecer (20:00 - 23:00)		Período nocturno (23:00 - 07:00)	
			1	2	1	2	1	2
Regime de funcionamento		Horário de laboração:	08:30 - 17:30		sem laboração		sem laboração	
		Frequência mensal (dias/mês)	21		30		30	
		Frequência anual (dias/ano)	252		365		365	
Influência das condições meteorológicas		Altura do receptor - h_r (m)	4,0					
		Altura da fonte sonora em análise - h_s (m)	3,0					
		Distância horizontal entre a fonte e o receptor - r (m)	30					
		(hr + hs)/r	0,23					
		Influência das condições meteorológicas:	Sem influência					
Ruído Ambiente	Regime Normal	Duração do patamar (Horas)	8,0					
		Ruído Ambiente - L_{Aeq} dB(A)	**50,8**	**49,1**				
		Detectada tonalidade? (K1) (Sim/Não)	Não	Não				
		Detectada impulsividade? K2 (Sim/Não)	Não	Não				
		Ruído Ambiente corrigido (L_{Aeq} + K1 + K2) dB(A)	**50,8**	**49,1**				
R. Residual		**Ruído Residual - L_{Aeq}** dB(A)	**48,9**	**49,3**	**47,1**	**44,2**	**36,1**	**38,9**
		Tempo de funcionamento do ruído particular no período de referência (Horas)	8		0		0	
		Tempo do período de ref. sem ruído partícular (Horas)	5		3		8	
		Duração do período de referencia (Horas)	13		3		8	
		LAeq do ruído ambiente dB(A)	50,8	49,1				
		Nível de Avaliação do ruído ambiente ($L_{Ar,T}$); com correcções tonais e impulsivas. dB(A)	50,8	49,1				
		LAeq do ruído residual dB(A)	48,9	49,3	47,1	44,2	36,1	38,9
RA		**LAr, LT** dB(A)	**50,0**					
RR		**Leq residual, LT** dB(A)	**49,1**		**45,9**		**37,7**	

Ponto 2			Exterior, na casa a Sul					
			Período Diurno (07:00 - 20:00)		Período do entardecer (20:00 - 23:00)		Período nocturno (23:00 - 07:00)	
			1	2	1	2	1	2
Regime de funcionamento	Horário de laboração:		08:30 - 17:30		sem laboração		sem laboração	
	Frequência mensal	(dias/mês)	21		30		30	
	Frequência anual	(dias/ano)	252		365		365	
Influência das condições meteorológicas	Altura do receptor - h_r	(m)	4,0					
	Altura da fonte sonora em análise - h_s	(m)	3,0					
	Distância horizontal entre a fonte e o receptor - r	(m)	5					
	(hr + hs)/r		1,40					
	Influência das condições meteorológicas:		Sem influência					
Ruído Ambiente – Regime Normal	Duração do patamar	(Horas)	8,0					
	Ruído Ambiente - L_{Aeq}	dB(A)	**56,1**	**54,4**				
	Detectada tonalidade? (K1)	(Sim/Não)	Não	Não				
	Detectada impulsividade? K2	(Sim/Não)	Não	Não				
	Ruído Ambiente corrigido (L_{Aeq} + K1 + K2)	dB(A)	**56,1**	**54,4**				
R. Residual	**Ruído Residual - L_{Aeq}**	dB(A)	**44,0**	**45,1**	**45,1**	**49,1**	**37,7**	**40,1**
	Tempo de funcionamento do ruído particular no período de referência	(Horas)	8		0		0	
	Tempo do período de ref. sem ruído partícular	(Horas)	5		3		8	
	Duração do período de referencia	(Horas)	13		3		8	
	LAeq do ruído ambiente	dB(A)	56,1	54,4				
	Nível de Avaliação do ruído ambiente ($L_{Ar,T}$); com correcções tonais e impulsivas.	dB(A)	56,1	54,4				
	LAeq do ruído residual	dB(A)	44,0	45,1	45,1	49,1	37,7	40,1
RA	**LAr, LT**	dB(A)	**55,3**					
RR	**Leq residual, LT**	dB(A)	**44,6**		**47,5**		**39,1**	

Ponto 3			Exterior, na casa a Este					
			Período Diurno (07:00 - 20:00)		Período do entardecer (20:00 - 23:00)		Período nocturno (23:00 - 07:00)	
			1	2	1	2	1	2
Regime de funcionamento	Horário de laboração:		08:30 - 17:30		sem laboração		sem laboração	
	Frequência mensal	(dias/mês)	21		30		30	
	Frequência anual	(dias/ano)	252		365		365	
Influência das condições meteorológicas	Altura do receptor - h_r	(m)	4,0					
	Altura da fonte sonora em análise - h_s	(m)	3,0					
	Distância horizontal entre a fonte e o receptor - r	(m)	8					
	(hr + hs)/r		0,88					
	Influência das condições meteorológicas:		Sem influência					
Ruído Ambiente – Regime Normal	Duração do patamar	(Horas)	8,0					
	Ruído Ambiente - L_{Aeq}	dB(A)	**53,8**	**53,2**				
	Detectada tonalidade? (K1)	(Sim/Não)	Não	Não				
	Detectada impulsividade? K2	(Sim/Não)	Não	Não				
	Ruído Ambiente corrigido (L_{Aeq} + K1 + K2)	dB(A)	**53,8**	**53,2**				
R. Resídual	**Ruído Residual - L_{Aeq}**	dB(A)	**45,6**	**44,2**	**47,8**	**47,7**	**46,9**	**46,0**
	Tempo de funcionamento do ruído particular no período de referência	(Horas)	8		0		0	
	Tempo do período de ref. sem ruído partícular	(Horas)	5		3		8	
	Duração do período de referencia	(Horas)	13		3		8	
	LAeq do ruído ambiente	dB(A)	53,8	53,2				
	Nível de Avaliação do ruído ambiente ($L_{Ar,T}$); com correcções tonais e impulsivas.	dB(A)	53,8	53,2				
	LAeq do ruído residual	dB(A)	45,6	44,2	47,8	47,7	46,9	46,0
RA	**LAr, LT**	dB(A)	**53,5**					
RR	**Leq residual, LT**	dB(A)	**45,0**		**47,7**		**46,5**	

12.17.2 – Análise da Conformidade Legal

De acordo com o definido pelo "Regulamento Geral do Ruído - RGR" atualmente em vigor (Dec.Lei n.º9/2007 de 17 de janeiro), a instalação e o exercício de atividades ruidosas permanentes em zonas mistas, nas envolventes das zonas sensíveis ou mistas ou na proximidade dos recetores sensíveis isolados, estão sujeitos ao cumprimento de critérios de conformidade, como se indica:

1. Critério do "nível sonoro médio de longa duração" (Art.º 11.º do RGR).

2. Critério de "Incomodidade" (n.º 1 – alínea b) do Art. 13.º do RGR).

Valores Limite a Cumprir

⇨ Face à duração e horário de laboração da empresa, o limite a cumprir para o critério da "Incomodidade" é de 6dB(A) para o período de laboração diurno. Nos locais onde o indicador LAeq (com fonte particular) apresente valores médios abaixo dos 45dB(A) este critério não é aplicável em qualquer dos períodos.

⇨ Relativamente ao "nível sonoro de longa duração", e uma vez que a zona não se encontra ainda classificada, devem ser cumpridos os seguintes valores limite: Lden ≤ 63 dB(A) e Ln ≤ 53 dB(A) - (n.º3 do Art.º 11.º do RGR).

Análise da Conformidade Legal

Com base nas avaliações efetuadas, apresenta-se nas tabelas seguintes a análise comparativa dos resultados com os respetivos valores limite, definidos para as zonas onde ocorre utilização mista ou sensível.

Ponto 1			Exterior, na casa a Este		
			Período Diurno (07:00 - 20:00) 1 2	Período do entardecer (20:00 - 23:00) 1 2	Período nocturno (23:00 - 07:00) 1 2
Resultados	Incomodidade - dB(A)		1	0	0
	Nível sonoro médio de longa duração [Medido - C_{met}] dB(A)	Ld / Le / Ln	50	46	38
		L_{den}	49		
DL 9/2007	Valor limite para a Incomodidade dB(A)		6	Não Aplicável	Não aplicável
	Valor limite para "L_{den} / L_n" (1) dB(A)		Zona Mista:	65	55
			Zona não classificada:	63	53
			Zona sensível:	55	45
	Classificação da zona / Tipo de utilização observada		Habitações + Jardins + Industria extractiva		

(1) Valor dependente da classificação atribuida à zona (mista ou sensível), em âmbito de PDM.

Tabela 7.3.1 – Análise de conformidade legal - P1.

Ponto 2			Exterior, na casa a Sul		
			Período Diurno (07:00 - 20:00) 1 2	Período do entardecer (20:00 - 23:00) 1 2	Período nocturno (23:00 - 07:00) 1 2
Resultados	Incomodidade - dB(A)		11	0	0
	Nível sonoro médio de longa duração [Medido - C_{met}] dB(A)	Ld / Le / Ln	52	48	39
		L_{den}	51		
DL 9/2007	Valor limite para a Incomodidade dB(A)		6	Não Aplicável	Não aplicável
	Valor limite para "L_{den} / L_n" (1) dB(A)		Zona Mista:	65	55
			Zona não classificada:	63	53
			Zona sensível:	55	45
	Classificação da zona / Tipo de utilização observada		Habitações + Jardins + Industria extractiva		

(1) Valor dependente da classificação atribuida à zona (mista ou sensível), em âmbito de PDM.

Tabela 7.3.2 – Análise de conformidade legal – P2.

Ponto 3			Exterior, na casa a Este		
			Período Diurno (07:00 - 20:00) 1 2	Período do entardecer (20:00 - 23:00) 1 2	Período nocturno (23:00 - 07:00) 1 2
Resultados	Incomodidade - dB(A)		9	0	0
	Nível sonoro médio de longa duração [Medido - C_{met}] dB(A)	Ld / Le / Ln	51	48	46
		L_{den}	54		
DL 9/2007	Valor limite para a Incomodidade dB(A)		6	Não Aplicável	Não aplicável
	Valor limite para "L_{den} / L_n" (1) dB(A)		Zona Mista:	65	55
			Zona não classificada:	63	53
			Zona sensível:	55	45
	Classificação da zona / Tipo de utilização observada		Habitações + Jardins + Industria extractiva		

(1) Valor dependente da classificação atribuida à zona (mista ou sensível), em âmbito de PDM.

Tabela 7.3.3 – Análise de conformidade legal – P3.

Através da análise dos resultados obtidos face aos respetivos valores limite definidos pelo Regulamento Geral do Ruído (RGR), conclui-se o seguinte:

⇨ **"Critério da Incomodidade"**

❖ Nos recetores sensíveis avaliados este indicador encontra-se a ser cumprido no período de laboração diurno em P1 mas não em P2 e P3.

⇨ **"Nível sonoro médio de longa duração"**

❖ Indicador de ruído diurno-entardecer-noturno (Lden): Em todos os pontos avaliados este indicador encontra-se a ser cumprido para "zona não classificada".

❖ Indicador de ruído noturno (Ln): Em todos os pontos avaliados este indicador encontra-se a ser cumprido para "zona não classificada".

12.17.3 – Projeção da Situação de Referência para o Futuro

Face à situação atual, o cenário operativo na pedreira com a exploração nos 2137 m^2 ainda por intervencionar na área de lavra mais a W antecipa que se irá manter a situação de incumprimento do RGR se não forem implementadas medidas de mitigação eficazes que reduzam as emissões atuais e futuras do ruído emitido para o ambiente externo.

Não será no entanto de prever qualquer incremento da emissão de ruído pela introdução de equipamentos mais ruidosos do que aqueles que já existem na pedreira, que já são responsáveis pelo ambiente acústico na atual situação de referência.

Em face do exposto, e com a implementação das medidas de minimização mais adequadas, considera-se que a avaliação da emissão de ruído, após concluído o processo de licenciamento da ampliação da pedreira, sairá beneficiada face ao cenário que se verifica na situação atual de referência, cabendo à monitorização garantir que ao longo da vida útil da pedreira são cumpridos os limites de emissão e de incomodidade no meio ambiente.

Ao longo da vida útil da pedreira haverá tendência para a concretização de uma evolução positiva dos níveis de ruído verificados no exterior, devido à conjugação dos seguintes fatores mitigadores:

⇨ Construção de uma barreira acústica no perímetro oeste e sul da pedreira.

⇨ Aumento do efeito barreira à propagação do ruído para o meio ambiente proporcionado pela definição e aumento do número de taludes de escavação em profundidade.

13 – IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTES E MEDIDAS MITIGADORAS

13.1 – Considerações Gerais

A análise dos impactes ambientais incidiu sobre os aspetos negativos e positivos gerados no meio ambiente pela exploração da pedreira "Cavada N.º2", bem como sobre a ocorrência de eventuais impactes cumulativos relacionados com a proximidade de explorações similares que se posicionam até ao raio de 1 km em torno da poligonal da pedreira em estudo, nomeadamente as pedreiras do núcleo extrativo de Moleanos.

Os impactes foram analisados sobre os elementos e os processos mais relevantes descritos na Situação de Referência, e que são suscetíveis de sofrerem maiores alterações com a continuidade da atividade extrativa na pedreira. Foi efetuada a inventariação, análise e discussão integrada da tipologia dos diversos aspetos ambientais afetados por um cumular de impactes.

Sobre os impactes negativos instalados na situação atual de exploração e esperados com a implementação do projeto de ampliação, foram propostas as medidas de minimização a adotar, de forma a colmatar as situações negativas identificadas e prevenir as situações negativas esperadas, bem como as medidas de valoração dos impactes positivos detetados.

Com efeito na avaliação de impactes, deu-se particular atenção ao conteúdo das lacunas que ditaram a desconformidade do EIA apresentado em 2016 no âmbito do procedimento de AIA então realizado, concretamente no descritor "ambiente sonoro/ruído ambiental", pelo que o mesmo foi alvo de alteração, revisão e retificação em conformidade.

Para esse efeito foram introduzidas importantes alterações ao projeto de 2016, pelo que, comparativamente, as principais alterações contempladas neste novo projeto de 2022 assentam:

1) na construção de uma vedação periférica pelo limite sul da pedreira constituída por um muro de alvenaria; **2)** na ligeira diminuição da área da pedreira em 0,5% (de 31880 m^2 em 2016 para 31729 m^2 em 2022); **3)** e na acentuada redução da área de lavra em 35% (24888 m^2 em 2016 para 16137 m^2 em 2022) que foi reconvertida em área de defesa e em área de recuperação (modelação/enchimento) que à sua conclusão passará também a área de defesa.

Esta nova configuração do projeto de lavra traduz um aumento das áreas de defesa às habitações mais próximas da pedreira localizadas a sul (recetores sensíveis), principalmente pela eliminação a sul de áreas de lavra "virgens" posicionadas à "cota zero", ou seja, às cotas naturais do terreno, que neste projeto já não serão intervencionadas pela lavra devido a essa reconversão.

A ampliação da pedreira permitirá maior desmonte em profundidade do que em extensão. Do total da área de lavra (16137 m^2) apenas 13,24% (2137 m^2) do setor mais a oeste da área de lavra ainda não estão intervencionados.

Tal como previsto na legislação aplicável, foram propostos planos de monitorização dos impactes ambientais mais críticos neste tipo de atividade, a desenvolver em fases subsequentes, com o objetivo de acompanhar as variações de determinados parâmetros ambientais, e de forma a avaliar as alterações que efetivamente serão causadas pela ampliação da pedreira, bem como as alterações no meio geradas pelo seu desenvolvimento ao longo da vida útil.

A um nível compatível com a dimensão do projeto, a formulação das medidas de controlo e a avaliação da viabilidade técnica e económica das soluções preconizadas, essencialmente as relacionadas com os Planos de Monitorização e PARP, baseou-se na experiência com outros estudos e na recetividade do explorador como entidade promotora e responsável do EIA.

De forma a obter uma melhor perceção do grau de afetação do impacte sobre os elementos biofísicos e sócio-económicos, sempre que possível efetuou-se uma abordagem quantitativa e noutros casos uma abordagem qualitativa sempre que as características particulares da área em estudo e a abrangência de alguns dos descritores analisados não permitiram a quantificação numérica de determinado impacte. Para a caracterização e avaliação dos impactes, de forma a perceber a sua importância e ocorrência, adotou-se a classificação constante da tabela seguinte:

Caráter genérico	Positivo ou negativo
Magnitude	Reduzida, moderada ou elevada
Tipo de ação	Direto ou indireto
Projeção no tempo	Temporário ou permanente
Extensão	Geográfica - localizado ou abrangente População e Saúde Humana - afetada ou não afetada
Significância	Significativo ou pouco significativo

Esta classificação dará um grande contributo para a elaboração da matriz de impactes, que irá relacionar as ações do projeto com as alterações verificadas e previstas nos principais fatores ambientais considerados, com particular destaque para as alterações geomorfológicas, paisagísticas, ambiente acústico, qualidade do ar, rede viária, e afetação da saúde humana.

Tratando-se de uma pedreira em lavra ativa e o projeto respeitar à sua ampliação, a análise de impactes contempla uma única fase do projeto que é a Fase de Execução, dando-se continuidade ao desmonte em extensão e profundidade a partir dos pisos e das cotas das frentes de trabalho existentes. Por outro lado, as ações geradoras de impactes que se verificam na situação atual de exploração no local permanecerão idênticas após implementação do projeto de ampliação, já que as ações descritas não configuram alterações significativas a esse cenário uma vez que 86,76% da área de lavra projetada já está intervencionada.

Em fase com as ações de exploração, serão também desenvolvidas: ● ações de recuperação que envolvem a camuflagem da área da pedreira através do reforço e manutenção das cortinas arbóreas existentes no perímetro da pedreira; ● ações que visam o enchimento da escavação com os escombros produzidos; ● e ações com vista à reconversão da área intervencionada com a execução de sementeira herbáceo-arbustiva.

13.2 – Impactes no Clima

13.2.1 – Análise de Impactes

Na situação atual não se detetaram impactes induzidos no clima pela pedreira ou pelas outras pedreiras do núcleo de Moleanos, não sendo de prever com a ampliação alterações climáticas com significado, uma vez que não há desmatações a efetuar na reduzida área de lavra ainda por intervencionar (2137 m^2).

Os potenciais impactes suscetíveis de provocar alterações no clima ao nível local prendem-se fundamentalmente com a alteração topográfica prevista, ou seja, com o desenvolvimento da área escavada da pedreira. Segundo o Plano de Lavra, a escavação terá uma profundidade máxima de 65 m e ocupará uma área de 16137 m^2, não havendo desmatações a fazer no setor da lavra com 2137 m^2 ainda por explorar.

Será de admitir que a dimensão desta escavação não induza por si só a alterações significativas no clima, não constituindo qualquer entrave à circulação do ar e à dispersão dos gases produzidos pelos equipamentos. Por um lado, porque se trata de uma zona aplanada em que essa dispersão se pode fazer em campo aberto. Por outro lado, porque o rebaixamento da escavação existente não será muito acentuado face à situação geomorfológica atual, onde a cota mais baixa atingida já está nos 150 m, sendo que a cota base definida no projeto se posiciona nos 130 m.

Como não há ações de desmatação por efetuar, o projeto de ampliação não levará a qualquer acréscimo da temperatura ao nível do solo por efeito de uma maior exposição da área a explorar.

Consideram-se estes impactes localizados, de baixa magnitude e **pouco significativos**, devido à reduzida área que estará em exploração, ao facto de não haver desmatações por efetuar, e porque as alterações topográficas previstas são graduais e espaçadas no tempo, durante a vida útil da pedreira.

13.2.2 – Impactes Cumulativos

Ao nível dos impactes cumulativos que poderão ser proporcionados pela exploração preconizada, considera-se que o caráter cumulativo tenha no contexto de exploração atual uma significância muito reduzida, uma vez que o projeto representa a continuidade da atividade que já se desenvolve no local, e não engloba nenhuma outra característica que potencie o desenvolvimento de novos impactes ou a amplificação significativa dos existentes.

De salientar que a proporção de área intervencionada na pedreira é bastante reduzida face à área total intervencionada no núcleo de Moleanos. As particularidades inerentes ao projeto de ampliação a implementar não é assim suscetível de causar impactes nesta componente ambiental (clima), mesmo quando considerados os efeitos das pedreiras vizinhas no seu conjunto.

A vegetação arbórea e arbustiva da envolvente das pedreiras do núcleo extrativo de Moleanos caracteriza-se por ter uma estrutura pouco consistente e pouco desenvolvida, pelo que localmente não desempenha um papel primordial no controlo dos processos climáticos relacionados com a evapotranspiração, a transpiração ou a humidade do ar.

No entanto, na área coberta pelas pedreiras locais, o solo está muito mais exposto pela ausência quase total de vegetação arbórea e/ou arbustiva, absorvendo portanto mais radiação solar e fazendo com que a temperatura ao nível do solo seja mais elevada, sobretudo durante os meses mais secos e quentes do ano. Ao nível da pedreira "Cavada N.º2" não será de admitir que a superfície posta a descoberto pelo desenvolvimento da escavação com apenas 16137 m^2 possa induzir a alterações significativas sobre o parâmetro "temperatura ao nível do solo".

No final da vida útil da pedreira espera-se que o coberto vegetativo preconizado no âmbito da recuperação paisagística da área intervencionada permita, a um nível localizado, compensar o desequilíbrio vegetativo gerado pelas decapagens outrora efetuadas, permitindo ao mesmo tempo que se restabeleça a temperatura ao nível do solo, através da diminuição que resultará de uma maior cobertura vegetativa para o local, que será tanto mais importante quanto aquela que for proporcionada pelas pedreiras vizinhas que integram o núcleo extrativo de Moleanos.

No **Quadro 40** apresenta-se um resumo da análise dos impactes no clima, focando-se os indicadores de impacte mais importantes e a avaliação global que resultou da análise efetuada.

Quadro 40 – Impactes no Clima.

<table>
<tr><th>Fase do Projeto</th><th>Indicador de Impacte</th><th>Avaliação do Impacte</th><th>Medidas Mitigadoras</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Durante a vida útil da pedreira</td><td>Remoção de solos e de vegetação</td><td rowspan="3">Negativo; indireto; localizado; temporário; magnitude reduzida; população e saúde humana não afetada; pouco significativo.</td><td rowspan="4">Não</td></tr>
<tr><td>Escavação (topografia)</td></tr>
<tr><td>Aumento da temperatura ao nível do solo</td></tr>
<tr><td>No final da vida útil da pedreira</td><td>Diminuição da temperatura ao nível do solo</td><td>Negativo; indireto; localizado; permanente; magnitude reduzida; população e saúde humana não afetada; pouco significativo.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Impactes Cumulativos – núcleo extrativo de Moleanos</td><td>Negativo; indireto; abrangente; permanente; magnitude moderada; população e saúde humana não afetada; pouco significativo.</td></tr>
</table>

13.3 – Impactes na Geologia

13.3.1 – Análise de Impactes

Face à natureza do projeto de ampliação – "Exploração de Calcário Ornamental" - e à dimensão da área total de lavra (16137 m^2), não será verosímil pensar-se que o mesmo possa levar a impactes negativos sobre a geologia. Na vertente relacionada com a perda de reservas de um recurso não renovável à escala local, regional, ou nacional, a redução da volumetria explorável na tipologia de rocha natural "Vidraço de Moleanos" não leva a impactes negativos mas sim a impactes positivos relacionados com a possibilidade de colocação no mercado das rochas naturais de uma tipologia de calcário com enorme potencial económico no mercado nacional e nos mercados Asiáticos e do Centro da Europa.

Não se inserindo a área do projeto sobre património geológico de interesse ou sobre geosítios de importância singular que necessitem de preservação especial, não se tem conhecimento de qualquer orientação científica ou pedagógica que vise a preservação do recurso geológico ocorrente nos Moleanos, ou da criação de uma reserva geológica onde o recurso mineral extraído, pela sua importância ou raridade, não seja passível de ser explorado mas sim preservado.

O desenvolvimento da atividade extrativa no local, nomeadamente o desenvolvimento da lavra em extensão e profundidade na pedreira, permitirá sempre um conhecimento mais aprofundado da litoestratigrafia da área de Moleanos, possibilitando caracterizar melhor as unidades de calcário e a sua distribuição espacial.

À escala da área intervencionada, o ordenamento preconizado para a pedreira alvo de estudo contribuirá naturalmente para um melhor conhecimento ao nível da delimitação do jazigo e das suas potencialidades ornamentais. Sob o ponto de vista sedimentológico, e em geral do ponto de vista didático-pedagógico, considera-se positivo o conhecimento geológico adquirido através do desenvolvimento da pedreira, sobretudo ao nível da caracterização litológica e ornamental dos calcários de Moleanos e, por inerência, do maciço calcário estremenho.

Noutra vertente de análise de potenciais impactes sobre a geologia, considera-se que a ampliação da pedreira, tal como a ocorrência e desenvolvimento de outras escavações de natureza similar,

permite um conhecimento mais aprofundado da jazida em termos qualitativos, quantitativos e estruturais, deixando antever de forma clara e positiva a orientação e ordenamento da atividade extrativa local.

Ao nível mais abrangente do núcleo extrativo de Moleanos, o confinamento da produção da rocha ornamental a espaços comprovadamente favoráveis é, na vertente geológica, um aspeto positivo a reter, ao permitir uma maior consistência e integração dos Planos de Lavra, e pelo facto das incidências negativas resultantes da exploração do recurso poderem ser minimizadas, na medida em que se torna mais fácil e menos onerosa a recuperação de uma vasta zona envolvente profusamente explorada como é a do núcleo extrativo de Moleanos.

Tratando-se de um "Projeto de Exploração de Recursos Geológicos", considera-se neste contexto que não existem impactes negativos sobre a geologia da região alvo de estudo.

No **Quadro 41** apresenta-se um resumo da análise dos impactes na geologia, focando-se os indicadores de impacte mais importantes e a avaliação global que resultou da análise efetuada.

Quadro 41 – Impactes na Geologia.

Fase do Projeto	Indicador de Impacte	Avaliação do Impacte	Medidas Mitigadoras
Durante e após a vida útil da pedreira	Perda de reservas	Positivo; indireto; abrangente; permanente; magnitude elevada; população e saúde humana não afetada; significativo.	-
	Conhecimento geológico		
	Ordenamento da atividade extrativa local		

13.4 – Impactes na Geomorfologia

13.4.1 – Análise de Impactes

<u>Património de Particular Interesse Geomorfológico</u>

No que diz respeito ao património geomorfológico descrito na situação de referência, bastante rico e diversificado no interior das áreas protegidas e classificadas na envolvente alargada da área do

projeto (Parque e Sítio - Serras de Aire e Candeeiros), não será de admitir que a exploração desta pedreira vá destruir qualquer das formas características do modelado cársico identificado, pelo que se consideram **pouco significativos** os impactes negativos gerados pela pedreira sobre o património geomorfológico que importa preservar na região, não só pelo valor no contexto nacional mas também pelo seu significado científico e didático.

Os impactes negativos instalados e esperados prendem-se com as alterações topográficas e visuais induzidas no terreno pela presença da depressão escavada (impacte geomorfológico) e pela presença de depósitos de materiais (impacte visual) na sua envolvente.

Os indicadores de impacte a considerar na alteração das características geomorfológicas e/ou topográficas da área da pedreira, instalados na situação atual de exploração e esperados com a ampliação, são as alterações geradas pelo aumento da profundidade da escavação existente e pela deposição de materiais (blocos ornamentais, terras, e escombros).

Ao nível dos impactes cumulativos, falar-se-á também na situação das escavações e das escombreiras espalhadas pelo núcleo extrativo de Moleanos, de forma a estabelecer o quadro real dos impactes instalados.

Indicador de Impacte - Depressão Escavada

A presença da escavação gera sempre um impacte visual e geomorfológico negativo. Na situação atual de intervenção, o impacte negativo traduz-se pela presença de uma escavação que ocupa já 14000 m^2, estando apenas por intervencionar 2137 m^2 da área total de lavra.

Considerando a área já intervencionada pela escavação atual da pedreira, pode dizer-se que o impacte negativo instalado representa cerca de 87% do total dos impactes gerados por este tipo de depressões no terreno, representando os restantes 13% o acréscimo de impactes negativos esperados com a intervenção no setor ainda por explorar.

A escavação gera sempre um impacte geomorfológico e visual negativo e significativo, embora se possa ajudar a mitigar este impacte ao longo e no final da vida útil da pedreira com a modelação

programada da área escavada, permitindo uma extração à frente em sincronia com uma modelação atrás, segundo o modelo que no presente está a ser utilizado na pedreira.

O impacte relacionado com a alteração da morfologia pela execução da escavação incidirá apenas na zona do desmonte da massa mineral, pelo que este impacte é localizado no espaço e no tempo, não podendo extravasar para áreas adjacentes às definidas no projeto de lavra.

Durante a vida útil da exploração projetada, formar-se-á até às cotas do projeto uma depressão escavada com as características que constam do **Quadro 42**.

Quadro 42 – Características da escavação projetada.

Escavação Área de ocupação	Profundidade máxima	Bancadas	Geometria
16137 m^2	65 metros	Em número de 7: uma bancada com 5 m e seis com 10 m de altura, sub-verticais e ligadas por degraus direitos.	Bacia fechada de fundo pouco largo, de secção transversal grosso modo tronco-cónica
Excetuando-se a primeira bancada (com 5 m de altura), as bancadas finais da escavação terão 10 m de altura por 4 m de largura, colocando-se os degraus, de baixo para cima, às cotas dos 130; 140; 150; 160; 170; 180; e 190. Este último degrau faz a transição para a cota superficial do terreno (195 m).			

Uma escavação com estas características origina um impacte negativo na geomorfologia local devido à modificação da topografia original do terreno, e um impacte visual negativo induzido no observador que se traduz pela presença das bancadas e pelas alterações cromáticas relativamente à vizinhança não intervencionada, afetando a qualidade visual do espaço a partir das habitações com maior amplitude visual sobre a pedreira.

De salientar que as cortinas arbóreas existentes no perímetro da pedreira já minimizam atualmente o impacte visual instalado.

Trata-se de um impacte negativo temporário, que será minimizado e mesmo totalmente saneado com a modelação/enchimento da escavação até à cota média superficial dos 195 m, seguida da revegetação prevista no PARP ao nível da recuperação da área modelada e da envolvente.

No contexto analisado, classificam-se os impactes negativos (geomorfológico e visual) gerados pela escavação da pedreira "Cavada N.º2" como negativos, localizados, temporários e **significativos**, pelo que serão apresentadas medidas conducentes à atenuação destes impactes ao nível local e da dimensão da pedreira, durante e após a atividade de exploração.

Indicador de Impacte - Depósitos de Materiais

Outros impactes negativos que potencialmente derivam da exploração da pedreira, são os que se relacionam com a presença de depósitos de materiais na área da pedreira resultantes da atividade de exploração desenvolvida, nomeadamente de blocos com aptidão ornamental, de terras provenientes da decapagem dos terrenos de cobertura e do próprio desmonte, e de escombros que resultam das camadas superficiais de alteração do maciço (calcário desagregado) ou do desaproveitamento de blocos de calcário sem qualquer aproveitamento comercial (blocos sem aptidão de rocha ornamental).

Blocos com aptidão ornamental: São pouco significativos os impactes negativos gerados, sob o ponto de vista geomorfológico e visual, pela deposição deste tipo de materiais na área do projeto, uma vez que raramente se procede à stockagem excessiva de blocos por não haver muito espaço na pedreira para stockagem, sendo os mesmos produzidos e expedidos segundo as demandas dos clientes. Os blocos que são vendidos para exportação são geralmente marcados no local pelo próprio cliente e expedidos em contentores da forma mais célere possível.

A área atualmente afeta à deposição de blocos fica no setor mais a nascente da pedreira, na vizinhança dos monofios e próximo da entrada/saída da pedreira, pretendendo-se com o projeto de ampliação manter este parque de blocos, uma vez que a deposição neste local minimiza a "conflitualidade" na circulação de máquinas e de camiões, ou seja, entre os trabalhos na pedreira e as operações de carregamento de blocos.

Face ao modelo de produção, deposição e escoamento atual, os blocos produzidos não permanecem muito tempo no parque, uma vez que o ritmo de produção tem possibilitado um escoamento atempado. Com a implementação do projeto de ampliação será mantida a eficácia da deposição e da expedição de blocos, pelo que se consideram **pouco significativos** os impactes negativos gerados pela deposição de blocos ornamentais na área da pedreira.

Terras: No que respeita aos impactes negativos geomorfológico e visual associados à mobilização de terras vegetais e de terra rossa resultantes da decapagem superficial do terreno e do preenchimento de fraturas do maciço, não são importantes na situação atual de exploração, uma vez que apenas 6982 m^3 se encontram depositadas no setor mais a norte da área licenciada.

Com o decorrer do projeto, as terras que ainda venham a ser produzidas (cerca de 950 m^3) serão igualmente depositadas neste setor ou diretamente reconduzidas para os setores modelados da escavação. Durante a vida útil da pedreira e no final da atividade as terras serão sempre reutilizadas no âmbito dos trabalhos de recuperação paisagística da área intervencionada.

No cômputo geral dos impactes na geomorfologia (alteração topográfica), a deposição dos solos de decapagem constitui uma ação indutora de impactes pouco expressivos, sendo a incidência negativa na morfologia da área afetada praticamente nula quando comparada com os efeitos gerados pela escavação. Não se preveem impactes negativos significativos decorrentes da deposição destes materiais na área da pedreira, quer ao nível dos impactes instalados quer ao nível dos impactes esperados com a implementação do projeto de ampliação.

O impacte visual assume igualmente pequena relevância, uma vez que na pedreira a mobilização deste material (terras vegetais e terra rossa) está a ser feita para o setor de deposição ou para o setor mais a SE da pedreira onde já terminou a extração e que se encontra atualmente em enchimento/modelação ("Setor em Recuperação"), promovendo-se desta forma o ordenamento e a gestão integrada das áreas de exploração e das áreas em recuperação.

Assim, e se as recomendações do Plano de Pedreira forem criteriosamente seguidas, considera-se o impacte gerado pela deposição de terras na área do projeto como negativo, indireto, localizado, de magnitude baixa, temporário, e **pouco significativo**.

Escombros – Modelo e Cronograma de Deposição: Relativamente ao material estéril (escombros) desaproveitado pelo processo produtivo, o mesmo está atualmente a ser utilizado na modelação do setor em recuperação mais a SE da pedreira, onde já não há trabalhos de desmonte uma vez que a lavra já atingiu a cota base de exploração. Um número reduzido destes blocos é ainda utilizado na segurança das rampas de acesso e na formação de muretes de proteção ao céu-aberto.

No interior da pedreira não existem depósitos temporários de escombros mas apenas depósitos temporários de terras e de blocos ornamentais, circunscritos às respetivas áreas de deposição.

Face à dinâmica de exploração e recuperação atualmente instalada na pedreira, não será necessária a formação de qualquer escombreira provisória durante todo o tempo de vida útil da exploração, uma vez que na situação atual já se procede a uma deposição definitiva com a modelação/enchimento da área escavada da pedreira no cumprimento do PARP, à medida que são disponibilizadas áreas para o efeito, ou seja, a partir dos setores libertos que atingiram já a cota base dos 130 m.

Com a implementação do projeto de ampliação dar-se-á assim continuidade à dinâmica de exploração à frente e recuperação à retaguarda, a partir da cota de intervenção final da escavação (130 m), prevendo-se que no final da atividade a maior parte da área de escavação esteja já modelada e preparada para a recuperação paisagística final pós exploração.

Neste contexto não serão de prever com a implementação do projeto de ampliação da pedreira impactes negativos na geomorfologia local pela deposição de materiais em escombreira, dado que na situação atual de exploração já se procede à modelação gradual do setor SE da escavação posicionado à retaguarda do desmonte, com a deposição definitiva dos escombros que estão a ser produzidos a cada momento.

O explorador deverá proceder a uma gestão correta na execução das ações de enchimento em função da disponibilidade de área, cumprindo eficazmente a estratificação decrescente.

Considera-se o impacte gerado pela deposição de escombros na área do projeto como negativo, indireto, localizado, de magnitude moderada, temporário, **pouco significativo**.

13.4.2 - Impactes Cumulativos

Contributo das Escavações do Núcleo Extrativo de Moleanos nos Impactes Cumulativos

No atual panorama de exploração no núcleo, e tendo em conta os impactes negativos na geomorfologia já instalados e gerados pelo conjunto das escavações das pedreiras vizinhas, o

efeito cumulativo gerado pela ampliação da pedreira “Cavada N.º2” terá pouco significado, porque a ampliação contempla uma área de lavra por intervencionar muito reduzida, de apenas 2137 m^2.

No contexto global da atividade desenvolvida no núcleo extrativo de Moleanos, os impactes negativos na geomorfologia assumem já um caráter **significativo**, devido aos seguintes fatores:

⇨ O facto de, em conjunto, a alteração cromática gerada pelas várias depressões escavadas e acessos ser bastante significativa pelo contraste relativamente ao meio envolvente, induzindo um impacte visual acentuado favorecido pela amplitude visual que existe sobre o núcleo.

⇨ A deficiente camuflagem da generalidade das pedreiras que é proporcionada por cortinas arbóreas praticamente inexistentes e/ou pouco desenvolvidas.

⇨ O fraco desenvolvimento da vegetação arbórea de elevado e médio porte que percorre toda a área definida pelo núcleo, e também entre as explorações, onde na divisão de terrenos se utilizam frequentemente blocos calcários.

Contributo das Escombreiras do Núcleo Extrativo de Moleanos nos Impactes Cumulativos

Os impactes visuais provocados pelas escombreiras constituem no interior do núcleo uma fonte de preocupação por parte dos intervenientes deste espaço, devido à acumulação de materiais de grande cubicidade desaproveitados no processo produtivo das várias pedreiras.

Por problemas crescentes de falta de espaço, a maior parte dos exploradores conseguiu expedir uma parte substancial dos escombros que produziu até hoje, tendo-os encaminhado para o aterro do “Vale Grande” gerido e explorado pela junta de freguesia de Aljubarrota, e esporadicamente para as empresas de cal e de britas sediadas na região.

A situação atual não é particularmente gravosa porque não há no interior do núcleo depósitos de escombros de grandes dimensões, vislumbrando-se no entanto situações de desorganização e deposição aleatória no seu acondicionamento mas que, aparentemente, não configuram situações de risco geomorfológico, deslizamentos, desabamentos e fluxos de rochas a seco.

As escombreiras existentes estão suficientemente afastadas de habitações, de culturas agrícolas, de rodovias e de cursos de água, podendo somente constituir perigo para as viaturas que circulam e para os próprios trabalhadores e outros transeuntes direta ou indiretamente ligados ao setor.

Os impactes negativos gerados pelas escombreiras do núcleo prendem-se com a alteração da geomorfologia e com a ocupação do solo, cujas incidências ambientais passam pela alteração da paisagem e pela perda de comunidades vegetais. Se por um lado o desenvolvimento das escavações em profundidade minimiza o impacte visual a partir do exterior, o crescimento das escombreiras em área e altura incrementa fortemente o impacte visual a partir do exterior.

Em suma, podendo considerar-se **significativos** os impactes negativos (geomorfológico e visual) gerados pelas escombreiras espalhadas pelo interior do núcleo, consideram-se **pouco significativos** os impactes cumulativos que serão gerados pela deposição deste tipo de materiais em escombreira no interior da pedreira "Cavada N.º2", dada a situação praticada com a deposição definitiva destes materiais à retaguarda do desmonte.

No **Quadro 43** apresenta-se um resumo da análise dos impactes na geomorfologia, focando-se os indicadores de impacte mais importantes e a avaliação global que resultou da análise efetuada.

Quadro 43 – Impactes na Geomorfologia.

Indicador de Impacte		Avaliação do Impacte	Medidas Mitigadoras
Depressões escavadas	Pedreira "Cavada N.º2"	Negativo; direto; localizado; temporário; magnitude moderada; população afetada; significativo.	Sim
	Núcleo Extrativo de Moleanos	Negativo; direto; abrangente; permanente; magnitude elevada; população afetada; significativo.	Não
Escombreiras	Pedreira "Cavada N.º2"	Negativo; direto; localizado; temporário; magnitude reduzida; população não afetada; pouco significativo.	Não
	Núcleo Extrativo de Moleanos	Negativo; direto; abrangente; temporário; magnitude elevada; população afetada; significativo.	
Terras e blocos ornamentais	Pedreira "Cavada N.º2"	Negativo; direto; localizado; temporário; magnitude reduzida; população não afetada; pouco significativo	
	Núcleo Extrativo de Moleanos		

13.4.3 – Medidas Mitigadoras dos Impactes na Geomorfologia

Depressões Escavadas da Pedreira "Cavada N.º2"

As medidas mitigadoras dos impactes na geomorfologia (impacte visual e morfológico) induzidos pela escavação da pedreira "Cavada N.º2" relacionam-se com as medidas propostas no PARP a implementar durante a atividade de exploração e no final da vida útil da pedreira, no âmbito das ações do projeto que visam a modelação e a recuperação total da área escavada da pedreira.

Para minimizar os impactes na geomorfologia (impacte visual e morfológico) induzidos pela depressão escavada da pedreira "Cavada N.º2" deverão ser implementadas, durante e no final da vida útil da pedreira, as seguintes medidas:

1 – Proceder à extensão e reforço da cortina arbórea pelo perímetro da pedreira, a qual revela grande eficiência na camuflagem da escavação e na recuperação final da mesma.

2 - Proceder gradualmente à modelação da cava utilizando os escombros no enchimento das zonas disponibilizadas à retaguarda do desmonte, a partir da cota base dos 130 m.

3 - Proceder no final da atividade à modelação topográfica do último setor de lavra que foi explorado utilizando os escombros no enchimento da cava a partir da cota base dos 130 m.

4 - Proceder à revegetação da área intervencionada pela escavação e das áreas desocupadas dos anexos de pedreira, com sementeira herbáceo-arbustiva.

A revegetação preconizada permitirá a formação de maciços de vegetação dispersos e outros núcleos pioneiros, até que a vegetação natural encontre condições favoráveis para se instalar, e ficar aproximadamente restabelecido o aspeto vegetativo original da área que se verificava antes do início da atividade no local.

Desta forma, na mitigação do impacte visual originado pela depressão escavada, todas as ações de recuperação de terrenos serão eficazes se o projeto de escavação tiver sido executado com rigor segundo o método proposto no Plano de Pedreira.

Com a realização de todas as ações propostas no PARP, o impacte visual provocado pela escavação será mitigado com eficácia, pelo que o impacte visual gerado pela "cicatriz" do desmonte e angulosidade dos taludes de escavação se encontrará satisfatoriamente saneado um ano após o final da vida útil da pedreira. Os efeitos positivos far-se-ão repercutir na qualidade de vida dos habitantes locais com maior campo de visão sobre a pedreira.

13.5 – Impactes nos Solos

13.5.1 – Análise de Impactes

Para a análise dos impactes nos solos, restringiu-se a área alvo de estudo ao interior da poligonal definida pela pedreira "Cavada N.º2", com 31729 m^2 (16137 m^2 como área de lavra). A análise dos impactes nos solos incidiu sobre os seguintes indicadores de impacte:

⇨ Na alteração da ocupação e uso do solo instalada e esperada com as ações decorrentes da implementação do projeto de ampliação.

⇨ Nos resíduos industriais e de extração, e na gestão a pôr em prática na área da pedreira.

⇨ Na contaminação do solo por poluentes derramados e/ou depositados na área da pedreira.

Indicador de Impacte - Alteração da Ocupação e Uso do Solo

Como descrito na Situação de Referência, o mais relevante da Planta de Ordenamento do PDM "Classificação e Qualificação do Solo" é que toda a área de lavra (16137 m^2) assenta em "Área de Exploração Consolidada", classificação do uso do solo que não configura impactes significativos ao nível da alteração da ocupação e uso do solo instalada e esperada com as ações decorrentes da implementação do projeto de ampliação.

As intervenções a efetuar no âmbito do projeto não terão consequências inesperadas na alteração da ocupação e uso do solo, porque a pedreira se insere numa matriz marcadamente industrial, como é a que constitui o núcleo extrativo de Moleanos, vocacionada para a exploração de recursos geológicos.

Verifica-se que a ocupação do solo para uso industrial, no caso concreto relacionado com a atividade de extração de calcários ornamentais, tem um caráter temporário, estando dependente das reservas exploráveis. Por outro lado, verificam-se os seguintes pressupostos:

⇨ No contexto atual da atividade industrial verificada no interior da pedreira, a ampliação não levará a alterações substanciais na ocupação e no uso atual do solo, nomeadamente ao nível da remoção de solos a consumar no setor da área da lavra ainda por intervencionar (2137 m^2), não sendo sequer necessário eliminar qualquer tipo de coberto vegetal.

⇨ No âmbito do PARP, os solos serão sempre reutilizados como substrato ao coberto vegetativo proposto, de modo a restabelecer a ocupação e o uso que se verificava antes do início da atividade no local.

Ao nível dos impactes instalados e esperados, considera-se a alteração da ocupação e uso do solo como um impacte negativo, localizado, temporário, de magnitude reduzida, e **pouco significativo**.

As medidas mitigadoras devem permitir que durante e após a atividade de exploração no local se proceda à reposição integral das terras armazenadas, sem que tal se traduza por perdas significativas das suas características "*in situ*", nos aspetos quantitativos e qualitativos.

Indicador de Impacte - Resíduos Industriais e de Extração

Uma das problemáticas associadas à indústria extrativa, com particular incidência na eventual contaminação do solo, resulta dos impactes negativos gerados pelos resíduos emergentes da própria atividade, que implica o seu armazenamento temporário e a sua expedição atempada.

Resíduos de Extração – Dec.Lei n.º10/2010 de 04/02

O Dec.Lei n.º10/2010 de 04/02, alterado pelo Dec.Lei n.º31/2013 de 22/02, estabelece o regime jurídico a que está sujeita a gestão de resíduos das explorações de depósitos minerais e de massas minerais — resíduos de extração, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º2006/21/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15/03.

Os resíduos de extração produzidos na pedreira englobam somente as terras resultantes da decapagem superficial do terreno e do preenchimento dos vazios do maciço rochoso, e os blocos de calcário sem aptidão ornamental e comercial (escombros) que, para efeitos da sua utilização no enchimento dos vazios da escavação, são excluídos do âmbito da aplicação do Regime Geral de Gestão de Resíduos (RGGR), conforme previsto no Dec.Lei n.º102-D/2020, de 10/12, alterado pela Lei n.º52/2021, de 10/08.

O destino final destes resíduos é a sua reposição nos vazios da escavação resultante da extração a céu-aberto do calcário, para fins de reabilitação e de modelação topográfica total da depressão escavada, no âmbito do PARP. Nesse sentido, a gestão de resíduos de extração na pedreira submete-se ao preceituado no Art.º 40.º do Dec.Lei n.º10/2010 de 04/02.

As medidas de controlo da estabilidade dos resíduos de extração, de prevenção da poluição do solo e das águas superficiais e subterrâneas, e de monitorização dos resíduos de extração e dos vazios de escavação a que se refere o n.º3 do Art.º 40.º do Dec.Lei n.º10/2010 de 04/02, são abrangidas pelas medidas de recuperação paisagística a implementar no âmbito da implementação do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística - PARP.

Do Plano de Pedreira consta o Plano de Gestão e Monitorização de Resíduos de Extração (PGMRE) atualizado.

De forma a cumprir o PARP no que se refere às cotas de enchimento da escavação até à cota de projeto definida, o explorador estará autorizado a utilizar os resíduos de extração para esse fim, concretamente os de código LER **17 05 04** “Solos e rochas não abrangidos em 17 05 03”, e os de código LER **01 01 02** “Resíduos da extração de minérios não metálicos”.

<u>Resíduos Industriais – Dec.Lei n.º102-D/2020 de 10/12</u>

O Dec.Lei n.º102-D/2020 de 10/12, alterado pela Lei n.º52/2021, de 10/08, aprova o Regime Geral da Gestão de Resíduos (RGGR), o regime jurídico da deposição de resíduos em aterro e altera o regime da gestão de fluxos específicos de resíduos, transpondo as Diretivas (UE) 2018/849, 2018/850, 2018/851 e 2018/852. No RGGR estabelecem-se as regras a que fica sujeita a gestão de resíduos, definindo-se como resíduos quaisquer substâncias ou objetos de que o detentor se

desfaz ou tem intenção ou obrigação de se desfazer, nomeadamente os previstos na Lista Europeia de Resíduos “LER” em vigor desde 01/01/2002.

Os resíduos industriais normalmente produzidos nas pedreiras, sobretudo os que são gerados quando se efetua a manutenção dos equipamentos produtivos em instalações apetrechadas para o efeito, enquadram-se nas designações constantes no **Quadro 44**.

Quadro 44 – Resíduos normalmente produzidos nas pedreiras.

Resíduos	LER		Origem	Caracterização
	Código	Designação		
RSU	20 03 01	Mistura de resíduos urbanos e equiparados.	Instalações sociais e/ou industriais.	Papel, plástico, e outros resíduos com grande diversidade e pouca quantidade.
Sucatas	17 04 05	Resíduos de metais, ferro e aço.	Manutenção e alteração de equipamentos.	Ferro ou aço.
Baterias	20 01 33	Pilhas e acumuladores.	Pás carregadoras e retroescavadoras.	Baterias ácidas de chumbo.
Pneus usados	16 01 03	Pneus usados.	Pás carregadoras e retroescavadoras.	Pneus de borrachas, de várias dimensões.
Filtros de óleo	16 01 07	Filtros de óleo.	Filtração de óleos em alguns equipamentos.	Filtros com alguns tipos de óleo.
Óleos usados (tipo A, B e C)	13 02 05	Óleos minerais não clorados de motores, transmissões e de lubrificação.	Manutenção de equipamentos, lubrificação de motores, engrenagens, e transmissões.	Mistura de óleos minerais, espessante de sabão de lítio e aditivos específicos.

Apesar do eventual contacto do solo com os diversos tipos de resíduos industriais gerados por este tipo de atividade serem, depois de depositados na envolvente da pedreira, suscetíveis de provocar eventuais contaminações do solo (química e/ou biológica), cujas repercussões se poderão fazer sentir na qualidade das águas e na ecologia da zona, tal situação não se verifica no interior da pedreira nem se prevê que venha a acontecer durante o desenvolvimento da atividade no local do projeto, pelas razões que se passam a descrever nos parágrafos seguintes.

Com efeito, dadas as características da exploração em causa, e para além dos resíduos industriais de extração produzidos (terras e escombros) no interior da pedreira, os outros resíduos são produzidos nos anexos da pedreira, onde por exemplo se efetua o abastecimento de

combustíveis aos equipamentos móveis e pequenos trabalhos de manutenção simples como por exemplo: reposição de níveis de óleo; substituição de um pneu ou de uma bateria; mudança de uma ou outra peça de desgaste de fácil acesso – ex: velas, bomba de água, outros componentes.

Estes trabalhos não são executados sobre os solos mas sim sobre pisos impermeabilizados em zonas apetrechadas para este tipo de manutenções simples e para o armazenamento temporário dos resíduos produzidos até serem expedidos da pedreira.

A manutenção que envolve trabalhos mecânicos mais complexos é realizada nas oficinas da marca dos equipamentos e/ou que representam esses mesmos equipamentos, que têm instalações próprias e apetrechadas para o efeito, responsabilizando-se pelo armazenamento e expedição dos resíduos produzidos nas suas instalações.

Neste contexto, os resíduos industriais normalmente gerados quando se efetuam manutenções simples aos equipamentos produtivos nos anexos da pedreira que reúnem as condições para o efeito são os que constam no **Quadro 45**, nas quantidades que em média são produzidos anualmente, prevendo-se que sejam mantidas com a implementação do projeto de ampliação.

Quadro 45 - Quantificação média anual dos resíduos produzidos na pedreira.

Código LER	Resíduo	Quantidade
17 04 05	Sucatas – ferro e aço	425 Kg
13 02 05	Óleos de motores, transmissões e lubrificação	1100 l
	Óleos hidráulicos e fluídos de travões	275 l
16 01 07	Filtros de óleo	18 un
16 01 03	Pneus	12 un
20 01 33	Baterias	4 un

As infra-estruturas de apoio existentes estão assim devidamente apetrechadas para pequenas intervenções mecânicas, onde se guardam materiais, peças, ferramentas e utensílios diversos, que são utilizados nas pequenas reparações e manutenções simples aos equipamentos.

Na continuidade de alguns procedimentos já implementados, o explorador deverá continuar e melhorar a gestão controlada dos resíduos que produz, mantendo os atuais contratos de expedição, renovando-os e/ou estabelecendo novos com empresas externas licenciadas para o

efeito, que garantam a recolha e a expedição atempada dos resíduos industriais gerados pela atividade da pedreira.

A pedreira terá um Plano de Gestão e Monitorização de Resíduos Industriais (PGMRI) atualizado, para os resíduos produzidos e depositados nos anexos da pedreira. O plano antecipa algumas medidas cautelares e de prevenção que devem aqui ser interpretadas como medidas pedagógicas que se enquadram num conjunto de regras de boa conduta e prática ambiental sobre o que envolve e deve constituir um razoável sistema de gestão de resíduos industriais a implementar pelo explorador.

Resíduos Sólidos Urbanos/RSU: No interior da pedreira não são gerados resíduos deste tipo. No edifício social e sanitário existente os resíduos sólidos gerados equiparados a urbanos (papéis, embalagens de cartão, de plástico, de vidro, outros) são recolhidos em vários recetáculos separados, devidamente acondicionados e identificados, para de seguida serem depositados nos respetivos contentores de receção de lixos para serem recolhidos pelos Serviços Municipalizados.

Águas Residuais Domésticas: As águas residuais provenientes da instalação sanitária são encaminhadas para uma fossa estanque, estando as instalações sociais e sanitárias ligadas à rede pública de abastecimento de água.

Apesar da manutenção simples realizada às máquinas ser suscetível de provocar eventuais contaminações do solo (química e/ou biológica), tal situação não se verifica na situação atual devido aos procedimentos instalados que eliminam o contacto dos resíduos com os solos, nem se irá verificar no futuro se cumpridas as regras básicas de deposição e expedição atempada.

Consideram-se os impactes negativos gerados por eventual má gestão de resíduos como sendo indiretos, abrangentes, permanentes, de magnitude moderada e **pouco significativos**, devendo-se manter as medidas que promovem a sua eficácia, através do cumprimento do Plano de Gestão e Monitorização de Resíduos Industriais (PGMRI) e do Plano de Gestão e Monitorização de Resíduos de Extração (PGMRE), adequados à situação atual de exploração da pedreira.

Indicador de Impacte - Contaminação do Solo

Os potenciais impactes negativos sobre o solo podem estar associados a procedimentos incorretamente instalados na pedreira, no âmbito de uma incompleta gestão de resíduos, e prendem-se com eventuais contaminações geradas pelas seguintes situações:

Ponto 1 ⇨ Situação de contaminação acidental por hidrocarbonetos e/ou óleos derramados durante a circulação de equipamentos ou durante as operações simples de manutenção e abastecimento.

Ponto 2 ⇨ Por condições inadequadas em que eventualmente se efetuam esses trabalhos de manutenção simples e se acondicionam os resíduos daí resultantes.

Ponto 3 ⇨ Pela deficiente deposição na área da pedreira dos resíduos industriais normalmente produzidos nas operações simples de manutenção e que aguardam expedição.

Relativamente aos Pontos 1 e 2 que resultam na eventual contaminação do solo por hidrocarbonetos e/ou óleos devido à deficiente circulação e/ou manutenção dos equipamentos da pedreira, considera-se na situação atual de exploração o impacte negativo gerado no solo por contacto com este tipo de produtos pouco significativo, não se prevendo com a implementação do projeto de ampliação qualquer alteração ou qualquer efeito negativo cumulativo.

Com efeito, para além de o explorador fazer a manutenção preventiva aos seus equipamentos, tem como um dos principais procedimentos não efetuar qualquer tipo de manutenção nas frentes de desmonte ou nos locais de trabalho envolventes, mas sim nos anexos apropriados da pedreira. As operações de abastecimento e de manutenção são realizadas sobre pisos impermeabilizados, sendo os resíduos guardados temporariamente em boas condições de armazenamento.

O abastecimento de combustível (gasóleo) aos equipamentos produtivos segue todas as normas de segurança estabelecidas para este tipo de tarefa o que, por si só, minimiza e reduz ao mínimo as possibilidades de contaminação do solo por substâncias poluentes derramadas.

No que diz respeito ao Ponto 3 e à eventual contaminação do solo pela deficiente deposição de resíduos industriais (pneus, peças de desgaste fora de uso, sucatas, baterias, óleos usados, etc.),

considera-se na situação atual o impacte negativo gerado no solo por este tipo de contacto pouco significativo, não se prevendo com a implementação do projeto de ampliação qualquer alteração ou qualquer efeito negativo cumulativo.

De facto, os resíduos industriais não permanecerem muito tempo nos locais de deposição, devido às medidas e procedimentos atualmente implantados no âmbito da gestão controlada de resíduos, onde se garante, através de contratos formalizados, a recolha atempada dos resíduos por parte das empresas externas licenciadas para os devidos efeitos. Contudo, poderá sempre melhorar-se o acondicionamento e a monitorização dos resíduos depositados, que por vezes necessitam de uma arrumação mais cuidada até serem expedidos.

O sistema de gestão de resíduos, implantado e a melhorar, minimiza não só a contaminação do solo pelo contacto com os resíduos industriais como também contribui para a não contaminação dos circuitos hidráulicos profundos que caracterizam o sistema cársico em presença, por eventual infiltração destes poluentes em profundidade.

Pelo exposto, os impactes negativos no solo por eventuais contaminações, apesar de poderem assumir grande magnitude, poderem ser permanentes e abranger uma área para além dos limites da pedreira e dos anexos, constitui no caso concreto um impacte negativo **pouco significativo**.

Uma vez que os procedimentos atuais são suficientes para prevenir a contaminação do solo e a infiltração dos poluentes em profundidade, e uma vez que não se preveem impactes negativos decorrentes da situação esperada com a implementação do projeto de ampliação, apresentam-se medidas mitigadoras para a eventualidade da ocorrência de derrames acidentais no solo por hidrocarbonetos, e outras que se enquadram num conjunto de boas regras de conduta ambiental capazes de evitar a contaminação dos solos por resíduos de extração e industriais.

13.5.2 - Impactes Cumulativos

Alteração da Ocupação e Uso do Solo

Ao nível dos impactes cumulativos, em virtude da área de intervenção do projeto ser insignificante relativamente à área perturbada pela atividade extrativa no somatório das pedreiras que integram

o núcleo extrativo de Moleanos, não se espera com a ampliação um efeito cumulativo acentuado dos impactes na alteração da ocupação e uso do solo face aos já existentes.

Sendo natural que nas pedreiras do núcleo se atenda à proteção dos solos armazenados e à sua posterior reutilização no âmbito dos respetivos PARP's, estas deverão ser capazes de atenuar o impacte negativo causado na alteração da ocupação e uso dos solos no interior de cada uma das explorações, não havendo também aqui lugar à acumulação de impactes negativos acentuados.

Contaminação do Solo

Não há indícios de que a gestão de resíduos nas pedreiras vizinhas do núcleo seja inadequada, o que não permite estabelecer um quadro ambiental sobre eventuais impactes cumulativos gerados por uma má gestão de resíduos industriais. Face às características similares das explorações que integram o núcleo, não é previsível que a realidade instalada tenha um significado relevante ao nível dos impactes negativos cumulativos gerados nos solos por eventuais contaminações.

Pelo conhecimento adquirido nesta zona particular de extração, não será de admitir que em qualquer das explorações do núcleo a realidade seja passível de exigir uma intervenção corretiva ao nível da gestão de resíduos industriais, não havendo portanto lugar a impactes cumulativos.

No **Quadro 46** apresenta-se um resumo da análise dos impactes nos solos, focando-se os indicadores de impacte mais importantes e a avaliação global que resultou da análise efetuada.

Quadro 46 – Impactes nos Solos.

Indicador de Impacte	Avaliação do Impacte	Medidas Mitigadoras
Alteração da ocupação e uso do solo (impactes instalados e esperados)	Negativo; direto, localizado, temporário; magnitude moderada; população e saúde humana não afetada; pouco significativo.	Sim
Resíduos industriais e de extração		
Contaminação do solo (impactes instalados e esperados)	Negativo; indireto; abrangente; permanente; magnitude moderada; população e saúde humana não afetada; pouco significativo.	
Impactes cumulativos – núcleo extrativo de Moleanos	Negativo; direto, abrangente, temporário; magnitude moderada; população e saúde humana não afetada; pouco significativo.	Não

13.5.3 – Medidas Mitigadoras dos Impactes nos Solos

Alteração da Ocupação e Uso do Solo

Não se prevendo impactes negativos significativos na alteração da ocupação e uso do solo pela implementação do projeto, há no entanto que minimizar as alterações consumadas, e a alteração resultante das ações de decapagem do solo ainda por realizar no setor da lavra ainda por intervencionar, que levam a uma ocupação e uso do solo temporário para fins industriais.

Deverão ser implementadas um conjunto de medidas que no essencial permitam, durante e após a atividade de exploração no local, a reposição integral das terras decapadas, sem que tal se traduza por perdas significativas das suas características. Com estes objetivos, propõe-se a **implementação das seguintes medidas mitigadoras** para compensar a alteração da ocupação e uso do solo:

5 - Utilizar os resíduos de extração nas tarefas de recuperação paisagística da área escavada e envolvente, através do enchimento/modelação e nivelamento dos setores a recuperar, e como substrato à sementeira prevista.

Resíduos Industriais e de Extração

Os resíduos produzidos pela atividade na pedreira não geram impactes negativos significativos, mas deverão ser implementadas medidas mitigadoras capazes de melhorar o acondicionamento e a monitorização dos resíduos depositados, até serem expedidos, com a **implementação das seguintes medidas mitigadoras** para controlo dos resíduos industriais e de extração:

6 - Evitar que os resíduos industriais produzidos permaneçam muito tempo nos locais de deposição, fomentando a sua expedição atempada.

7 – Os resíduos deverão estar devidamente separados por categoria, e acondicionados de forma a evitar escorrências para os solos, até serem expedidos por operador de gestão de resíduos devidamente autorizado.

↳**8** – Os resíduos que ofereçam maior risco de derrame (ex: óleos) devem continuar a ser dotados, no local de armazenagem, de bacias de retenção de capacidade adequada.

↳**9** – Implementação dos Planos de Gestão e Monitorização de Resíduos Industriais e de Resíduos de Extração.

Contaminação do Solo

Não se identificaram nem se preveem impactes negativos ao nível da contaminação de solos decorrentes da situação atual e da implementação do projeto de ampliação, mas apresentam-se medidas mitigadoras a eventuais derrames acidentais que possam ocorrer no interior da pedreira, e outras medidas que se enquadram num conjunto de boas práticas e regras de conduta ambiental. Assim, propõe-se a **implementação das seguintes medidas mitigadoras** para evitar a contaminação do solo:

↳**10** - Efetuar os trabalhos mecânicos de manutenção e reparação mais simples sobre pisos impermeabilizados e nunca na praça da pedreira ou nas frentes de desmonte.

↳**11** – Nunca efetuar abastecimentos de combustíveis ou troca de óleos na praça da pedreira e/ou junto das frentes de desmonte.

↳**12** - Resolver as avarias graves que envolvem trabalhos mecânicos complexos e exigentes em oficinas externas especializadas, providenciando a expedição do equipamento em boas condições de segurança ao nível de eventual derrame de poluentes.

↳**13** – Os resíduos que ofereçam maior risco de derrame (ex: óleos) devem ser dotados, no local de armazenagem, de bacias de retenção de capacidade adequada.

↳**14** – Em caso de derrame acidental de hidrocarbonetos no interior da pedreira, isolar o setor de derrame e proceder ao isolamento, à recolha, e tratamento adequado dos solos contaminados.

Em caso de derrame acidental de hidrocarbonetos (combustíveis, óleos, e lubrificantes) na água ou no solo, num curto espaço de tempo e de âmbito muito localizado, o impacte resultante, embora negativo, é considerado pouco importante admitindo que há uma deteção e uma

comunicação imediata da ocorrência ao encarregado da pedreira, que tomará as devidas diligências para conter o derrame e minimizar os prejuízos (equipamento e ambiente).

Naturalmente que esta significância dependerá do volume derramado, do tempo de resposta até ao confinamento da dispersão da contaminação, da zona onde ocorreu o derrame ser mais ou menos propícia à infiltração do poluente em profundidade (geologia desfavorável sob o ponto de vista da fraturação/carsificação), e se a contaminação se restringiu aos solos ou se extravasou para o domínio hídrico sub-superficial e/ou profundo.

Ocorrendo uma situação de derrame acidental, deve-se proceder de imediato à contenção da contaminação do solo, antes que o poluente se infiltre, executando a medida mitigadora n.º14. A implementação de qualquer das medidas de minimização anteriores é suficiente para prevenir a contaminação do solo pelo contacto com os resíduos industriais gerados no interior da pedreira.

13.6 – Impactes no Ordenamento do Território

13.6.1 – Análise de Impactes

Para a análise dos impactes no ordenamento do território, restringiu-se a área alvo de estudo ao interior da poligonal definida pela pedreira, com 31729 m^2, a que corresponde uma área de lavra com 16137 m^2. A análise dos impactes no ordenamento do território incidiu na seguinte vertente:

⇨ Na interferência do projeto com figuras de ordenamento do território e com áreas de servidão administrativa, tendo como principal referência a projeção da área da pedreira na cartografia temática do PDM, da RAN, da REN, do PROTOVT, do PNSAC, e de outros IGT's.

Indicador de Impacte – Afetação da Reserva Agrícola Nacional (RAN)

No que diz respeito à área de uso condicionado - Reserva Agrícola Nacional (RAN), pode-se constatar que a área da pedreira não interseta nem interfere com qualquer mancha de terreno inserido na RAN, pelo que os impactes negativos no que concerne à afetação de áreas regulamentares com este tipo de servidão são **pouco significativos**.

Indicador de Impacte – Afetação da Reserva Ecológica Nacional (REN)

A poligonal da pedreira insere-se sobre solos da REN, concretamente em "áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos" (alínea d) do n.º3 do Art.º4.º do Dec.Lei n.º166/2008 de 22/08, republicado pelo Dec.Lei n.º124/2019, de 28/08).

Consideram-se os impactes negativos ao nível da afetação de solos da REN **pouco significativos**, pelo facto de a exploração de recursos geológicos ser compatível com esta tipologia de REN, desde que se cumpra o regime jurídico da REN (RJREN).

O projeto enquadrar-se-á nos usos e ações compatíveis com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais de áreas integradas em REN, desde que, cumulativamente, não coloque em causa as funções das respetivas áreas, nos termos do Anexo I a que se refere o n.º3 alínea a) do Art.º20.º do Dec.Lei n.º166/2008, e desde que constem do Anexo II e sujeitos à realização de comunicação prévia, a que se refere o n.º3 alínea b) subalínea ii) do Art.º20.º do Dec.Lei n.º166/2008.

"Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos"

O Anexo I do Dec.Lei n.º166/2008 enquadra o projeto na SECÇÃO II "Áreas relevantes para a sustentabilidade do ciclo hidrológico terrestre", concretamente na alínea d) "Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos", pelo que o projeto não pode por em causa, cumulativamente, as funções constantes no ponto 3 desta alínea d), concretamente as funções i), ii), iii), iv), vi), e vii), não se aplicando ao caso concreto a função v), conforme se justifica nos pontos seguintes:

i) Garantir a manutenção dos recursos hídricos renováveis disponíveis e o aproveitamento sustentável dos recursos hídricos subterrâneos.

Na pedreira, uma das origens da água utilizada no processo produtivo está no aproveitamento dos recursos hídricos subterrâneos locais, uma vez que existe um furo de captação de água subterrânea no interior da pedreira.

Para garantir a manutenção dos recursos hídricos renováveis disponíveis, a extração de água é efetuada de forma sustentada e no cumprimento das condições da licença de captação atribuída.

A água extraída do furo é feita de forma racional, poupando-se a água do furo no período das chuvas em que se recorre às águas pluviais acumuladas na parte mais funda da pedreira, recorrendo-se mais há água do furo no período estival quando não há água acumulada na praça da pedreira.

Nas várias tarefas de corte da pedra, quer a água proveniente do furo quer a água proveniente da acumulação de águas pluviais na parte mais funda da pedreira, constituem volumes de água utilizados nos processos produtivos da pedreira que são sucessivamente reaproveitados em circuito fechado, sobretudo a partir dos tanques de decantação existentes, garantindo-se desta forma o aproveitamento sustentável dos recursos hídricos disponíveis.

Outra das situações que comprova o aproveitamento sustentável da água subterrânea é o facto da água do furo ser por vezes extraída somente para colmatar as perdas de água do sistema, situação que não contribui para qualquer sobrexploração da água subterrânea local.

Pode-se assim referir que a água utilizada nos processos de corte nas frentes de desmonte (roçadora de corrente/serrote) e no aparelhamento de blocos nos monofios provém do furo e da acumulação de águas pluviais no setor de menor cota da pedreira, sendo em ambos os casos utilizada de forma sustentável reaproveitando-a em circuito fechado.

ii) Contribuir para a proteção da qualidade da água.

Pode assegurar-se que a exploração da pedreira não afeta a qualidade das águas superficiais uma vez que a área do projeto não interseta qualquer linha de água nem existe qualquer drenagem superficial sob a sua área de influência mais próxima. Não afeta igualmente a qualidade das águas subterrâneas por duas razões: **primeiro**, porque as análises físico-químicas acreditadas que têm sido realizadas à água do furo atestam a conformidade dos parâmetros pela ausência de qualquer tipo de contaminação preocupante, e atestam a vocação da água do furo para o uso industrial; **segundo**, porque não é previsível que a escavação projetada venha a atingir o nível da superfície piezométrica local. Por fim, de referir que não há quaisquer tipos de

descargas de águas residuais para o solo ou para qualquer estrutura cársica durante o normal desenvolvimento dos trabalhos. Com o cumprimento criterioso dos parâmetros da lavra, fica assegurada a proteção da qualidade da água.

iii) Assegurar a sustentabilidade dos ecossistemas aquáticos e da biodiversidade dependentes da água subterrânea, com particular incidência na época de estio.

Não haverá qualquer afetação dos ecossistemas aquáticos e da biodiversidade dependentes da água subterrânea, uma vez que a exploração da pedreira não afeta de forma preocupante os recursos hídricos subterrâneos em termos quantitativos e em termos qualitativos, a saber:

- Em termos quantitativos porque, embora a extração da água do furo seja particularmente feita no período estival e, sobretudo, nas situações de reposição de água originadas por perdas no sistema de utilização da água em circuito fechado nos trabalhos da pedreira, constituem situações que não originam a sobrexploração da água do furo mesmo no período estival;

- Em termos qualitativos porque a qualidade da água é boa para os fins a que se destina, o uso industrial, e pelo facto de não se prever contaminações da água subterrânea por eventual interseção da superfície piezométrica pela escavação projetada, cuja cota base de exploração situa-se, previsivelmente, bastante acima da cota do nível da superfície piezométrica local.

As medidas de minimização previstas no EIA são suficientes para assegurar que a exploração da pedreira não contribui para uma afetação perturbadora dos recursos hídricos subterrâneos, concretamente as medidas relacionadas com as seguintes alíneas:

a) O estabelecimento da drenagem perimetral das águas pluviais dos terrenos confinantes; **b)** o correto ordenamento das pilhas de materiais depositados (terras e blocos) proporcionando as melhores condições de drenagem e o bom encaminhamento das águas pluviais ao seu redor; **c)** a manutenção e a revisão periódica de todas as viaturas, máquinas e equipamentos produtivos da pedreira; **d)** e por fim a boa gestão dos resíduos industriais produzidos na pedreira, desde a sua deposição até à sua expedição e encaminhamento final.

Considera-se não haver assim qualquer afetação dos ecossistemas aquáticos e da biodiversidade dependentes da água subterrânea.

iv) Prevenir e reduzir os efeitos dos riscos de cheias e inundações, de seca extrema e de contaminação e sobrexploração dos aquíferos.

As situações de risco de cheias e inundações e de seca extrema não se aplicam ao caso do projeto de ampliação da pedreira alvo de estudo, uma vez que não há na área da pedreira e no núcleo extrativo de Moleanos linhas de água superficiais de caráter intermitente e/ou permanente.

Quanto às situações de risco de contaminação não se prevê a ocorrência de situações negativas, dado que a base da escavação projetada da pedreira ficará, previsivelmente, bastante acima da cota da superfície piezométrica estimada para o local e considerada na situação de referência.

Relativamente à sobrexploração do aquífero, não há a considerar qualquer impacte negativo associado à implementação do projeto de ampliação. Embora a extração da água do furo seja particularmente feita no período estival, ela é extraída somente para colmatar as perdas do sistema de utilização da água em circuito fechado, situação que não contribui para qualquer sobrexploração da água subterrânea local.

v) Prevenir e reduzir o risco de intrusão salina, no caso dos aquíferos costeiros e estuarinos.

Não Aplicável.

vi) Assegurar a sustentabilidade dos ecossistemas de águas subterrâneas, principalmente nos aquíferos cársicos, como por exemplo assegurando a conservação dos invertebrados que ocorrem em cavidades e grutas e genericamente a conservação de habitats naturais e das espécies da flora e da fauna.

Na área da pedreira e no interior do núcleo extrativo de Moleanos, não há conhecimento da existência de cavidades ou grutas que alberguem invertebrados.

Como é típico das zonas onde se exploram calcários com qualidade de rocha ornamental, no caso desta zona industrial vocacionada para a indústria extrativa apenas se conhecem pequenas cavidades de alteração sub-superficial, quase sempre de reduzida dimensão e profundidade, colmatadas de terra rossa, que não demonstram interesse arqueológico e/ou espeleológico.

Neste contexto, assegura-se que o projeto não afetará a sustentabilidade dos ecossistemas de águas subterrâneas.

vii) Assegurar condições naturais de receção e máxima infiltração das águas pluviais nas cabeceiras das bacias hidrográficas e contribuir para a redução do escoamento e da erosão superficial.

Podendo prever-se uma diminuição temporária da recarga hídrica ao sistema subterrâneo com origem na diminuição da capacidade de infiltração devido à compactação pontual do solo gerada pela circulação de máquinas no interior da pedreira, por outro lado pode-se afirmar que é naturalmente reduzida a área de recarga no interior da pedreira devido à natureza “sã” do maciço para ornamental, não sendo de admitir que tenha importância para a recarga sub-superficial e profunda do aquífero.

Considera-se que não há uma efetiva e permanente perda de área de infiltração e recarga no contexto da implementação do projeto, uma vez que no final da atividade ficará naturalmente salvaguardada a promoção da infiltração sobre a plataforma de enchimento criada.

Sabendo-se na situação atual de intervenção nas pedreiras vizinhas do núcleo que as praças das pedreiras locais não acumulam águas pluviais que justifiquem a sua bombagem para o exterior, a exploração da pedreira não originará redução acentuada na infiltração atual, uma vez que a mesma colocará igualmente a descoberto superfícies calcárias que irão continuar a permitir a percolação da água pelo sistema de fraturação do maciço, embora de significado reduzido face às características do maciço calcário (rocha sã de aptidão ornamental).

De qualquer modo, a redução do escoamento e da erosão superficial é um dado adquirido neste tipo de maciços, onde a hidrologia de superfície não tem qualquer expressão, em detrimento da rápida infiltração das águas de escorrência superficial, através das fraturas e descontinuidades para o interior do maciço calcário.

Assegura-se que o projeto não prejudica as condições naturais de receção e máxima infiltração das águas pluviais, contribuindo para a redução do escoamento e da erosão superficial.

Compatibilização da ampliação da pedreira com a REN

Para a compatibilização do projeto com a REN, a pretensão pode ser admitida desde que seja garantida a drenagem dos terrenos confinantes, conforme requisito referido no Anexo I da Portaria n.º419/2012 de 20/12, concretamente em VI "Prospeção e Exploração de Recursos Geológicos", alínea d) "Novas explorações ou ampliação de explorações existentes", que se transcreve: "A pretensão pode ser admitida desde que seja garantida a drenagem dos terrenos confinantes".

Foi com este propósito apresentada a Planta de Drenagem dos Terrenos Confinantes (**Planta N.º6** do **Anexo Plantas**), de forma a assegurar a criação e a manutenção de um sistema de drenagem que possa viabilizar o projeto em solos integrados na REN.

Face à análise efetuada, e garantindo que a implementação do projeto não coloca em causa as funções acima descritas, conclui-se que o impacte da pedreira sobre áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos é negativo, direto, localizado, permanente, de magnitude moderada, e **pouco significativo**.

Indicador de Impacte – 1.ª Revisão do PDM de Alcobaça

Pode-se concluir que o impacte da pedreira sobre as áreas regulamentares constantes da 1.ª revisão do PDM é negativo, direto, localizado, temporário, de magnitude reduzida, e **pouco significativo**. De facto, não há incompatibilidade do projeto de ampliação com o regime de uso dos solos do Regulamento do PDM de Alcobaça (1.ª Revisão), conforme se demonstrou na análise da situação de referência que coloca a totalidade da área de lavra da pedreira na classe de espaço "Área de Exploração Consolidada".

Indicador de Impacte – POPNSAC em vigor

Pode-se concluir que o impacte da pedreira sobre as restrições impostas pelo POPNSAC em vigor é negativo, direto, localizado, temporário, de magnitude reduzida, e **pouco significativo**. De facto,

apesar da pedreira se posicionar integralmente no “Perímetro Urbano aprovado em PMOT”, e a atividade das pedreiras no núcleo extrativo de Moleanos ser anterior ao primeiro Regulamento e Plano de Ordenamento do PNSAC aprovado pela Portaria n.º21/88 de 12 de janeiro, o desenvolvimento da atividade extrativa na área de ampliação será viável e exequível à luz da 1.ª revisão do PDM, garantindo-se a compatibilização da exploração com o POPNSAC cumprindo-se com o estipulado no Art.º 32.º da RCM n.º57/2010.

Indicador de Impacte – ZECSAC

Pode-se concluir que o impacte da pedreira sobre as restrições impostas pela ZECSAC em vigor é negativo, direto, localizado, temporário, de magnitude reduzida, e **pouco significativo**. De facto, a pedreira não afeta direta ou indiretamente classes de habitat protegidas ou habitats prioritários.

Indicador de Impacte – PROTOVT

Considerando as unidades territoriais do PROTOVT, as quais apresentam características gerais muito semelhantes em termos de tipologias de ocupação agrícola, florestal ou edificada, e não obstante a sua natural diversidade interna, estas evidenciam potencialidades e problemas comuns em função do padrão dominante.

A área do projeto de ampliação da pedreira “Cavada N.º2” integra-se na Unidade Territorial “Maciço Calcário”. Nas Normas Especificas estabelecidas para esta unidade, existe a necessidade de ordenar as áreas de indústria extrativa e garantir a sua compatibilização com outros usos, nomeadamente com os perímetros urbanos, com as áreas protegidas, e com a vulnerabilidade aquífera, bem como promover a recuperação paisagística e o valor natural de áreas abandonadas de indústrias extrativas.

Segundo o mapa que abrange a legenda do risco sísmico (perigosidade sísmica) apresentado neste estudo, verifica-se que a área de implantação do projeto se situa em zona de Perigosidade Sísmica Moderada a Elevada, compatível com as normas e diretrizes do PROTOVT. Não é feita no PROTOVT particular referência ao risco sísmico no interior do Maciço Calcário Estremenho, referindo-se apenas para as áreas de perigosidade sísmica elevada a necessidade de se promoverem estudos de avaliação do estado de segurança estrutural antissísmica de estruturas e

infra-estruturas vitais, devendo-se projetar as novas infra-estruturas já com medidas de reforço estrutural.

A pedreira “Cavada N.º2” posiciona-se em Área Nuclear Estruturante – ANE (ERPVA - Estrutura Regional de Proteção e Valorização Ambiental – Rede Primária), mas fora do Corredor Ecológico Estruturante (CEE) – denominado “Corredor Serrano”. Posiciona-se fora da Área Nuclear Secundária – ANS (ERPVA - Estrutura Regional de Proteção e Valorização Ambiental – Rede Secundária), e fora do Corredor Ecológico Secundário (CES), não se inserindo igualmente nos Corredores Ecológicos Complementares (CEC), e nas Áreas Ecológicas Complementares (AEC).

Pode-se assim concluir que o impacte da pedreira sobre as restrições impostas pelo PROTOVT é negativo, direto, localizado, temporário, de magnitude reduzida, e **pouco significativo**. De facto, constata-se que o projeto de ampliação não compromete as orientações estratégicas indicadas no PROTOVT, conforme projeção da pedreira na cartografia apresentada na situação de referência.

Em suma, o impacte da pedreira sobre as principais figuras do ordenamento do território anteriormente descritas é negativo, direto, localizado, temporário/permanente, de magnitude reduzida, mas **pouco significativo**.

13.6.2 – Impactes Cumulativos

Não se registando impactes significativos sobre o ordenamento do território, a situação é, grosso modo, extensível ao núcleo extrativo de Moleanos, pelo que não se equaciona a existência de impactes cumulativos, à luz do que está exposto na 1.ª revisão do PDM de Alcobaça.

Refira-se, porém, que a situação descrita pode-se não aplicar a todas as explorações do núcleo, cada uma com as suas particularidades de inserção no território, sendo certo que este núcleo está inteiramente reservado às indústrias extrativas com historial de atividade reconhecido, como fazendo parte integrante da história cultural, social e económica de toda esta região do Maciço Calcário Estremenho integrada no concelho, pelo que a maior parte da área ocupada pelo núcleo está cartografada na planta de ordenamento revista como “Área de Exploração Consolidada”, tal como a pedreira “Cavada N.º2”.

No **Quadro 47** apresenta-se um resumo da análise dos impactes no ordenamento do território, focando-se os indicadores de impacte mais importantes e a avaliação global que resultou da análise efetuada.

Quadro 47 – Impactes no Ordenamento do Território.

Indicador de Impacte	Avaliação do Impacte	Medidas Mitigadoras
Interferência do projeto com figuras de ordenamento do território.	Negativo; direto; localizado; temporário ou permanente; magnitude reduzida; população não afetada; pouco significativo.	Sim
Interferência do núcleo extrativo de Moleanos com figuras de ordenamento do território.	Negativo; direto; abrangente; temporário ou permanente; magnitude reduzida; população não afetada; pouco significativo.	Não

13.6.3 – Medidas Mitigadoras dos Impactes no Ordenamento do Território

Como se referiu, consideram-se os impactes negativos da pedreira "Cavada N.º2" sobre os solos da REN como pouco significativos, dados os factos atenuantes que se descreveram. Como há interferência direta do projeto com esta ocupação restritiva dos solos, apresentam-se as seguintes **medidas mitigadoras dos Impactes no ordenamento do território**:

15 - Implementar o projeto de drenagem periférica que garanta a drenagem dos terrenos confinantes, em zonas contíguas ao limite da pedreira ou ao limite da área de escavação, onde a topografia revele ser possível essa execução.

16 – Evitar a compactação excessiva dos solos pela circulação indevida de máquinas pesadas em zonas adjacentes aos acessos internos e à escavação.

17 – Descompactação dos solos no âmbito do PARP, principalmente sobre os setores de maior solicitação de carga.

13.7 – Impactes nos Recursos Hídricos

13.7.1 – Análise de Impactes

A pedreira "Cavada N.º2" não é atravessada por qualquer linha de água perene e/ou intermitente. Não existe qualquer indício de leito de drenagem superficial na sua vizinhança mais próxima, nem qualquer exsurgência associada à descarga de águas de circulação subterrânea.

No entanto, analisar-se-ão os impactes nos recursos hídricos associados à atividade de exploração da pedreira ao nível de potenciais alterações na hidrologia superficial e subterrânea que, eventualmente, possam ser causadas pela interposição da escavação.

Podendo os impactes estar relacionados com a eventual alteração das condições de escoamento e de infiltração, iremos averiguar sobre a interseção ou desvio de linhas de água por interposição da área escavada ou de depósitos de materiais, e sobre a eventual afetação dos circuitos hidráulicos sub-superficiais e profundos e da qualidade da água. Neste contexto, a análise dos impactes nos recursos hídricos incide fundamentalmente nas seguintes vertentes:

- ⇨ Alterações na rede de drenagem superficial.
- ⇨ Interferência nos circuitos hidráulicos profundos.
- ⇨ Afetação da qualidade da água.
- ⇨ Afetação da recarga associada à compactação dos solos.

<u>Indicador de Impacte - Alterações na Rede de Drenagem Superficial</u>

Dado o posicionamento da pedreira face ao levantamento cartográfico das linhas de água superficiais com potencial drenagem na envolvente da pedreira, não será de admitir qualquer afetação dos trechos identificados no interior da bacia do rio da Fonte Santa por interposição da depressão escavada da pedreira.

Tal como se demonstra na situação de exploração da pedreira, a escavação atualmente existente com 14000 m^2 não origina qualquer impacte negativo significativo nos escoamentos superficiais

da envolvente, tal como se verificará com a ligeira ampliação da área escavada ainda por consumar a poente, de dimensão bastante reduzida (2137 m^2).

Na zona da pedreira “Cavada N.º2” não há qualquer evidência de fluxos de água superficiais com ligação hidráulica ao leito do rio da Fonte Santa, pelo que não será de admitir eventuais interseções e obstrução da rede de drenagem superficial existente, pela escavação ou pelos depósitos de materiais colocados no interior da área da pedreira.

É de referir que é nas exsurgências de Chiqueda que a maior parte da circulação subterrânea da plataforma de Aljubarrota é descarregada, numa vizinhança bastante afastada da área de influência da pedreira alvo de estudo, e das pedreiras do núcleo de Moleanos que a rodeiam.

Sabendo-se as características particulares das drenagens superficiais em maciços calcários de grande permeabilidade e o potencial da área para a ocorrência de infiltração das águas pluviais em detrimento das escorrências à superfície, considera-se pouco significativo o impacte negativo gerado pela pedreira (depressão escavada e depósitos de materiais) na alteração e/ou obstrução da rede de drenagem superficial, pelo que, relativamente a este indicador, se classifica o impacte nos recursos hídricos como negativo, direto, abrangente, temporário, de magnitude reduzida e **pouco significativo**.

Indicador de Impacte - Interferência nos Circuitos Hidráulicos Profundos

A água utilizada no arrefecimento dos equipamentos de corte é proveniente do furo de captação existente na pedreira e também da zona mais baixa da praça da pedreira onde se concentram os excedentes da água da chuva.

Os efluentes de corte são canalizados para os tanques de decantação existentes, e os efluentes provenientes da instalação sanitária são canalizados para uma fossa estanque.

Até à data, não se identificou na pedreira qualquer complexo de galerias cársicas subterrâneas com capacidade para receber grandes caudais de águas de infiltração, nem o levantamento espeleo-arqueológico evidenciou qualquer estrutura com importância.

Julga-se assim que a escavação projetada não irá interferir com as linhas de fluxo hidráulico sub-superficial e profundo, não só porque a cota base da escavação se posiciona bastante acima da cota do nível da superfície piezométrica estimada para o local, mas também porque a mesma não irá intersetar unidades morfo-estruturais que se identifiquem com a circulação subterrânea.

Serão assim pouco significativos os impactes negativos gerados pela pedreira nos circuitos hidráulicos profundos, por interferência da escavação, com eventuais consequências no desvio, rotura ou interrupção em profundidade de condutas subterrâneas.

Considera-se o impacte negativo nos recursos hídricos por interferência da zona de trabalhos nos circuitos hidráulicos profundos como negativo, direto, abrangente, temporário, de magnitude moderada e **pouco significativo**.

Indicador de Impacte - Alterações da Qualidade da Água

São pouco importantes os impactes nos recursos hídricos por eventuais alterações da qualidade da água (superficial e subterrânea) devido a possíveis contaminações do solo e consequente infiltração de poluentes em profundidade, resultantes das operações de manutenção de equipamentos e da deposição de resíduos industriais, conforme se concluiu na análise efetuada nos impactes sobre os solos.

Tendo como referência a qualidade da água subterrânea do furo de captação da pedreira, e as considerações efetuadas na avaliação geral da qualidade das águas do sistema aquífero “Maciço Calcário Estremenho”, concluiu-se que de uma forma geral as águas do sistema (superficiais e subterrâneas) são de razoável qualidade para os fins a que se destinam.

A poluição do sistema está ligada aos setores onde a água não passa por processos eficazes de filtragem e/ou depuração naturais. Como a indústria extrativa é uma atividade inócua, na qual se apontam como principais resíduos os “escombros”, a poluição hídrica no sistema está mais relacionada com atuações antrópicas que nada têm a ver com esta indústria.

Na situação de referência concluiu-se que a pedreira se posiciona localmente em zona “Vulnerável” à contaminação, embora no caso concreto não haja qualquer evidência de drenagens

superficiais ou de depressões cársicas. De facto, na área de lavra não existe qualquer tipo de depressão cársica natural que corresponda a zona de infiltração preferencial de qualquer fluxo hídrico com drenagem local.

Dado o conhecimento existente, não será de admitir que a atividade na pedreira tenha grande influência e/ou incidência negativa na qualidade da água que caracteriza o potencial hídrico da região, uma vez que não interfere com drenagens superficiais ou subterrâneas.

Considera-se assim o impacte nos recursos hídricos por alteração da qualidade da água como negativo, direto, abrangente, temporário, de magnitude moderada e **pouco significativo**.

Indicador de Impacte - Afetação da Recarga Associada à Compactação dos Solos

Uma vez que:

⇨ Não haverá interferência da área escavada com os níveis de água subterrâneos.

⇨ Se comprova que não existe qualquer linha de água superficial que atravesse a área do projeto ou que tenha drenagem na sua vizinhança mais próxima.

⇨ Não se prevê que haja contaminação dos recursos hídricos sub-superficiais e profundos pela deposição de resíduos industriais na área do projeto.

Então, o impacte espectável nos recursos hídricos associado à compactação excessiva dos solos prende-se com a eventual diminuição da recarga hídrica ao sistema subterrâneo em zonas classificadas da REN, a qual poderá ter origem na diminuição da capacidade de infiltração do solo devido aos seguintes fatores:

⇨ À diminuição gradual da espessura da camada saturável de recarga devido à interposição e desenvolvimento da escavação da pedreira.

⇨ À compactação pontual do solo essencialmente gerada pela deposição de materiais, pelas cargas exercidas pelos equipamentos fixos (tanques de decantação, monofios, outros), e pela circulação de equipamentos pesados.

Tratando-se da solicitação de cargas em áreas de atuação muito reduzidas no interior da pedreira, consideram-se os impactes ao nível da diminuição da recarga no interior da área da pedreira proporcionada pela compactação pontual do solo como negativos e **pouco significativos**.

Por outro lado, a diminuição gradual da espessura da camada saturável de recarga devido à interposição e desenvolvimento da escavação da pedreira é circunscrita à reduzida dimensão da área de lavra (16137 m^2), pelo que nesta vertente também se consideram os impactes como negativos e **pouco significativos**.

Relativamente a estes dois pontos "compactação gerada por cargas pontuais sobre o solo" e "diminuição gradual da espessura da camada saturável de recarga devido à interposição e desenvolvimento da escavação", apresentar-se-ão medidas mitigadoras que, de certa forma, irão contribuir para a manutenção, ou mesmo o incremento, da recarga hídrica durante e após a atividade extrativa no local da pedreira.

13.7.2 – Impactes Cumulativos

Alterações na Rede de Drenagem Superficial

Focalizando a análise de impactes cumulativos ao setor ocupado pelo núcleo extrativo de Moleanos, é possível que as depressões escavadas das pedreiras possam, em tempos remotos, ter interrompido a drenagem de algumas linhas de água de cabeceira da dependência direta do rio da Fonte Santa. Pelo conhecimento adquirido sobre as características da drenagem superficial que caracteriza o carso local, onde a infiltração da água é naturalmente favorecida, a rede de drenagem superficial ter-se-á adaptado ao contexto de ocupação atual pela indústria extrativa.

Interferência nos Circuitos Hidráulicos Profundos

Face ao enquadramento geográfico do núcleo, posicionado sobre um maciço calcário com características particulares para a exploração de rocha ornamental, não é verosímil pensar-se que as atividades de exploração que caracterizam este setor em concreto exerçam pressão ou impactes negativos sobre os recursos aquíferos ou eventualmente sobre depressões cársicas.

O estudo revelou por outro lado que não existem no interior do núcleo unidades morfo-estruturais típicas do carso que favoreçam a circulação profunda relacionada com as exsurgências de Chiqueda que se posicionam em setores bastante afastados da área de influência da pedreira alvo de estudo e das unidades similares que a rodeiam, não havendo conhecimento da existência de qualquer ligação hidráulica entre estas duas realidades: circulação profunda relacionada com as exsurgências de Chiqueda e a zona de extração de blocos ornamentais do núcleo extrativo de Moleanos. Nesta matéria, não há assim impactes cumulativos a registar.

Afetação da Qualidade da Água

Se em termos de quantidade de água disponível se considerou pouco significativa a interferência da pedreira e de toda a zona de implantação do núcleo extrativo de Moleanos na alteração dos circuitos hidráulicos sub-superficiais e profundos, o mesmo se passa em relação à qualidade da água, não sendo de prever que a atividade extrativa desenvolvida tenha uma influência preponderante na qualidade da água que caracteriza o potencial hídrico da região, concretamente ao nível dos circuitos hidráulicos profundos que alimentam as exsurgências de Chiqueda.

Apesar de todo o núcleo se posicionar em zona “Vulnerável” à contaminação, não há a considerar impactes negativos cumulativos no que respeita à alteração da qualidade da água eventualmente provocada pelas atividades advindas deste núcleo de exploração.

Afetação da Recarga Associada à Compactação dos Solos

Ao nível do contexto de exploração que se verifica no interior do núcleo extrativo de Moleanos, julga-se que tem uma importância local o caráter cumulativo associado à diminuição da recarga hídrica por compactação excessiva dos solos devido à circulação de equipamentos pesados nos acessos de terra batida que envolvem as suas áreas de trabalho; devido à carga gerada pelos depósitos de materiais; e devido à carga gerada pelas infraestruturas produtivas fixas da pedreira.

Considera-se que as solicitações geradoras da compactação excessiva dos solos são diminutas e circunscritas ao contexto de exploração do núcleo, para que se possa considerar que induz a uma diminuição da recarga hídrica com significado regional.

Em suma, embora não sejam de prever impactes negativos significativos nos recursos hídricos com a implementação do projeto de ampliação, serão no entanto apresentadas algumas medidas mitigadoras ou cautelares relativamente à afetação deste descritor.

No **Quadro 48** apresenta-se um resumo da análise dos impactes nos recursos hídricos, focando-se os indicadores de impacte mais importantes e a avaliação global que resultou da análise efetuada.

Quadro 48 – Impactes nos Recursos Hídricos.

Indicador de Impacte	Avaliação do Impacte	Medidas Mitigadoras
Alteração da rede de drenagem	Negativo; direto; localizado; temporário; magnitude reduzida; população e saúde humana não afetada; pouco significativo.	Sim
Interferência nos circuitos hidráulicos profundos	Negativo; direto; abrangente; temporário; magnitude reduzida; população e saúde humana não afetada; pouco significativo.	
Alteração da qualidade da água	Negativo; direto; abrangente; temporário; magnitude reduzida; população e saúde humana não afetada; pouco significativo.	Não
Diminuição da capacidade de infiltração local	Negativo; direto; localizado; temporário; magnitude moderada; população e saúde humana não afetada; pouco significativo.	Sim

13.7.3 – Medidas Mitigadoras dos Impactes nos Recursos Hídricos

Não se tendo prenunciado impactes negativos significativos na fase de exploração da pedreira “Cavada N.º2”, uma vez que não há interseção e/ou afetação dos níveis de água superficiais e subterrâneos pela escavação atual nem pela escavação projetada, apresentam-se no entanto medidas de mitigação que se enquadram num conjunto de boas regras de conduta ambiental que, no essencial, vão permitir controlar a previsível diminuição da recarga hídrica ao sistema subterrâneo em zonas classificadas da REN, a qual poderá ter origem na diminuição da capacidade de infiltração devido à compactação dos solos, e devido à diminuição gradual da espessura da camada saturável de recarga gerada pelo desenvolvimento da escavação.

Apresentam-se as seguintes **medidas mitigadoras dos Impactes nos recursos hídricos**:

18 – Evitar as situações de contaminação por hidrocarbonetos e/ou óleos derramados durante a circulação das máquinas, de forma a evitar a infiltração de poluentes em profundidade.

19 - Evitar a compactação induzida nos solos pela circulação desnecessária de maquinaria pesada em zonas adjacentes à lavra.

20 – Controlar a altura dos depósitos de materiais, de modo a evitar a excessiva compactação do solo nas áreas de deposição.

21 – No âmbito do PARP, e nas zonas onde se confirme a compactação excessiva dos solos, proceder à sua descompactação mecânica e arejamento, de forma a aumentar a sua permeabilidade e restabelecer os índices de infiltração normais.

22 - Evitar a erosão hídrica através da criação de um sistema de drenagem para as águas pluviais, construindo para o efeito valetas ou canais em zonas do perímetro dos depósitos, da escavação, ou da pedreira.

13.8 – Impactes na Ecologia

13.8.1 – Análise de Impactes

A caracterização efetuada na situação de referência identificou na área do projeto e na sua envolvente os *habitats* naturais e as espécies da fauna e da flora ocorrentes, tendo-se genericamente concluído que por todo o setor ocupado pelas pedreiras integradas no núcleo extrativo de Moleanos a ecologia é pouco desenvolvida e afetada pela ocupação industrial existente, estando as referências florísticas e faunísticas de relevante importância associadas a sítios classificados e a paisagens protegidas das serras de Aires e Candeeiros, numa distribuição por zonas muito afastadas da área da projeto e sem intervenções análogas.

Apesar da pedreira se posicionar dentro dos limites da área coberta pelo PNSAC e da ZECSAC, consideram-se **pouco significativos** os impactes negativos sobre a ecologia desta área decorrentes da implementação do projeto de ampliação, tanto mais que este setor não abrange os

habitats prioritários ou outros que foram descritos e identificados na situação de referência, concretamente os habitats demarcados na Planta de Condicionantes do PDM – Outras.

A área do projeto insere-se numa área mais vasta intervencionada pela indústria extrativa – núcleo de Moleanos, de matriz claramente industrial, podendo-se constatar que não é provida de grande valor ecológico, apresentando uma baixa diversidade florística e faunística.

Neste contexto, consideram-se, sobre a ecologia e segundo a ocupação e uso atual e real do solo, pouco importantes os impactes negativos instalados e esperados com a implementação do projeto de ampliação da pedreira "Cavada N.º2".

Perspetiva-se assim que os impactes negativos decorrentes da exploração da pedreira sejam pouco importantes no contexto de exploração atual, uma vez que os impactes mais significativos foram já induzidos há várias décadas atrás com o início e desenvolvimento da atividade na pedreira e nas unidades vizinhas do núcleo também em lavra ativa.

Os impactes estão instalados e identificados, como sejam o afastamento da fauna e a redução do coberto vegetativo original, devido essencialmente ao contributo e à ocupação por parte das pedreiras instaladas no local, e especialmente no que diz respeito aos seguintes fatores:

⇨ Às perturbações causadas pelo ruído e pelo empoeiramento.

⇨ Pelo tráfego de máquinas e camiões.

⇨ Pela ocupação humana e industrial.

⇨ Pelo alargamento controlado das escavações, das escombreiras, e das áreas de *stock* de rocha ornamental.

Devido a estes fatores, que condicionam fortemente o desenvolvimento da ecologia em áreas sob a sua influência direta, consideram-se **pouco significativos** os impactes gerados pela exploração da pedreira sobre a ecologia, atividade que não favorece o desenvolvimento natural da vegetação em áreas adjacentes, nem a manifesta ocorrência de espécies da fauna e avifauna.

Serão apresentadas medidas mitigadoras para precaver o avolumar das situações negativas sobre a flora e fauna atualmente instaladas e esperadas, e de forma a limitar a perturbação que é gerada pela pedreira "Cavada N.º2" sobre áreas adjacentes intactas do PNSAC.

Em suma, considera-se o impacte na ecologia como negativo, direto, localizado, temporário, de magnitude reduzida e **pouco significativo**.

13.8.2 – Impactes Cumulativos

Sendo pouco importante o efeito cumulativo esperado com a implementação do projeto de ampliação da pedreira "Cavada N.º2", o caráter cumulativo dos impactes sobre a ecologia é aqui globalmente traduzido pela situação seguinte:

⇨ Pela alteração do coberto vegetal e afastamento da fauna na perspetiva dos impactes negativos por interferência das pedreiras que integram o núcleo extrativo de Moleanos.

Constitui um impacte instalado de maior significado devido à área de intervenção também ser maior, não sendo previsível uma evolução muito mais negativa em termos de afetação de áreas, embora essa evolução esteja sempre dependente das reservas existentes de calcário neste núcleo específico de extração. A verificarem-se novas ampliações das áreas de exploração vizinhas, elas serão sempre de reduzida dimensão face às características locais da jazida mineral explorada, e devido à pressão exercida pelos aglomerados habitacionais de Moleanos.

Sai fora do âmbito do presente estudo apresentar medidas integradoras que visem minimizar os impactes cumulativos negativos ao nível da afetação ecológica nas vertentes "fauna e flora" resultantes da atividade instalada no núcleo extrativo de Moleanos, que se consideram **significativos** no contexto atual de exploração.

Apenas se consideram as medidas adequadas à dimensão e natureza do projeto em causa, na ótica dos impactes negativos instalados e perturbadores que resultam da atividade na pedreira, nomeadamente a implementação obrigatória do PARP.

No **Quadro 49** apresenta-se um resumo da análise dos impactes na ecologia, focando-se os indicadores de impacte mais importantes e a avaliação global que resultou da análise efetuada.

Quadro 49 – Impactes na Ecologia.

Indicador de Impacte	Avaliação do Impacte	Medidas Mitigadoras
Alteração da ecologia na perspetiva dos impactes instalados e esperados com a ampliação.	Negativo; direto; localizado; temporário; magnitude reduzida; população e saúde humana não afetada; pouco significativo.	Sim
Afetação e/ou perturbação do PNSAC e da ZECSAC.	Negativo; direto; abrangente; temporário; magnitude reduzida; população e saúde humana não afetada; pouco significativo.	
Alteração da ecologia na perspetiva dos impactes cumulativos – núcleo extrativo de Moleanos.	Negativo; direto; abrangente; temporário; magnitude moderada; população e saúde humana não afetada; significativo.	Não

13.8.3 – Medidas Mitigadoras dos Impactes na Ecologia

Para a mitigação dos impactes negativos instalados e esperados ao nível da alteração do coberto vegetal e do afastamento da fauna com a implementação do projeto de ampliação da pedreira "Cavada N.º2", recomenda-se a adoção das seguintes medidas:

23 - Manter os acessos e as rampas existentes de forma a evitar o derrube de qualquer exemplar arbóreo existente no interior da pedreira.

24 – Não derrubar os exemplares arbóreos que subsistem nas zonas de defesa da pedreira.

25 – Reforçar, manter e preservar as cortinas arbóreas existentes.

26 - Adotar medidas para o controlo da emissão do ruído e poeiras para o exterior.

27 – Cumprir o PARP com vista à integração ecológica ao nível das plantações arbóreas e sementeiras previstas.

As medidas para o controlo da emissão do ruído e poeiras irão permitir não incrementar os impactes instalados ao nível do afastamento das espécies da fauna, e irão contribuir para a criação de um ambiente de crescimento vegetativo mais vigoroso ao nível do aumento da taxa fotossintética das arbóreas existentes.

No fim da atividade, a revegetação prevista no PARP constituirá o melhor compromisso para uma reconstituição vegetativa adaptada a solos pobres e secos como são os provenientes dos calcários. Esta ação irá permitir a reabilitação e o equilíbrio ecológico da área afetada pela exploração da pedreira “Cavada N.º2”.

A correta implementação das medidas de recuperação paisagística irá mitigar durante e após a fase de exploração os impactes na flora e fauna estritamente relacionados com a alteração do coberto vegetal e com o afastamento das espécies faunísticas.

13.9 – Impactes na Paisagem

13.9.1 – Análise de impactes

No contexto da exploração atual que se verifica na pedreira, verifica-se que o grau de antropização da paisagem já é significativo, sobretudo pela dimensão atual da escavação que, do total de 16137 m^2, ocupa já a área de 14000 m^2, constituindo a principal situação que agrava os impactes negativos sobre a paisagem. Pelo contrário, os depósitos de materiais na pedreira (terras, escombros, e blocos) não têm tanta relevância nos impactes negativos sobre a paisagem.

Os impactes negativos gerados pela atividade extrativa em apreço sobre a paisagem característica do local não serão incrementados de forma acentuada com a ampliação da pedreira, uma vez que na área de lavra só faltam intervencionar 2137 m^2 de área escavada.

Assim, dadas as características paisagísticas do meio no qual se insere a pedreira “Cavada N.º2”, consideram-se os impactes visuais instalados como significativos, embora os impactes negativos esperados com a intervenção ainda por consumar na área de ampliação (escavação) não configurem um incremento significativo na diminuição da qualidade paisagística gerada pela pedreira.

Os impactes visuais gerados pela escavação não serão permanentes mas sim temporários. Durante e no final da atividade, a área escavada será modelada até às cotas originais do terreno, não havendo lugar a impactes residuais.

Neste contexto, consideram-se os impactes na paisagem gerados pela pedreira em estudo como negativos, diretos, localizados, temporários, de magnitude moderada, e **significativos**.

O caráter significativo do impacte prende-se não só com os elementos de cariz industrial que descaracterizam a paisagem, mas também com as características desfavoráveis do local em termos da sua exposição visual.

A mitigação dos impactes negativos na paisagem (impactes visuais) deverá ser implementada ao longo da atividade e no final da vida útil da pedreira, de forma a colmatar os impactes visuais gerados pela pedreira no seu todo.

13.9.2 – Impactes Cumulativos

A instalação das pedreiras no núcleo extrativo de Moleanos e o seu desenvolvimento até à data, já alterou significativamente a estrutura paisagística da região, conferindo-lhe características distintas das iniciais, pelo que a pedreira “Cavada N.º2” não introduz alterações profundas no grau de artificialização da paisagem que atualmente se verifica, e que é fruto da atividade industrial que se foi desenvolvendo ao longo dos anos.

Tal como referido nos aspetos ecológicos, o caráter cumulativo dos impactes sobre a paisagem é aqui globalmente traduzido pela interferência do conjunto das pedreiras que integram o núcleo. Constituem impactes instalados significativos no contexto da exploração verificada, não só ao nível das alterações introduzidas na paisagem pela ocupação das escavações, equipamentos, instalações, pórticos, terras, escombreiras, blocos, e outros elementos, mas também devido à acentuada amplitude visual que o local apresenta a partir do exterior (impacte visual).

Apenas se consideram as medidas adequadas à dimensão e natureza do projeto em causa, na ótica dos impactes negativos instalados e esperados com a implementação do projeto de ampliação da pedreira “Cavada N.º2”.

No **Quadro 50** apresenta-se um resumo da análise dos impactes na paisagem, focando-se os indicadores de impacte mais importantes e a avaliação global que resultou da análise efetuada.

Quadro 50 – Impactes na Paisagem.

Indicador de Impacte	Avaliação do Impacte	Medidas Mitigadoras
Escavação, depósitos de materiais, acessos, equipamentos - impacte instalado.	Negativo; direto; localizado; temporário; magnitude moderada; população afetada; significativo.	Sim
Escavação, depósitos de materiais, acessos, equipamentos - impacte esperado com a ampliação.	Negativo; direto; localizado; temporário; magnitude moderada; população afetada; pouco significativo.	
Visibilidade, amplitude e incidência visual.	Negativo; indireto; abrangente; temporário; magnitude moderada; população afetada; significativo.	
Interferência das pedreiras similares que integram o núcleo extrativo de Moleanos - impactes cumulativos.	Negativo; direto; abrangente; temporário; magnitude elevada; população afetada; significativo.	Não

13.9.3 – Medidas Mitigadoras dos Impactes na Paisagem

As medidas para mitigar os impactes na paisagem, nomeadamente os impactes negativos que são gerados pela exploração da pedreira, deverão ser implementadas durante e após a vida útil da pedreira. Assim, propõe-se as **seguintes medidas mitigadoras**:

28 – Reforço, manutenção e preservação das cortinas arbóreas existentes ao redor da pedreira.

29 - Controlar a altura dos depósitos de materiais nas áreas de deposição.

30 - Proceder ao enchimento gradual da escavação com material de escombro, em função da disponibilidade de áreas libertadas pelos trabalhos de desmonte.

31 - Utilizar as terras e os escombros nas tarefas de recuperação paisagística da pedreira.

32 – Modelação da área escavada até às cotas topográficas originais dos terrenos.

33 – Executar as plantações arbóreas e a sementeira sobre os setores a recuperar da área da pedreira (perímetro da pedreira, plataforma de enchimento da escavação, e áreas adjacentes).

Todas as ações que visam a modelação/enchimento total da área escavada, a remoção e a utilização total das terras e dos escombros na recuperação, e a revegetação das áreas intervencionadas na pedreira, irão contribuir para a reabilitação ambiental e paisagística do local.

13.10 – Impactes Gerados pela Circulação Rodoviária

13.10.1 – Análise de Impactes

O levantamento da rede viária mais próxima da pedreira, que se descreveu no respetivo item da situação de referência, revelou que as ruas do Barreiro e das Casas Altas constituem as vias de escoamento dos blocos provenientes da pedreira "Cavada N.º2", constituindo o itinerário a nascente da pedreira e do núcleo que os camiões utilizam na ligação à estrada EN1/IC2.

No percurso que os camiões efetuam em direção à EN1/IC2, o tráfego não evita a passagem por algumas habitações marginais a estas duas ruas, registando-se os impactes negativos inerentes à sua passagem (degradação do piso, ruído, poeiras, e vibrações).

O impacte negativo na rede viária gerado pelos camiões oriundos da pedreira faz-se sentir no troço destas duas ruas até entroncar na EN1/IC2. Dadas as caraterísticas razoáveis deste troço, a dispersão das habitações marginais, e o reduzido número de passagens feitas pelos camiões da pedreira, fazem antever que os impactes negativos gerados são indiretos, temporários, localizados, de magnitude moderada e **pouco significativos**.

A ampliação não contempla a construção ou aproveitamento de qualquer traçado alternativo, pelo que não se vislumbra qualquer outro impacte com repercussões no ordenamento viário existente.

O fluxo diário de camiões que atualmente sai da pedreira é, em termos médios, igual a 2 (quatro passagens diárias), o que por si só não gera impactes significativos sobre as habitações marginais a estas duas ruas (ruído/poeiras/vibrações). Face à produção anual e à evolução estabilizada da procura nos mercados, não se prevê no âmbito do projeto de ampliação qualquer acréscimo na circulação de camiões, facto que não induzirá a impactes cumulativos sobre a rede viária local e sobre a população, que possam ser quantificáveis sob o ponto de vista de afetação individual.

Ainda ao nível dos impactes gerados na rede viária pela circulação de pesados, realça-se a possibilidade de degradação progressiva dos pavimentos destas duas ruas, assumindo este impacte um caráter temporário e reversível, uma vez que a nível local a manutenção e a beneficiação deste itinerário é controlada de forma satisfatória por parte da autarquia, a ver pelo estado do pavimento de betuminoso que se apresenta em razoáveis condições de conservação, e pela sinalização adequada que existe, com destaque para a obrigatoriedade no sentido de circulação à saída da pedreira, a indicação de entrada e saída de camiões, e para as lombas redutoras da velocidade de circulação.

Admite-se que a circulação de camiões provenientes da pedreira contribuiu apenas para o carácter pouco significativo dos impactes relacionados com a degradação da rede viária local, uma vez que esse efeito negativo evolui gradualmente ao longo da atividade da pedreira, não assumindo um caráter irreversível se houver uma ação concertada entre os exploradores do núcleo extrativo de Moleanos, a Câmara Municipal de Alcobaça e a Junta de freguesia de Aljubarrota para a resolução dos problemas relacionados com a circulação e com o estado de conservação dos pavimentos da rede viária local que comporta o trânsito proveniente do núcleo, sendo de realçar que há outras pedreiras que utilizam preferencialmente a estrada Maria Pia.

Neste contexto, consideram-se os impactes negativos originados pela circulação de veículos pesados oriundos da pedreira “Cavada N.º2”, sobretudo com efeitos no percurso utilizado pelas ruas do Barreiro e das Casas Altas como negativos, indiretos, temporários, localizados, de magnitude moderada e **pouco significativos**.

Serão propostas algumas medidas mitigadoras de caráter geral com o intuito de melhorar as condições de circulação nos troços mais solicitados, de forma a evitar que se atinjam índices de incomodidade, de degradação e perigosidade elevados na vizinhança das habitações.

13.10.2 – Impactes Cumulativos

A ampliação da pedreira “Cavada N.º2” não gera impactes cumulativos significativos sobre a atual ocupação e circulação na rede viária, uma vez que não são esperados incrementos de circulação de camiões face à situação atualmente instalada ao nível do tráfego de expedição.

Os impactes cumulativos prendem-se com o fluxo de camiões relacionados com a atividade das pedreiras que integram o núcleo extrativo de Moleanos, não tendo no entanto sido possível obter informação rigorosa sobre o número de camiões que provêm de cada uma das explorações.

De referir que uma boa parte do trânsito de pesados oriundo do núcleo extrativo de Moleanos acede à estrada EN1/IC2 por um outro acesso que contorna as pedreiras pelo lado poente, concretamente pela estrada Maria Pia.

A situação de circulação global por ambos os lados do núcleo extrativo de Moleanos (rua do Barreiro, rua das Casas Altas, e estrada Maria Pia) incrementa os impactes negativos instalados na rede viária local, pelo que se consideram os impactes cumulativos **significativos** sobre as vias de expedição a partir do núcleo, apesar da circulação a partir da pedreira "Cavada N.º2" ser insignificante na contabilidade geral verificada pois utiliza só o itinerário a nascente do núcleo.

No **Quadro 51** apresenta-se um resumo da análise dos impactes gerados pela circulação rodoviária, focando-se os indicadores de impacte mais importantes e a avaliação global que resultou da análise efetuada.

Quadro 51 – Impactes gerados pela Circulação Rodoviária.

Indicador de Impacte	Avaliação do Impacte	Medidas Mitigadoras
Degradação do pavimento das ruas do Barreiro e das Casas Altas pela circulação dos camiões da pedreira (impactes instalados e esperados).	Negativo; indireto; abrangente; temporário; magnitude moderada; população e saúde humana afetada; pouco significativo.	Sim
Degradação das condições de habitabilidade e da qualidade de vida pela passagem dos camiões da pedreira junto das habitações marginais às ruas do Barreiro e das Casas Altas.		
Circulação de camiões no contexto de exploração que se verifica no núcleo extrativo de Moleanos – impactes cumulativos.	Negativo; indireto; abrangente; temporário; magnitude elevada; populações e saúde humana afetadas; significativo.	

13.10.3 – Medidas Mitigadoras dos Impactes Gerados Pela Circulação Rodoviária

Devem constituir medidas de caráter geral que envolvam a participação e o contributo conjunto dos responsáveis das pedreiras do núcleo e das entidades oficiais competentes, e outras medidas que, de forma particular, possam refletir o melhor desempenho por parte dos responsáveis e trabalhadores da pedreira. Deverão ser implementadas as seguintes medidas:

34 – Circular em velocidade reduzida junto das habitações marginais às ruas do Barreiro e das Casas Altas.

35 - Não exceder o peso bruto dos camiões, devendo a carga ser protegida com lona e cintas no caso dos blocos livres, e com cintas de segurança no caso dos contentores de blocos.

36 - Sensibilizar os condutores para a limitação de velocidade a respeitar quando circulam na via pública, sobretudo nas lombas e quando vão vazios, uma vez que é nesta situação que aumenta o risco de acidente e a incomodidade sobre os habitantes locais.

37 – Contribuir para gerar consensos no apoio ao melhoramento dos acessos locais mais utilizados pelos pesados das pedreiras do núcleo extrativo de Moleanos.

13.11 – Impactes no Património Arquitetónico, Arqueológico, e Espeleo-Arqueológico

13.11.1 – Análise de Impactes

Genericamente, as intervenções a executar neste tipo de projetos, potencialmente geradoras de impactes no âmbito arqueológico são: a desmatação, a intrusão no subsolo, nomeadamente, a movimentação e revolvimento de terras, a abertura de acessos e a implantação de zonas de descarga e entulhamento de materiais residuais, provenientes da lavra da pedreira.

Salienta-se ainda que tendo em consideração o tipo de substrato geológico da área e a possibilidade do aparecimento de cavidades cársicas, com interesse arqueológico, se deverá ainda considerar como uma ação potencialmente geradora de impactes sobre o património, o processo de exploração da pedreira.

Com base nos dados disponíveis, considera-se que estas ações não interferem diretamente com elementos de valor patrimonial.

13.11.2 – Impactes Cumulativos

A informação existente sobre o núcleo extrativo de Moleanos que assenta nos trabalhos de prospeção arqueológica e espeleo-arqueológica que ao longo de vários anos foram sendo realizados no seio e na envolvente das pedreiras do núcleo, nunca levaram à identificação de sítios de interesse patrimonial de particular relevância, pelo que nesta matéria não há a considerar impactes cumulativos.

13.11.3 - Medidas Mitigadoras dos Impactes no Património

A avaliação de impactes não identificou ocorrências patrimoniais passíveis de afetação, pelo que desta forma não são propostas medidas de minimização de Nível 2.

A caracterização da situação de referência permitiu verificar que, à exceção da fase de exploração, todas as outras fases já se encontram realizadas. Assim, não se considera necessária a realização de trabalhos de acompanhamento arqueológico.

Deve, no entanto, ser realizado um acompanhamento espeleo-arqueológico de uma forma periódica durante a fase de exploração, de forma a identificar eventuais cavidades cársicas que surjam. Para estes trabalhos a equipa de arqueologia deve ser constituída por um espeleo-arqueólogo com experiência em contextos cársicos.

Será ainda indispensável que a entidade exploradora proceda à notificação das entidades competentes (nomeadamente, a DGPC), caso durante os trabalhos de exploração da pedreira seja detetada alguma cavidade cársica, de forma a viabilizar uma avaliação do seu interesse arqueológico.

Neste contexto, e uma vez que a avaliação de impactes não identificou qualquer ocorrência passível de ser afetada pelo projeto, deverá apenas apresentar-se a seguinte medida de minimização:

38 – Acompanhamento espeleo-arqueológico periódico durante a fase de exploração, de forma a identificar eventuais cavidades cársicas que surjam e avaliar o seu interesse arqueológico.

Para estes trabalhos a equipa de arqueologia deve ser constituída por um espeleo-arqueólogo com experiência em contextos cársicos.

É indispensável que a entidade exploradora proceda à notificação das entidades competentes, nomeadamente a DGPC, caso durante os trabalhos de exploração da pedreira seja detetada alguma cavidade cársica.

13.12 – Impactes Sócio-Económicos

13.12.1 – Análise de Impactes

Os impactes positivos na vertente sócio-económica estão estritamente relacionados com a dinamização da economia a nível local e regional, e com a criação de riqueza e emprego que a atividade extrativa exercida no local proporciona, quer através da pedreira “Cavada N.º2” quer através das pedreiras inseridas no núcleo extrativo de Moleanos.

Numa região onde é urgente acompanhar o dinamismo demográfico, o desenvolvimento económico, social e cultural, torna-se necessário fomentar o desenvolvimento e a sustentabilidade de toda esta região, através do crescimento das atividades que visam a exploração dos recursos naturais do *exo* e do *endocarso* (não metálicos, hídricos, paisagísticos, ecológicos, espeleológicos, arqueológicos), com o intuito de se gerar riqueza e de se contribuir para a fixação das populações locais.

A dinamização da economia gerada pelas pedreiras locais, associada à manutenção dos postos de trabalho direto, da maior parte dos quais dependem os agregados familiares, e à manutenção dos postos de trabalho indiretos nos setores situados a jusante e relacionados com a indústria

extrativa e transformadora que se desenvolve na região, contribui de forma positiva para esse desenvolvimento e sustentabilidade, ao gerar riqueza e ao fomentar o dinamismo demográfico.

Com base nos recursos existentes, o desenvolvimento a nível local e regional terá sempre que passar por uma diversificação e complementarização de atividades, de forma a promover a riqueza e a gerar emprego.

No entanto, toda esta dinâmica faz sentido se alicerçada na minimização da conflitualidade existente entre a valorização e os modos de utilização destes recursos, concretamente entre as pedreiras, o ordenamento do território, o ambiente, o desenvolvimento, e as populações.

A promoção paralela da atividade extrativa (exploração de rochas calcárias), com as atividades rurais tradicionais, com as atividades industriais, e com as modalidades turísticas e de lazer (turismo em espaço rural, turismo ambiental, turismo ativo, turismo desportivo), permitirá reduzir a conflitualidade entre as diversas atividades de importância económica, aproveitando a identificação com uma imagem em que o património arquitetónico assenta precisamente na aplicação dos calcários explorados nesta região particular do Maciço Calcário Estremenho.

Neste contexto, é legítimo pensar-se que a exploração da rocha ornamental na pedreira "Cavada N.º2" é de extrema importância para o desenvolvimento integrado e sustentável da região, na medida em que esta pedreira:

⇨ Produz uma tipologia de calcário ornamental - "*Vidraço de Moleanos*" - de elevada qualidade, com grande facilidade de penetração e aceitação no mercado nacional e em vários mercados internacionais, e de importância crucial para o desenvolvimento da economia local, regional e nacional, uma vez que constituem matéria-prima para outros setores de atividade situados a jusante onde são aplicados.

⇨ Faz o aproveitamento económico e integral de um recurso natural, assente numa estrutura onde todos os intervenientes têm uma postura responsável e aberta na resolução dos problemas inerentes a este tipo de atividade, tentando-se sempre evitar conflitualidades com o ambiente, com as populações e com as outras atividades.

⇨ Contribui para o aparecimento e desenvolvimento de outras atividades económicas, nomeadamente ao nível da restauração, do alojamento, do comércio e de serviços locais.

⇨ Contribui para a manutenção do emprego e para a eventual criação de mais empregos, fatores importantes para aumentar a taxa de atividade e diminuir a de desemprego, revelando-se o emprego na indústria extrativa mais compensador em termos monetários que o obtido noutras atividades (ex: trabalho agrícola), e mais atrativo para a mão-de-obra local, o que leva a uma maior tendência de fixação das populações locais.

⇨ Contribui para a fixação da população, através da contratação de trabalhadores locais, cujas repercussões positivas se fazem sentir ao nível da fixação de famílias, ao nível do desenvolvimento de infra-estruturas habitacionais e ao nível da expansão do comércio local, fatores importantes para a estabilidade demográfica e crescimento económico.

⇨ Contribui para manter o poder económico das famílias e para aumentar o rendimento de outras, sobretudo as dos trabalhadores que exercem atividades complementares.

⇨ Gera riqueza, e dinamiza a atividade económica, como consequência de tudo o que foi anteriormente referido.

A criação e manutenção de postos de trabalho, alguns dos quais qualificados (ocupados com trabalhadores locais e/ou da região), a necessidade de dar resposta às suas solicitações e necessidades, e a criação de riqueza local, são fatores que contribuem sobremaneira para o desenvolvimento das atividades a jusante direta ou indiretamente ligadas à atividade desenvolvida na pedreira, que por sua vez contribuem para o aumento de receitas, para a criação/manutenção de outros empregos, e para uma maior dinamização económica e social.

Considera-se que a dinamização económica gerada pela pedreira e a criação e/ou manutenção dos postos de trabalho, constituem um impacte com repercussões sócio-económicas positivas ao nível regional e local, podendo-se concluir que a existência e a atividade da pedreira dão um contributo ativo e bastante positivo para o equilíbrio sócio-económico da região.

Outro dos aspetos positivos que advém da atividade desenvolvida na pedreira é o facto de o explorador querer estabilizar ou mesmo aumentar a sua cota nos exigentes mercados

internacionais, onde a empresa já se posiciona devido à excelente qualidade e aceitação da rocha ornamental que comercializa.

Com uma importância sócio-económica que consegue extravasar as fronteiras nacionais, tal contribui, no âmbito internacional, para a amplitude atingida pelas exportações de calcários ornamentais.

É perante este cenário de extrema importância para a economia da região e do país que a empresa pretende consolidar o projeto de exploração da pedreira "Cavada N.º2", com o objetivo de corresponder às necessidades e às solicitações dos mercados em que se insere.

Em síntese, consideram-se os impactes sócio-económicos resultantes da atividade desenvolvida na pedreira "Cavada N.º2" como positivos, indiretos, temporários, localizados/abrangentes, de magnitude moderada e **significativos**.

13.12.2 – Impactes Cumulativos

Os impactes positivos ao nível sócio-económico gerados pelo conjunto das pedreiras do núcleo de Moleanos assumem um caráter cumulativo bastante importante sobre os fatores anteriormente focados para justificar a importância e o contributo da atividade desenvolvida na pedreira "Cavada N.º2" para o desenvolvimento integrado e sustentável da região, concretamente ao nível da criação de emprego e riqueza, no desenvolvimento de outras atividades económicas a jusante, na fixação das populações, e na dinamização social e económica de âmbito local e regional.

No **Quadro 52** apresenta-se resumo da análise dos impactes sócio-económicos, focando-se os indicadores de impacte mais importantes e a avaliação global que resultou da análise efetuada.

Quadro 52 – Impactes Sócio-Económicos.

Indicador de Impacte	Avaliação do Impacte	Medidas Potenciadoras
Dinamização da economia local e regional	Positivo; indireto; temporário; abrangente; magnitude moderada; populações e saúde humana afetadas; significativo.	Sim
Manutenção e criação de emprego		
Aumento das exportações		

13.12.3 – Medidas Potenciadoras dos Impactes Sócio-Económicos

Estas medidas passam por aumentar o tempo de vida útil da pedreira bem como a atividade industrial e económica da empresa, fazendo com estes fatores positivos se prolonguem no tempo, especialmente no que concerne à manutenção dos postos de trabalho e à criação de riqueza.

O fomento da definição territorial das áreas adstritas ao aproveitamento dos recursos minerais na região é uma medida que deve ser implementada pelas entidades com competência no setor extrativo, e acompanhada por um ordenamento do território que contemple o desenvolvimento racional da atividade extrativa da região, com respeito por uma atividade do setor primário de que depende praticamente tudo que nos rodeia, nomeadamente o nosso bem-estar.

13.13 - Impactes do Projeto nas Populações e na Saúde Humana

13.13.1 – Considerações Gerais

A análise dos impactes negativos gerados pelo projeto na população e na saúde humana estão estritamente relacionados com os impactes negativos gerados nos solos, nos recursos hídricos, na paisagem, na rede viária/circulação de camiões, no ambiente acústico/ruído, e na qualidade do ar/PM10, cujos efeitos negativos em cada uma destas componentes ambientais, se forem acentuados, se podem fazer repercutir na diminuição e na degradação da qualidade de vida das pessoas locais, em concreto das que habitam na povoação mais próxima da pedreira – Moleanos.

Os impactes negativos diretos gerados pelo projeto ao nível das alterações climáticas com implicações indiretas nas populações e na saúde humana serão tratados no ponto seguinte deste EIA (13.14 - “Impactes do Projeto nas Alterações Climáticas”).

13.13.2 – Análise de Impactes

Solos/Populações/Saúde Humana: O potencial impacte do projeto nos solos com efeitos nas populações e na saúde humana locais, prende-se essencialmente com a eventual redução generalizada na eficiência das culturas. Analisados os efeitos do projeto na alteração da ocupação e uso do solo e na sua contaminação por deposição deficiente de resíduos industriais (pág.226 e

seguintes do EIA), concluiu-se que os impactes negativos gerados pelo projeto ao nível destes indicadores de impacte são **pouco significativos**, pelo que também as suas implicações serão pouco significativas sobre a população e a saúde humana local pelas seguintes razões:

- Os impactes negativos sobre os solos são pouco significativos.
- Os solos têm uma matriz de ocupação industrial em 100% da área da pedreira.
- Os residentes das populações locais são em pequeno número.
- Muitos elementos dos agregados familiares locais estão empregados na indústria extrativa.
- A agricultura local é de subsistência familiar, restringindo-se a cultivos para consumo próprio.

Recursos Hídricos/Populações/Saúde Humana: Os potenciais impactes do projeto nos recursos hídricos com efeitos nas populações e na saúde humana locais, prendem-se com a eventual degradação da recarga do aquífero local, com a redução das disponibilidades de água à população, e com a afetação da qualidade da água.

Analisados os efeitos do projeto nas alterações na rede de drenagem superficial, na interferência nos circuitos hidráulicos profundos, e na afetação da qualidade da água (pág.247 e seguintes do EIA), concluiu-se que os impactes negativos gerados pelo projeto ao nível destes indicadores de impacte são **pouco significativos**, pelo que também as suas implicações serão pouco significativas sobre a população e a saúde humana local pelas seguintes razões:

- Os impactes negativos sobre os recursos hídricos são pouco significativos.
- Os recursos hídricos superficiais são localmente inexistentes.
- Os recursos hídricos subterrâneos são muito profundos não sendo atingidos pela escavação da pedreira “Cavada N.º2”.
- A qualidade da água subterrânea não é afetada pela atividade extrativa da pedreira dada a previsível ausência de comunicação hidráulica direta entre a base da escavação e a circulação profunda.

➤ Embora os trabalhos de exploração recorram a água proveniente do furo existente na pedreira, privilegia-se também a captação das águas da chuva acumuladas na base da escavação. Já as populações recorrem à acumulação de águas da chuva em estruturas físicas construídas para efeitos de rega, devido não só à escassez de furos de captação mas também porque os que existem são muito profundos.

Paisagem/Populações/Saúde Humana: Os impactes negativos do projeto sobre a paisagem com potenciais efeitos na população e na saúde humana locais, prendem-se essencialmente com o impacte visual a que a população está sujeita, não se vislumbrando que tenha efeitos nefastos diretos na saúde humana, nomeadamente ao nível da saúde mental.

Analisados os efeitos do projeto nas alterações da paisagem local proporcionadas pela atividade instalada (escavação, vedação da pedreira, acessos, anexos, equipamentos, depósitos de materiais, e outros), constatou-se que a incidência visual sobre a pedreira a partir da povoação mais próxima, Moleanos, e dos principais itinerários circundantes é acentuada (pág.258 e seguintes do EIA), tendo-se concluído que são **significativos** os impactes negativos gerados na paisagem pela pedreira "Cavada N.º2", tornando-se maior essa significância quando se analisa em simultâneo a interferência das pedreiras vizinhas que integram o núcleo extrativo de Moleanos (análise de impactes cumulativos). As implicações são também significativas sobre a população de Moleanos pelas seguintes razões:

➤ Os habitantes locais têm uma amplitude visual acentuada sobre a pedreira "Cavada N.º2", a que acresce a visão sobre as pedreiras do núcleo extrativo de Moleanos, realçando-se no entanto que a pedreira alvo de estudo está totalmente vedada com muros de alvenaria e de betão.

➤ Apesar da pedreira "Cavada N.º2" beneficiar das vedações e da cortina arbórea de camuflagem aos trabalhos pelo perímetro da pedreira, o núcleo de Moleanos não tem um desenvolvimento tão completo deste tipo de camuflagem, porque existe pouca vegetação arbórea de elevado porte ao redor e entre as pedreiras, e entre estas e as habitações mais próximas, não permitindo que os habitantes locais tirem proveito de uma boa camuflagem das pedreiras.

➤ No núcleo extrativo de Moleanos a ocupação territorial de cariz industrial já é bastante acentuada e enraizada, a qual contrasta significativamente com as porções do território que permanecem naturais e intactas ao redor da povoação de Moleanos.

Circulação de Camiões Pesados/Populações/Saúde Humana: Os impactes negativos associados à circulação de camiões pesados com efeitos na população e na saúde humana locais prendem-se com o impacte gerado pela passagem dos camiões pesados na vizinhança de Moleanos, com efeitos diretos na qualidade de vida dos habitantes locais.

Analisados os efeitos do projeto da pedreira "Cavada N.º2" na degradação dos pavimentos pela circulação de camiões pesados, na degradação das condições de habitabilidade e da qualidade de vida dos habitantes locais (pág.261 e seguintes do EIA), concluiu-se que são **pouco significativos** os impactes negativos gerados pela circulação de camiões pesados da pedreira sobre as habitações locais, uma vez que o trânsito de camiões associado à pedreira é diminuto (2,0 camiões/dia), e só afeta as habitações marginais à rua do Barreiro e à rua das Casas Altas num curto troço de estrada (≈ 800 m).

No entanto, é legítimo afirmar que a população e a saúde humana são minimamente afetadas pela incomodidade gerada pela passagem dos camiões oriundos da pedreira.

Uma maior significância é atribuída quando se analisa em simultâneo a interferência da passagem dos camiões associados às pedreiras vizinhas que integram o núcleo extrativo de Moleanos (análise de impactes cumulativos), com implicações diretas sobre a qualidade de vida dos habitantes locais, não porque passam por muitas habitações mas porque o volume de tráfego proveniente do núcleo é mais elevado e como tal gera mais incómodo.

A circulação de camiões gera assim sobre as populações e a saúde humana impactes negativos **pouco significativos** quando avaliado o efeito do tráfego exclusivamente associado à pedreira "Cavada N.º2", e impactes negativos **significativos** sobre as populações e a saúde humana quando avaliado o efeito do tráfego associado ao núcleo extrativo de Moleanos, pelas seguintes razões:

- O tráfego associado à pedreira "Cavada N.º2" é bastante reduzido, pelo que ao circularem diariamente pela vizinhança de algumas habitações marginais às ruas do Barreiro e das Casas Altas geram uma perturbação tolerável sobre os habitantes locais, ao nível do ruído, das poeiras e das vibrações geradas pela sua passagem.

➤ O tráfego associado às pedreiras do núcleo extrativo de Moleanos gera um incremento da perturbação sobre os habitantes locais, ao nível do ruído, das poeiras e das vibrações que são geradas pela sua passagem. Neste caso porque para além das habitações marginais às ruas do Barreiro e das Casas Altas a nascente afetam também as habitações marginais ao itinerário alternativo que utilizam a poente, a estrada Maria Pia, gerando-se por isso impactes negativos sobre a saúde humana e a população marginal a estes três itinerários.

➤ Evitando os camiões a passagem pelo interior da povoação de Moleanos, a degradação dos pavimentos provocada pela passagem diária de pesados não origina uma perda significativa das condições de habitabilidade e de qualidade de vida dos habitantes locais nesta vertente. A circulação a poente sobre a estrada Maria Pia e a nascente sobre as ruas do Barreiro e das Casas Altas não é assim muito condicionante para os habitantes locais.

➤ O risco de acidentes devido à passagem dos camiões é controlado, uma vez que todos os itinerários que circundam o núcleo de Moleanos têm boa visibilidade, boa sinalização vertical com lombas e sinais limitadores de velocidade, contribuindo por isso para aumentar as condições de segurança rodoviária aos habitantes locais. De realçar, no entanto, que o risco se torna mais elevado se as cargas não forem protegidas com lona e com cintas de segurança.

Qualidade do Ar - PM10/Populações/Saúde Humana: Os impactes negativos gerados pelo projeto na qualidade do ar com efeitos nas populações e na saúde humana locais, prendem-se com os níveis de poeiras, as partículas finas PM10, geradas pela atividade junto das habitações mais próximas da pedreira, concretamente junto aos recetores sensíveis mais críticos à sua exposição.

Analisado o empoeiramento junto dos recetores sensíveis mais próximos da pedreira, ficou demonstrado que, globalmente, no período analisado, são cumpridos os valores limite de emissão junto às habitações mais próximas, concretamente o valor limite diário e o valor limite anual para proteção de saúde humana, conforme análise constante da pág.289 e seguintes do EIA.

São por isso pouco significativos os impactes negativos gerados pelas poeiras junto dos recetores sensíveis monitorizados, mesmo considerando o efeito cumulativo gerado pela atividade nas restantes pedreiras do núcleo extrativo de Moleanos (análise dos impactes cumulativos). Conclui-

se que os impactes negativos gerados pelas partículas finas PM10 sobre as populações e a saúde humana locais são **pouco significativos**, pelas seguintes razões:

- São cumpridos, nos dias que foram monitorizados, os valores "limite diário" e "limite anual para proteção de saúde humana" junto dos recetores sensíveis mais próximos da pedreira.

- A pedreira não gera atualmente níveis de poeiras cuja incomodidade se possa considerar irregular ou excessiva junto dos recetores sensíveis.

- No âmbito da ampliação da pedreira, a saúde humana das populações ficará garantida pelo cumprimento das emissões de PM10, através da manutenção de baixos níveis de poeiras e de desconforto humano junto das habitações monitorizadas.

Considera-se que a atenuação da emissão de poeiras já é atualmente favorecida pela aspersão de água sobre os acessos internos de terra batida, pelo efeito barreira criado pelo aprofundamento da escavação, e pelo efeito barreira proporcionado pela vedação de alvenaria e betão e cortina arbórea que se desenvolvem ao longo do perímetro da pedreira.

Ambiente Acústico - Ruído/Populações/Saúde Humana: Os impactes negativos gerados pelo ruído com efeitos na população e na saúde humana locais, prendem-se com a incomodidade gerada pela atividade junto das habitações mais próximas das pedreiras, concretamente junto aos recetores sensíveis mais críticos à exposição dos níveis sonoros.

Analisados os critérios "incomodidade" e "nível sonoro médio de longa duração" junto dos recetores sensíveis, dos três locais monitorizados verificou-se apenas o cumprimento do critério "incomodidade" em P1, mas não em P2 e P3. O critério do "nível sonoro médio de longa duração" é cumprido em todos os locais, concretamente o indicador de ruído diurno-entardecer-noturno (Lden) e o indicador de ruído noturno (Ln), conforme análise da pág.297 e seguintes do EIA.

São por isso **significativos** os impactes negativos gerados pelo ruído junto aos recetores sensíveis (os mais próximos da pedreira), considerando-se a situação atual, a previsional, e também o efeito cumulativo gerado pela atividade nas pedreiras do núcleo extrativo de Moleanos (análise dos impactes cumulativos).

Conclui-se que os impactes negativos gerados pelo ruído sobre as populações e a saúde humana local são **significativos**, pelas seguintes razões:

➤ O Regulamento Geral do Ruído (RGR) não é cumprido na situação atual e futura de exploração junto aos recetores sensíveis mais próximos da pedreira (em P2 e P3), pelo que a laboração na pedreira gera níveis de ruído cuja incomodidade é excessiva junto a estes recetores sensíveis.

➤ No âmbito da ampliação da pedreira, a saúde humana das populações vizinhas ficará garantida pelo cumprimento do RGR, através da redução dos níveis de ruído e de desconforto humano junto das habitações monitorizadas mais críticas com a construção de uma barreira acústica nos setores oeste e sul da pedreira.

➤ Considera-se que a atenuação da emissão de ruído será também favorecida no futuro pelo aumento do efeito barreira criado pelo aprofundamento da escavação, sendo já na situação atual de exploração favorecida pelo efeito barreira proporcionado pela vedação de alvenaria e betão e pela cortina arbórea que se desenvolve ao longo do perímetro da pedreira.

13.13.3 - Impactes Cumulativos

Nas seis componentes ambientais analisadas cujos impactes negativos se podem fazer repercutir na diminuição e na degradação da qualidade de vida e saúde das pessoas locais, em concreto das que habitam na povoação de Moleanos (solos, recursos hídricos, paisagem, circulação de pesados, ambiente acústico – ruído, e qualidade do ar – PM10), o efeito cumulativo nos impactes negativos proporcionados pela laboração das restantes pedreiras do núcleo extrativo de Moleanos com influência no incremento da significância dos impactes negativos é mais relevante nos fatores qualidade do ar, circulação de pesados, paisagem, e ruído, por ordem crescente de importância, e menos relevante nos fatores recursos hídricos e solos, por ordem decrescente de importância.

Embora a análise dos impactes cumulativos seja importante, a mesma não pode ser dissociada da dimensão da pedreira em estudo e das restantes pedreiras do núcleo, mas sobretudo da realidade da povoação mais próxima, Moleanos, com poucos habitantes, com habitações de baixo valor patrimonial e algumas delas devolutas, com muito reduzido índice de construção de novas habitações, mas onde as casas e os terrenos têm hoje elevadíssimo valor de mercado devido à pressão exercida pela indústria extrativa.

No **Quadro 53** apresenta-se um resumo da análise dos impactes do projeto nas populações e na saúde humana, focando-se os indicadores de impacte mais importantes e a avaliação global que resultou da análise efetuada.

Quadro 53 – Impactes nas Populações e na Saúde Humana.

Indicador de Impacte	Avaliação de Impacte	Medidas Mitigadoras
Solos	População e saúde humana não afetada, pouco significativo	Sim*
Recursos Hídricos		
Paisagem	População afetada, significativo	
Circulação de Pesados	População e saúde humana afetada, pouco significativo	
Ambiente Acústico - Ruído	População e saúde humana afetada, significativo	
Qualidade do Ar - PM10	População e saúde humana afetada, pouco significativo	

vide medidas mitigadoras dos impactes nos Solos, Recursos Hídricos, Paisagem, Circulação Viária, Ruído, e Poeiras.

13.13.4 – Medidas Mitigadoras dos Impactes na População e na Saúde Humana

As medidas mitigadoras constam dos respetivos itens do EIA associados a cada uma das componentes ambientais analisadas com efeitos negativos sobre as populações e a saúde humana (solos, recursos hídricos, paisagem, circulação de camiões pesados, ambiente acústico – ruído, e qualidade do ar – PM10), as quais constituem aqui o “indicador de impacte”.

Pela sua importância e relevância neste tipo de indústria, destacam-se a implementação do Plano de Monitorização do Ruído Ambiente – PMRA, e a implementação do Plano de Monitorização da Qualidade do Ar – PMQA (PM10), junto aos recetores sensíveis mais próximos da pedreira.

A laboração da pedreira “Cavada N.º2” deverá promover e incrementar o Conforto e a Segurança de Pessoas e Bens, nomeadamente às habitações e aos habitantes mais expostos, através dos seguintes elementos:

➤ Pedreira totalmente vedada com muro de alvenaria e betão, interdita a estranhos, com entrada particular e áreas de acesso restritas.

➤ Cortinas arbóreas consistentes pela área de defesa da pedreira, que ocultam os trabalhos de exploração.

➤ Cortina arbórea a delimitar todo o perímetro da pedreira que, juntamente com a vedação periférica, ajudam a reduzir a propagação de poeiras e ruído para o exterior.

➤ Enrocamentos contínuos de blocos pelo perímetro da escavação e pelas bancadas de desmonte, que impedem qualquer tipo de acesso não autorizado de pessoas e viaturas.

➤ Sinalização diversa suficientemente persuasiva a pessoas e bens, e que deve ser respeitada como por ex: perigos vários; trabalhos de pedreira, escavação profunda, queda em altura; movimentação de máquinas; e outras de caráter social e organizativo onde se destaca a sinalização dos extintores e a dos primeiros socorros.

➤ No âmbito do projeto de ampliação da pedreira, a promoção do Conforto e da Segurança de Pessoas e Bens descrita anteriormente será incrementada com a construção da barreira acústica.

13.14 - Impactes do Projeto nas Alterações Climáticas

13.14.1 – Considerações Gerais

Relativamente a este descritor, a análise dos impactes negativos gerados pelo projeto nas alterações climáticas prendem-se fundamentalmente com as emissões de gases com efeito de estufa (GEE) para a atmosfera, a partir dos equipamentos móveis que laboram na pedreira alvo de estudo, às quais se juntam as emissões a partir das restantes pedreiras do núcleo extrativo de Moleanos (impactes cumulativos).

Relativamente a processos inovadores e científicos que visem o controlo de emissão de GEE, de referir que o projeto de licenciamento da ampliação da pedreira “Cavada N.º2” não carece de Título de Emissão de Gases com Efeito de Estufa (TEGEE), uma vez que não é exigível nos termos da legislação aplicável (Dec.Lei n.º233/2004, de 14/12, na redação que lhe foi conferida

pelo Dec.Lei n.º154/2009, de 06/07 - Diploma CELE). De facto, a atividade extrativa, e concretamente a atividade de exploração de calcários ornamentais, não se enquadra nas atividades constantes do *Anexo I* ao referido decreto.

Por outro lado, na pedreira não existem equipamentos que utilizem gases fluorados, pelo que a empresa não tem que comunicar anualmente à APA a produção de Gases Fluorados com Efeito de Estufa (GFEE), no âmbito das obrigações dos operadores de equipamentos que utilizam gases fluorados com efeito de estufa (GEE) decorrentes da aplicação do Art.º4.º do Dec.Lei n.º56/2011, de 21/04, conjugado com o disposto no Art.º6.º do Regulamento UE 517/2014, de 16/04.

13.14.2 – Melhores Tecnologias Disponíveis (MTD's)

Na pedreira, o explorador atende ao princípio das Melhores Tecnologias Disponíveis (MTD's) aplicadas em explorações de massas minerais a céu-aberto, utilizando equipamentos mecânicos modernos de última geração, novos a seminovos (roçadora de corrente, monofio, pá carregadora, giratória, outros). Nos processos inovadores, e para a maior parte dos trabalhos de corte, destacam-se os cortes feitos a seco atualmente implantados na pedreira, nomeadamente pelo serrote de bancada com lança de 7,50 m, e pelo serrote de aparelhamento de bloco com lança de 2,50 m acoplado numa retroescavadora, os quais eliminam a "máquina de fio" e o "guilha-blocos", minimizando o ruído, o consumo de água, a produção de lamas, e a emissão de GEE.

Relativamente a outros processos, de referir que no processo produtivo não é incorporado qualquer tipo de aditivo químico e/ou outro qualquer tipo de substância perigosa. O projeto de licenciamento da ampliação da pedreira "Cavada N.º2" não carece de parecer da APA ao nível da prevenção de acidentes graves que envolvam substâncias perigosas, na medida em que o processo produtivo envolve única e exclusivamente a extração de massas minerais de natureza calcária, naturais, inertes, as quais são expedidas sob a forma de blocos em bruto para exportação ou para clientes com unidades de beneficiação que transformam os blocos calcários em produtos acabados (chapa, ladrilho, cantaria, etc.) para exportação e para o mercado interno.

Trata-se de facto de uma atividade do setor primário, inócua, que não introduz qualquer tipo de composto ou aditivo químico no processo produtivo, ou novos processos que impliquem a emissão de GEE, gerando-se apenas resíduos que resultam do desaproveitamento da massa

mineral extraída, ou seja, os “resíduos de extração de minérios não metálicos” (LER 01 01 02), os “resíduos do corte e serragem de pedra” (LER 01 04 13), e os “resíduos de solos e rochas não abrangidos em 17 05 03” (LER 17 05 04).

13.14.3 – Análise de Impactes

Os principais Gases com Efeito de Estufa (GEE) são: o vapor de água (H_2O), o dióxido de carbono (CO_2), o metano (CH_4), o óxido nitroso (N_2O), os clorofluorcarbonetos (CFC’s), os perfluorcarbonetos (PCF’s), o hexafluoreto de enxofre (SF_6) e o ozono (O_3).

A maior parte do aquecimento global observado nos últimos 50 anos resulta, provavelmente, das emissões para a atmosfera de GEE provocados pelas atividades humanas, especialmente a queima de combustíveis fósseis e as alterações no uso dos solos, em particular a desflorestação. A profunda dependência da economia mundial dos combustíveis fósseis indica que as emissões antropogénicas de CO_2 para a atmosfera vão continuar a aumentar nas próximas décadas.

Vivemos num contexto de eventos climáticos extremos mais frequentes e intensos, e por um cenário de uma crescente escassez de água.

A tendência mostra o aumento da temperatura conjuntamente com a alteração dos padrões da precipitação, a recorrência de períodos de seca longos e intensos, a recorrência de pluviosidades extremas em curtos períodos de tempo, e a subida do nível médio das águas do mar.

Como principais impactes dos GEE nas alterações climáticas destacam-se as seguintes consequências e vulnerabilidades interligadas entre si de forma direta ou indireta:

- Uma maior ocorrência de fenómenos climáticos extremos, com o aumento previsível da temperatura e risco de secas mais severas, e com a progressiva redução da precipitação anual com tendência para uma maior concentração da precipitação nos meses de Inverno;

- A subida do nível médio das águas do mar (NMM) na costa portuguesa, com risco de perda de terreno nas zonas costeiras e aumento da contaminação salina dos aquíferos costeiros devido à intrusão salina como consequência da subida do NMM;

- A assimetria de disponibilidades hídricas gerando escassez de água e menor disponibilidade para as populações;

- A diminuição do escoamento, a diminuição da infiltração, e a diminuição das taxas de recarga efetiva dos aquíferos (águas subterrâneas);

- A diminuição do nível piezométrico, devido à esperada redução nas taxas de recarga e ao aumento das taxas de evaporação;

- A diminuição da qualidade da água, como resultado da subida das temperaturas, da redução mais acentuada do caudal dos cursos de água no verão, e do decréscimo do teor de oxigénio dissolvido na água devido a alterações dos processos bioquímicos nos meios hídricos;

- As mudanças na vulnerabilidade dos aquíferos à contaminação agrícola devido às alterações no uso dos solos e nas práticas agrícolas;

- A redução na eficiência e na produtividade das culturas por escassez de água, por *stress* hídrico, e pelo aparecimento generalizado de pragas e infestantes, com consequente diminuição da produtividade;

- Se por um lado a ocorrência de invernos mais quentes e de concentrações de CO_2 mais elevadas poderão conduzir a um aumento de produtividade da floresta, por outro lado a maior frequência de fenómenos climáticos extremos e o aumento do risco de incêndio deverão conduzir a perdas de produtividade da floresta e subsequente degradação do solo;

- O prolongamento da época de incêndios, devido ao clima mais quente e à maior acumulação de material altamente combustível;

- A perda de ecossistemas, de habitats e de biodiversidade, proporcionada pela diminuição do coberto vegetal, pela expansão das zonas semiáridas, pela invasão de espécies exóticas, e a potencial extinção de algumas espécies da fauna, sobretudo das mais vulneráveis e ameaçadas, com baixas capacidades de reprodução e de dispersão;

- Implicações nefastas nas populações e na saúde humana, com a diminuição da qualidade da água e do ar (alérgenos), com o aumento de pessoas expostas a doenças que se disseminam

pela água ou pelos alimentos (elementos patogénicos e biotoxinas), com o aumento da mortalidade associada ao calor, e com o aumento generalizado do risco de inundações.

Em suma, os Impactes das Alterações Climáticas, que abreviadamente se passará a designar pela sigla IAC, assentam nas componentes enunciadas nos pontos anteriores como por exemplo: IAC nas Normais do Clima; IAC nos Recursos Hídricos; IAC no NMM; IAC na Agricultura; IAC na Floresta; IAC na Biodiversidade; e IAC na Saúde Humana.

A pedreira só queima combustíveis através dos equipamentos móveis produtivos, libertando dióxido de carbono (CO_2) para a atmosfera.

Não é verosímil pensar que a emissão dos gases de escape dos equipamentos da pedreira possam gerar impactes negativos significativos ao nível das alterações climáticas, ou que essas emissões possam ter grande relevância e implicações indiretas nas populações e na saúde humana.

Não é presumível que os impactes gerados pelo trabalho produtivo das máquinas possam ter um contributo mensurável de emissões de GEE para a atmosfera com efeitos indiretos no incremento das Alterações Climáticas.

As Alterações Climáticas por efeito de emissões de GEE é um problema complexo de interesse nacional e de dimensão mundial, que não pode ser restringido à avaliação e ao contributo da atividade industrial de uma pedreira que movimenta uma dezena de equipamentos que utilizam combustível fóssil, porque não é de facto mensurável o seu contributo nem o seu efeito à escala nacional e/ou mundial. O mesmo seja dito para as emissões de GEE a partir da porção do território denominada por Área de Intervenção Específica de Moleanos (AIE do PNSAC com 147 ha), AIE que circunscreve as 9 pedreiras do Núcleo Extrativo de Moleanos (≈ 50 ha).

Os cenários e os modelos climáticos estão sempre a evoluir, pelo que as projeções de mudanças futuras no clima são sempre de longo prazo, envolvendo por norma períodos de análise e de previsão iguais ou superiores a 100 anos, estando a última projeção a ser analisada pelas evoluções no período 1990-2100, que abrange o período de vida útil da pedreira que vai até 2057.

O objetivo final é o de acompanhar essas evoluções e fazer a avaliação integrada da vulnerabilidade e adaptabilidade dos sistemas naturais e sociais, assim como dos impactes derivados das Alterações Climáticas.

Com a aprovação do Plano Nacional Energia e Clima 2021-2030 (PNEC 2030) pela Resolução do Conselho de Ministros n.º53/2020, de 14 de julho, é promovida a descarbonização da economia e a transição energética visando a neutralidade carbónica em 2050, enquanto oportunidade para o país, assente num modelo democrático e justo de coesão territorial que potencie a geração de riqueza e uso eficiente de recursos. Ao nível das emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE), este plano impõe atingir na meta de 2030 uma redução de 55% da emissão destes gases.

13.14.4 - Impactes Cumulativos

Tal como na pedreira alvo de estudo, as restantes pedreiras do núcleo extrativo de Moleanos só queimam combustíveis através dos equipamentos produtivos, libertando dióxido de carbono para a atmosfera. Já há empresas exploradoras que utilizam carros 100% elétricos para a deslocação dos seus colaboradores, estando os postos de carregamento situados na própria pedreira.

Espera-se que num futuro próximo a substituição dos combustíveis fósseis por energias limpas e verdes possa ser aplicada a todos os equipamentos produtivos utilizados na indústria extrativa.

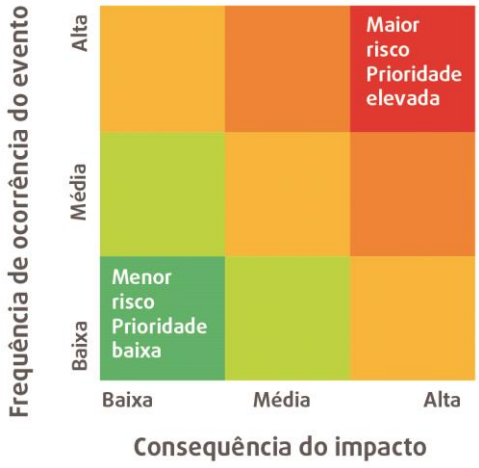
O aumento da emissão de GEE para a atmosfera é assim proporcional ao aumento dos equipamentos produtivos que laboram nas restantes pedreiras do núcleo, não sendo também aqui mensurável, ao nível dos impactes cumulativos, o efeito que essas emissões têm nas alterações climáticas e nas consequências e vulnerabilidades anteriormente descritas: impactes negativos nas normais do clima, nos recursos hídricos, no nível médio das águas do mar, na agricultura; na floresta; na biodiversidade; e na saúde humana.

Não há vulnerabilidades e riscos climáticos que possam ser individualizados e imputados à atividade extrativa desenvolvida na pedreira alvo de estudo ou à atividade desenvolvida no núcleo extrativo de Moleanos.

13.14.5 – Risco Climático

Na avaliação do risco climático considera-se que o risco pode ser obtido através da multiplicação da frequência de ocorrência de um determinado tipo de evento, pela magnitude das consequências causadas pelos impactes desse evento, podendo o resultado ser incorporado na matriz genérica aplicada na avaliação de risco:

Risco = Frequência da ocorrência x Consequência do impacte



Os riscos climáticos gerados pela pedreira por emissão de GEE que podem vir a afetar o território local gerando outros riscos, como por exemplo o risco para a saúde pública, o risco de incêndio florestal, o risco para a agricultura, o risco para a água, e outros, são **pouco significativos**, não se necessitando de medidas mitigadoras de fundo para responder a esses riscos climáticos.

De facto, na análise de impactes não se identificou ou estabeleceu qualquer priorização de medidas de adaptação da atividade extrativa instalada para responder às vulnerabilidades identificadas provocadas pelas alterações climáticas.

No **Quadro 54** apresenta-se um resumo da análise dos impactes do projeto nas alterações climáticas e nas suas consequências e vulnerabilidades, focando-se os indicadores de impacte mais importantes e a avaliação global que resultou da análise efetuada.

Quadro 54 – Impactes das Alterações Climáticas.

Indicador de Impacte	Risco Climático	Avaliação do Impacte	Medidas Mitigadoras
IAC nas Normais do Clima	Menor risco Prioridade baixa	Negativo; direto ou indireto, abrangente, permanente; magnitude moderada e/ou elevada; população e saúde humana não afetada; pouco significativo.	Sim
IAC nos Recursos Hídricos			
IAC no Nível Médio das Águas do Mar			
IAC na Agricultura			
IAC na Floresta			
IAC na Biodiversidade			
IAC na Saúde Humana			

13.14.6 – Medidas Mitigadoras dos Impactes nas Alterações Climáticas

Quer à dimensão da pedreira quer à dimensão do núcleo extrativo de Moleanos, consideram-se negativos mas **pouco significativos** os impactes gerados pela emissão de GEE para a atmosfera com efeitos nas alterações climáticas e indiretamente nos indicadores de impacte do quadro anterior - normais do clima, recursos hídricos, nível médio das águas do mar, agricultura; floresta; biodiversidade; e saúde humana.

Relativamente à atividade instalada na pedreira e, cumulativamente, no núcleo extrativo de Moleanos, as medidas mitigadoras a antecipar prendem-se com a redução da emissão de carbono para a atmosfera, e são as seguintes:

➤ No futuro, com o desenvolvimento de bio-refinarias, os equipamentos móveis pesados poderão passar a utilizar combustíveis neutros em carbono, nomeadamente a biomassa, uma vez que os combustíveis de biomassa reciclam o carbono para a atmosfera enquanto os combustíveis fósseis introduzem novo carbono na atmosfera.

➤ Perfeitamente enquadradas nos objetivos a atingir pelo PNEC 2030, as soluções alternativas aos combustíveis fósseis, por ex: as energias limpas e verdes ("elétrica", "hidrogénio", "biomassa", "outras"), dão boas indicações para o futuro, embora a tecnologia do hidrogénio verde esteja menos adiantada.

➤ Aplicando as melhores tecnologias disponíveis (MTD's), o explorador acompanhará sempre a evolução tecnológica no setor, promovendo uma real transição energética durante o tempo de vida útil da exploração. O explorador terá sempre uma postura ambiental aberta à integração de metodologias, técnicas e tecnologias de baixa ou nula emissão de CO_2, no sentido de promover a transição energética da sua exploração e do setor na sua generalidade.

No contexto global da adaptação aos efeitos das alterações climáticas, e acautelando a sustentabilidade ambiental e a segurança de pessoas e bens, é importante que a nível nacional os organismos com responsabilidade de estabelecer políticas ambientais nesta matéria antecipem e adotem para o território nacional as medidas de mitigação mais apropriadas às alterações climáticas e aos seus efeitos.

Por exemplo, o projeto ClimAdaPT.Local, integrado no Programa AdaPT gerido pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA, IP), gestora do Fundo Ambiental criado pelo Dec.Lei n.º42-A/2016, de 12 de agosto, deverá ter como objetivo o desenvolvimento de estratégias nacionais e municipais de adaptação às alterações climáticas e aos seus efeitos.

Dessas medidas de mitigação, as mais importantes devem relacionar-se com a problemática da gestão da água, o bem mais essencial e a preservar, a saber:

➤ Prevenir e reduzir os efeitos da degradação da recarga de aquíferos, dos riscos de inundação marítima, de cheias, de erosão hídrica do solo e de movimentos de massa em vertentes, contribuindo para a adaptação aos efeitos das alterações climáticas e acautelando a sustentabilidade ambiental e a segurança de pessoas e bens.

➤ Melhorar o planeamento e gestão dos recursos hídricos adaptando-o aos problemas associados à redução das disponibilidades de água, ao aumento da variação sazonal do escoamento, ao aumento das necessidades de água para o setor agrícola, ao agravamento dos problemas de cheias, e à degradação da qualidade da água.

➤ Promover o desenvolvimento de planos de mitigação assentes na redução das vulnerabilidades das pessoas e sociedades em relação ao setor hídrico, seguido de uma preocupação em proteger e recuperar os ecossistemas envolvidos na manutenção dos recursos e serviços hídricos.

É importante o estabelecimento do equilíbrio entre a procura e a oferta de água, procurando minimizar as necessidades de água. É também importante a implementação de planos de mitigação dos efeitos esperados, como a criação de reservas adicionais de água para episódios de seca; de melhorias no tratamento da água que tenderá a diminuir de qualidade devido ao aumento da poluição; e de esquemas de gestão das margens para proteção das bacias hidrográficas.

13.15 – Impactes Residuais

13.15.1 – Análise de Impactes

Relativamente aos impactes residuais que efetivamente serão gerados, uma vez identificados os impactes negativos associados à atividade extrativa na pedreira “Cavada N.º2”, e desde que seja executado o PARP e sejam adotadas as medidas mitigadoras propostas, consideram-se os impactes residuais como negativos e **pouco significativos**, uma vez que não comprometem, de forma irreversível, a recuperação de alguns dos valores paisagísticos e da biodiversidade existentes antes do início da atividade da pedreira no local.

O PARP contempla o enchimento total da escavação até às cotas topográficas originais do terreno, permitindo que a modelação da cava, para além de acompanhar os declives originais do terreno, oculte os taludes de escavação na sua totalidade, modelo de recuperação que anulará o impacte residual e irreversível que seria proporcionado pela permanência a descoberto dos taludes finais da escavação.

Haverá no entanto a considerar uma consequência de caráter positivo, ainda que de significado reduzido – a criação de uma superfície calcária plana e horizontal instalada à cota de enchimento da cava, sobre a qual será executada uma sementeira herbáceo-arbustiva que promoverá de forma natural os fenómenos de infiltração sub-superficial e profunda das águas pluviais (recarga).

Neste contexto, consideram-se os impactes residuais gerados pela pedreira “Cavada N.º2” como sendo **pouco significativos**, após a implementação das medidas preconizadas para a integração paisagística de toda a área intervencionada, com destaque para a modelação total da escavação e para a revegetação preconizada para a totalidade da área intervencionada da pedreira.

13.15.2 – Impactes Cumulativos

É de admitir, e bastante provável, que as pedreiras que integram o núcleo extrativo de Moleanos apresentem especificidades que levem à formulação e execução de uma recuperação paisagística algo distintas umas das outras (função da geometria do desmonte, balanço de materiais disponíveis, escombreiras, cotas de enchimento, etc.) sendo no entanto verosímil pensar-se que no final da atividade extrativa no local se poderão destacar em algumas pedreiras os impactes residuais de caráter permanente que serão induzidos por alguns taludes de escavação deixados a descoberto, podendo constituir um impacte significativo no contexto global do núcleo.

A verificar-se no futuro esta situação, os impactes residuais gerados pelo conjunto das pedreiras que integram o núcleo terá um caráter negativo, indireto, abrangente, permanente, magnitude elevada, e **significativo**. Em suma, será significativo o caráter cumulativo dos impactes residuais esperados no contexto global de exploração que se verifica no núcleo extrativo de Moleanos.

No **Quadro 55** apresenta-se um resumo da análise dos impactes residuais, focando-se os indicadores de impacte mais importantes e a avaliação global que resultou da análise efetuada.

Quadro 55 – Impactes Residuais.

Indicador de Impacte	Avaliação do Impacte	Medidas Mitigadoras
Escavação e taludes da pedreira “Cavada N.º2”.	Negativo; direto; localizado; temporário; magnitude moderada; população afetada; pouco significativo.	Não
Escavações e taludes das pedreiras do núcleo extrativo de Moleanos.	Negativo; indireto; abrangente; permanente; magnitude elevada; população afetada; significativo.	
Plataforma de enchimento da escavação da pedreira “Cavada N.º2”.	Positivo; direto; localizado; permanente; magnitude moderada; população afetada; pouco significativo.	-

13.16 – Impactes Gerados na Qualidade do Ar

13.16.1 – Análise de Impactes

No sentido de estimar os impactes específicos da exploração na qualidade do ar da zona foi efetuada a modelização matemática da dispersão no terreno real das poeiras PM10 do polígono atual e futuro da exploração, usando como dados de base os fatores de emissão previstos na AP42, Fifth Edition, Volume I Chapter 11: Mineral Products Industry, Point 11.19.2 “Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing referenciado AP-42: Compilation of Air Pollutant Emission Factors, da EPA (USA) bem como os fatores de emissão referidos nos capítulos 13.2.2 Unpaved Roads, 13.2.1 Paved roads e 13.2.5 Industrial wind erosion.

O modelo usado foi o AERMOD View, da agência Norte Americana EPA, sendo usada a versão comercial mais recente 10.0.1 de 2021 da Lakes Environmental, sendo considerada a topografia existente.

Com base na área máxima do polígono irregular que contém toda a área da futura exploração e das vias de circulação pavimentadas (**Figura 11**), foi efetuada a simulação para valores de curto prazo (diários) e valores anuais com base nos dados meteorológicos horários anuais mais recentes disponíveis da estação mais próxima, sendo obtidas as concentrações ao nível do solo por forma a permitir obter padrões de distribuição de níveis de concentração de poluentes (isolinhas de concentração).

Figura 11 – Área global (amarelo), área de expansão da lavra (vermelho) e via de acesso (azul) modelizadas.

Foi possível obter a concentração esperada em pontos específicos de receção, sendo neste caso solicitada a previsão para o ponto P1 a Sul onde foram feitas as medições pontuais, e para mais três pontos sitos na envolvente, conforme se apresenta na **Figura 12**.

Figura 12 – Recetores de tipo sensível mais próximos avaliados.

No modelo, além de ser inserido o polígono da exploração, é ainda inserido como fontes de linha a “emissão de estradas pavimentadas”. As figuras seguintes traduzem o penacho da dispersão anual de partículas PM10 produzida pelo modelo na situação futura (pior caso) para o indicador “36.º máximo diário” e para a “média anual”.

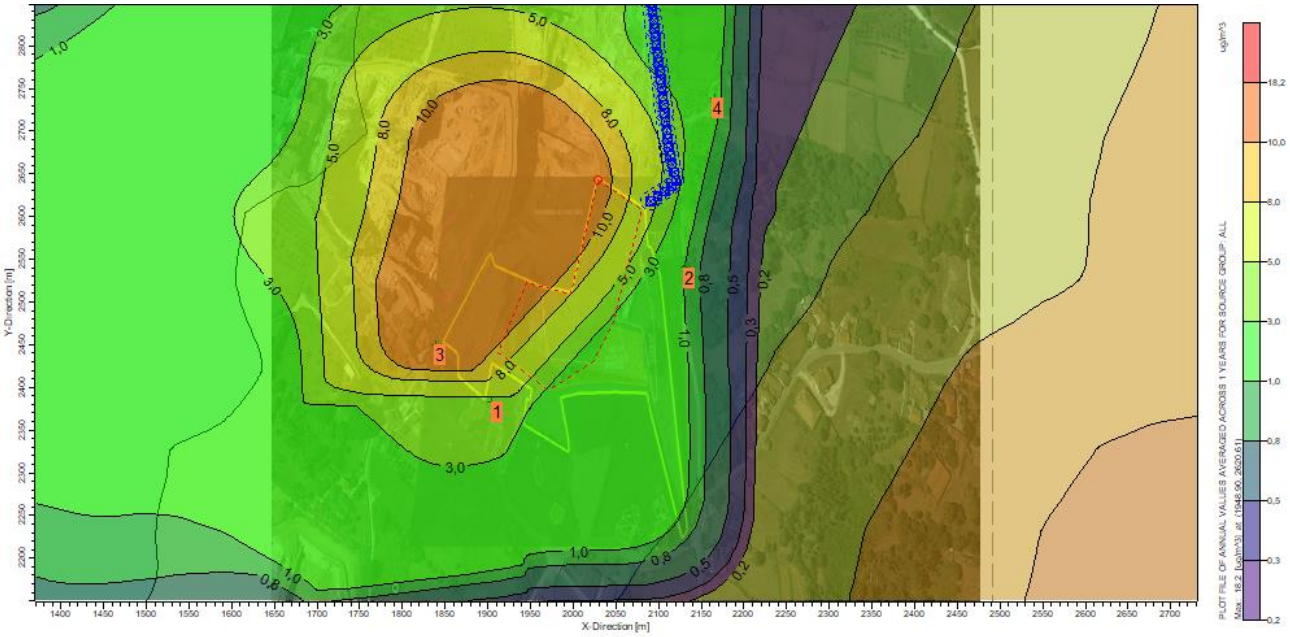


Figura 14 – Isolinhas da dispersão de partículas PM10 específicas da fonte (media anual) Situação base.

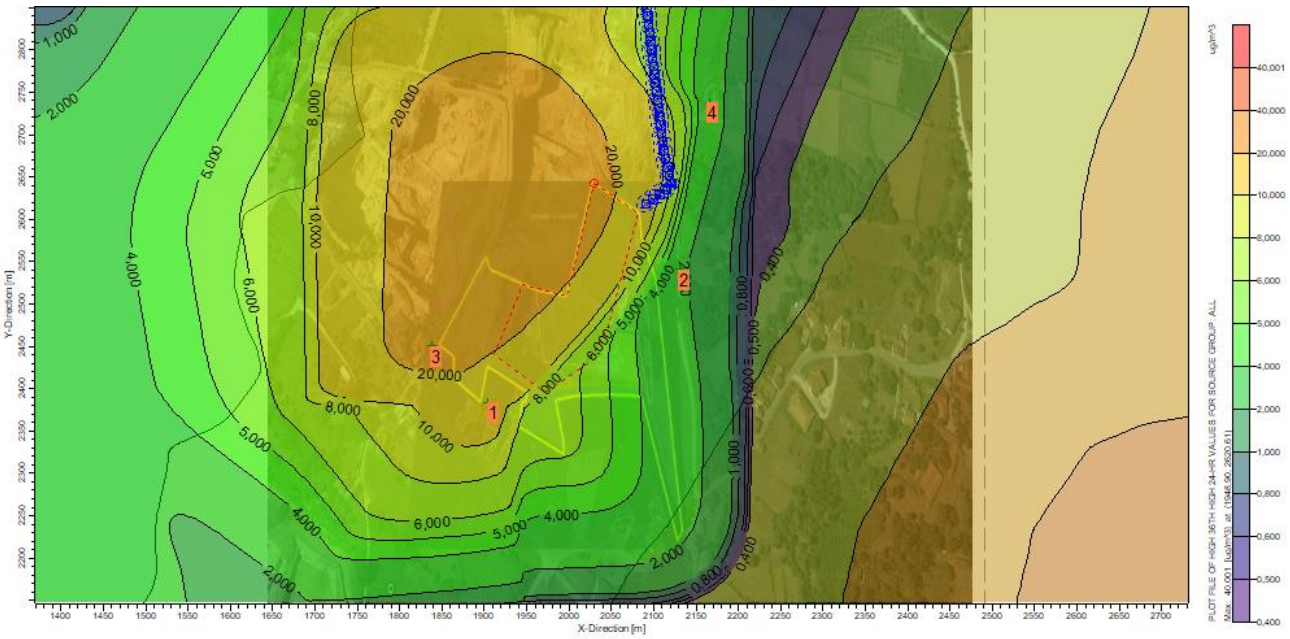


Figura 15 – Isolinhas da dispersão de partículas PM10 específicas da fonte (36.º máximo diário) Situação base.

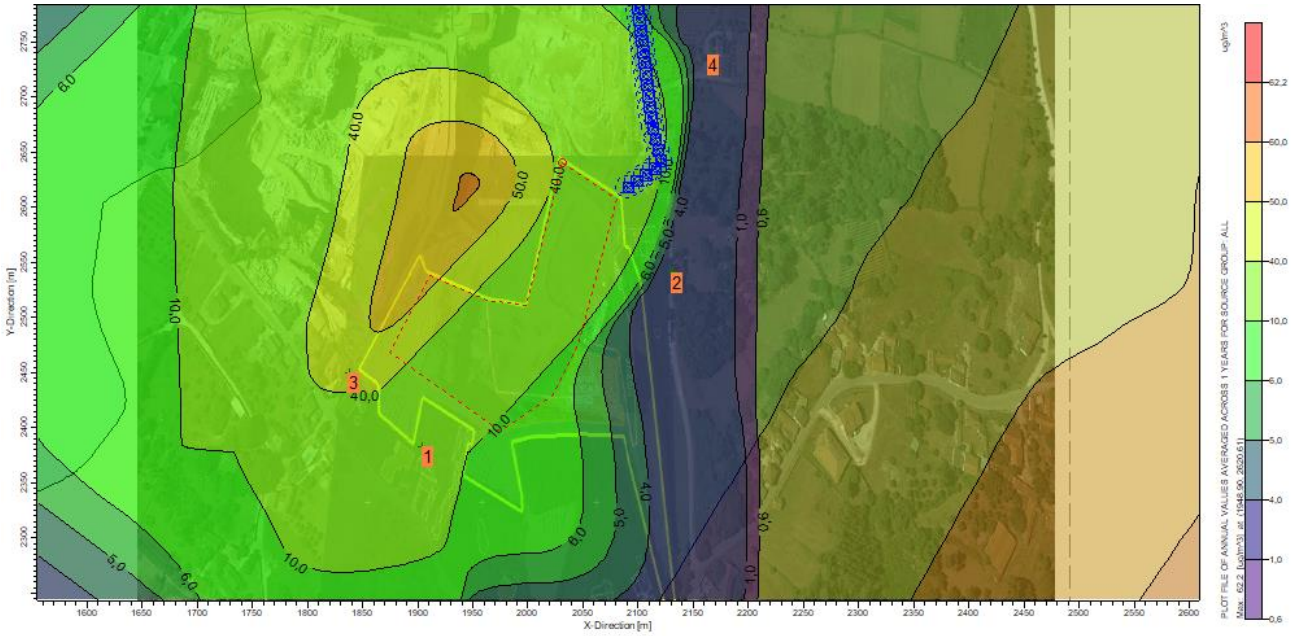


Figura 16 – Isolinhas da dispersão de partículas PM10 específicas da fonte (media anual) Situação futura

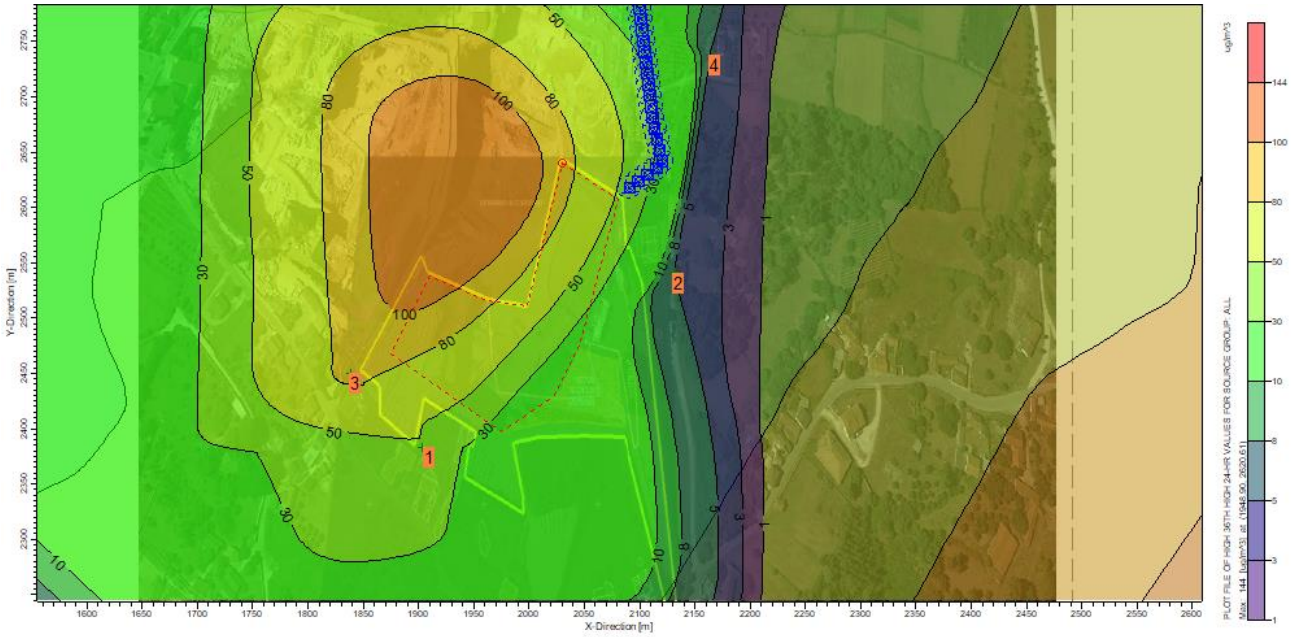


Figura 17 – Isolinhas da dispersão de partículas PM10 específicas da fonte (36.º máximo diário) Situação futura.

Na **Tabela 16** apresentam-se os indicadores estimados de emissão global, em cada ponto.

Tabela 16 – Indicadores estimados de emissão global, em cada ponto.

Local / Valores estimados na situação futura	36.º máximo diário (µg/m³)	Média anual (µg/m³)
P1 (base)	12	4
P1	47	17
P2	5	2
P3	86	49
P4	4	2

Com base nos valores obtidos nas medições reais realizadas no ponto P1, foi possível estimar os indicadores anuais da zona usando regressão linear, com os valores obtidos nas estações da zona.

Esta estimativa permite obter a "concentração atual da zona", ou seja, a "concentração de fundo de PM10" geradas por todas as fontes de PM10 presentes, na situação antes da ampliação. Desta forma foi estimado para a situação atual daquela zona um valor médio anual de 13 µg/m³ e para o 36.º máximo diário um valor de 23 µg/m³.

Com base nestes valores e nos estimados que irão ser gerados pela nova área de lavra global, obtêm-se assim os dois indicadores para cada ponto assumindo a ausência de qualquer medida mitigadora, conforme se apresenta nas tabelas seguintes.

Tabela 17 – Indicadores anuais estimados para o ponto 1.

Ponto Nº 1	36º maximo diário (µg/m³)	Media anual (µg/m³)	Fontes consideradas	Origem
A- Ponto de medição	23	13	Todas as presentes na situação base	Estimado por regressão / Percentil 90,4
B - Area em exploração actual	12	4	Emissões exclusivas da unidade	Modelizado para a fonte particular na sit. Base
C -"Concentração de fundo de PM10" da zona	**11**	**9**	Todas as outras fontes presentes, sem a pedreira	Calculado (A-B)
D - Emissão com lavra maxima	47	17		Modelizado para a fonte particular na sit. Futura
E - Emissão global com a lavra maxima	**58**	**26**	-	Calculado (C+D)
Limite	≤35 dias acima de 50	40	-	-

Tabela 18 – Indicadores anuais estimados para o ponto 2.

Ponto Nº 2	36º maximo diário (µg/m³)	Media anual (µg/m³)	Fontes consideradas	Origem
B - Area maxima em exploração	5	2	Emissões exclusivas da unidade	Modelizado para a fonte particular na sit. Futura
C -"Concentração de fundo de PM10" da zona	**11**	**9**	Todas as outras fontes presentes, sem a pedreira	Calculado
D - Emissão com lavra maxima	**16**	**11**	-	Calculado (B+C)
Limite	≤35 dias acima de 50	40	-	-

Tabela 19 – Indicadores anuais estimados para o ponto 3.

Ponto Nº 3	36º maximo diário (µg/m³)	Media anual (µg/m³)	Fontes consideradas	Origem
B - Area maxima em exploração	86	49	Emissões exclusivas da pedreira	Modelizado para a fonte particular na sit. Futura
C -"Concentração de fundo de PM10" da zona	**11**	**9**	Todas as outras fontes presentes, sem a pedreira	Calculado
D - Emissão com lavra maxima	**97**	**58**	-	Calculado (B+C)
Limite	≤ 35 dias acima de 50	40	-	-

Tabela 20 – Indicadores anuais estimados para o ponto 4.

Ponto Nº 4	36º maximo diário (µg/m³)	Media anual (µg/m³)	Fontes consideradas	Origem
B - Area maxima em exploração	4	2	Emissões exclusivas da pedreira	Modelizado para a fonte particular na sit. Futura
C -"Concentração de fundo de PM10" da zona	**11**	**9**	Todas as outras fontes presentes, sem a pedreira	Calculado
D - Emissão com lavra maxima	**15**	**11**	-	Calculado (B+C)
Limite	≤35 dias acima de 50	40	-	-

A **Tabela 21** permite observar as emissões mássicas anuais na situação atual e futura por tipo de fonte, com base nos fatores de emissão atrás obtidos.

Tabela 21 – Emissões mássicas nas situações de operação atual e futura.

Fonte de emissão:	**Emissão Actual**	**Unidade**	**Emissão Futura**	**Unidade**
Vias asfaltadas	0,1	0,1	0,1	Ton/ano
Vias não asfaltadas	0	Ton/ano	0	Ton/ano
Erosão em area desmatadas	2	Ton/ano	3,1	Ton/ano
TOTAL	2,1	Ton/ano	2,3	Ton/ano
Nº diário de veiculos considerados	2	un	2	un
Nº dias secos considerados (Maio a Setembro)	150	un	150	un
Area maxima da exploração	31 729	m²	31729	m²
Emissão global em mg/m².dia (valor recomendado 100 a 350 *)	**441**		**483**	

* valor indicado como não suscetivel de gerar queixas em periodos de pico de emissão (Vallack and Shillito, 1998, QUARG, 1996)

Análise de conformidade – situação futura

⇨ No ponto P3 avaliado, obteve-se, após modelação, uma estimativa de concentração de PM10 superior a 40 µg/m³ para a média anual na situação de exploração com a área máxima da lavra. Nos demais locais analisados (P2 e P4), este indicador apresenta valores inferiores ao limite anual, o que revela que este indicador não deverá ser excedido nesses locais.

⇨ Para o 36.º máximo diário, é estimado na situação de plena laboração da nova área de lavra em P1 e P3, um valor superior a 50 µg/m³, o que revela que nesses locais poderá ocorrer, na ausência de medidas mitigadoras, mais de 35 dias anuais com excedência do limite diário. O limiar superior de avaliação para este indicador (35 µg/m³) correspondente a 70% do valor limite será igualmente superado, com base nesta estimativa, apenas nesses mesmos dois pontos.

⇨ As emissões globais apresentam na situação futura um valor de potencial incomodidade de 483mg/m².dia, um pouco acima do recomendado em bibliografia, não tendo sido considerado, no entanto, a implementação de qualquer medida mitigadora, tal como a presença da barreira acústica que se prevê venha a ser construída.

13.16.2 – Impactes Cumulativos

A zona de exploração em análise encontra-se localizada numa zona claramente vocacionada para a exploração mineral (núcleo extrativo), com alguma densidade habitacional nas suas periferias, pelo que, sendo efetuadas as medidas de salvaguarda ambiental usuais para este tipo de processo e tráfego associado, os impactes decorrentes da sua atividade não deverão ser muito mais significativos do que aqueles atualmente existentes e profusamente avaliados por empresas adjacentes no âmbito dos seus planos de monitorização.

Por outro lado, o tipo de lavra e o volume de tráfego associado, que permanecerá igual ao atualmente existente, deverá permitir manter os reduzidos impactes das emissões do processo extrativo mesmo para os locais habitados mais próximos da pedreira.

Salienta-se que a existência de outras fontes extrativas semelhantes existentes na zona e as emissões geradas nas vias pela circulação de veículos pesados nas estradas de acesso a estas

poderá gerar outros impactes cumulativos não estimados neste estudo, em especial nos meses mais secos do ano (Abril a Setembro), pelo que se torna importante a implementação de um plano de monitorização com duração mínima de 15 dias, a realizar de preferência em épocas secas do ano, nos pontos sensíveis existentes sitos a jusante dos ventos dominantes ou em pontos que distem menos de 30 m das fontes relevantes de emissão de material particulado.

Consideram-se no ambiente geral os impactes na qualidade do ar gerados pela pedreira "Cavada N.º2", no contexto atual e futuro de exploração, como negativos, diretos, temporários, localizados, de magnitude moderada, com afetação da população, mas **pouco significativos**.

No **Quadro 56** apresenta-se um resumo da análise dos impactes gerados na qualidade do ar, focando-se os indicadores de impacte mais importantes e a avaliação global que resultou da análise efetuada.

Quadro 56 – Impactes na Qualidade do Ar Ambiente.

Indicador de Impacte	Avaliação do Impacte	Medidas Mitigadoras
Emissão de PM10 a partir da pedreira "Cavada N.º2" (atual e esperada).	Negativo; direto; abrangente; temporário; magnitude moderada; população e saúde humana afetada; pouco significativo.	Sim
Emissão de PM10 para o exterior, gerada pela atividade exercida no seio do núcleo extrativo de Moleanos.		Não

13.16.3 – Medidas Mitigadoras dos Impactes Gerados na Qualidade do Ar

As medidas mitigadoras dos impactes na qualidade do ar gerados pelo empoeiramento produzido na atividade de exploração da pedreira "Cavada N.º2" passa pela monitorização periódica dos níveis de poeiras verificados junto aos recetores sensíveis, a efetuar durante a vida útil da exploração, bem como implementar no curto prazo medidas conducentes à redução dos níveis de empoeiramento no ambiente interno e externo da pedreira.

De forma a cumprir e a manter os limites estabelecidos pela lei relativos aos níveis de partículas finas geradas durante o normal funcionamento da pedreira, propõem-se algumas medidas que se julgam suficientes para controlar os níveis de empoeiramento no interior da pedreira, cujos efeitos positivos também se irão repercutir no ambiente externo, a saber:

39 – Manter e reforçar a vegetação arbórea existente nas áreas de defesa da pedreira.

40 – Construir uma barreira acústica em setores da zona oeste e sul da escavação.

41 – Proceder à aspersão controlada de água sobre os depósitos e sobre os acessos internos de terra batida, sobretudo nos dias mais secos e ventosos do ano.

42 - Evitar a formação de depósitos em altura de forma a minimizar a propagação de partículas para o exterior por ação do vento.

43 - Beneficiar os acessos internos da área da pedreira, através do espalhamento de inertes grosseiros, de regularizações e compactações pontuais, e de limpeza e manutenção de bermas.

44 - Limitar e controlar a velocidade dos pesados no interior da pedreira.

45 - Implementação do Plano de Monitorização da Qualidade do Ar Ambiente.

13.17 – Impactes Gerados pelo Ruído

13.17.1 – Análise de Impactes

Na presente análise, será determinado o impacte da implementação do projeto em questão, considerando a existência de várias fontes de potencial incomodidade, nomeadamente:

⇨ Equipamentos fixos da exploração (a serem tratados acusticamente como sendo fonte pontual);

⇨ Equipamentos móveis da exploração mineral (a serem tratados igualmente como fonte pontual fixos num ponto – na frente da lavra mais próxima do recetor mais próximo);

⇨ Tráfego de pesados e ligeiros associados à exploração (fonte linear) constante na fase atual e futura (sem alteração, as vias e o volume de tráfego serão sempre os mesmos);

⇨ Solo de tipo “duro” (atenuação zero);

⇨ O modelo de previsão requer o conhecimento da potência sonora (Lw) dos equipamentos (fixos e móveis) e o espectro de frequência entre os 31.5Hz e 8000Hz, e o seu posicionamento real no terreno (a operarem no vértice mais próximo do recetor – pior caso). A potência sonora traduz o maior nível sonoro teórico que o equipamento gera numa determinada operação.

⇨ As fontes consideradas são assumidas serem fontes pontuais e o modelo assume a propagação em campo distante onde a diretividade inerente é mínima.

⇨ O modelo de previsão requer o conhecimento da potência sonora (Lw) dos equipamentos (fixos e móveis) e o espectro de frequência entre os 31.5Hz e 8000Hz, e o seu posicionamento real no terreno (a operarem no vértice mais próximo do receptor – pior caso). A potência sonora traduz o maior nível sonoro teórico que o equipamento gera numa determinada operação.

⇨ As fontes consideradas são assumidas serem fontes pontuais e o modelo assume a propagação em campo distante onde a diretividade inerente é mínima.

⇨ O modelo assume e considera na previsão o efeito da topografia da área em estudo (altimetria) mas apenas para os recetores (cota de elevação relativa), uma vez que assume o terreno plano e continuo (pior caso).

⇨ O modelo assume condições moderadas de propagação favorável de ventos. Com ventos fortes ou inversões térmicas que possam afetar a direção da propagação, a difração junto de quaisquer barreiras existentes não são consideradas (nota: para efeitos legais as medições só podem ser feitas com ventos até 5m/s = 18 Km/h).

A análise de impactes é efetuada segundo um “cenário pessimista”, considerando os seguintes pressupostos:

➤ Pontos recetores sitos no quadrante onde se posiciona o vértice mais próximo da nova frente de lavra, correspondente sempre ao local habitado mais próximo possível da lavra.

➤ O acesso à pedreira N.º5401 "Cavada N.º2" é feito a partir da Estrada Nacional EN1/IC2. No sentido Rio Maior – Batalha corta-se à direita próximo da povoação de Moleanos para a rua do Barreiro, percorrendo-se nesta estrada pavimentada uma extensão de 400 m, após os quais se volta à direita para a rua das Casas Altas e se percorrem outros 400 m também em estrada pavimentada até se cortar novamente à direita para aceder ao setor mais a nascente da pedreira. Os camiões pesados que saem da pedreira em direção à EN1/IC2 fazem este mesmo trajeto em sentido contrário, evitando a estrada Maria Pia e o interior da povoação de Moleanos.

Figura 9.4.1 – Via de circulação de acesso á pedreira.

➤ A fachada da habitação para análise de impactes sonoros de tráfego considerada é de 6 metros do eixo da via adjacente à mesma.

➤ Ruído ambiental e residual no recetor, medido na fase de caracterização da "situação de referência" com a unidade em laboração normal e parada.

➤ Foi considerado no modelo a existência de uma barreira acústica de 4 metros de altura com um perímetro de 336 metros.

➤ O maior desnível natural observado entre os pontos avaliados e o perímetro externo da pedreira (na cota zero) é de 3 metros (ponto 3).

13.17.1.1 – Resultados

Ruído de tráfego

As contribuições do tráfego de pesados e ligeiros foram obtidas pela expressão da FHWA ajustada à norma NMPB-Routes-96. O valor final obtido que traduz a contribuição do conjunto de fontes móveis junto de um recetor adjacente à via de acesso à pedreira, para o indicador de longa duração Ld, é então o apresentado na **Tabela 10.1.1**.

Nível sonoro contínuo equivalente no receptor (LAeq), do ruído particular resultante do movimento de veículos	
Ítem	**dB(A)**
Veículos ligeiros	*36,7*
Veículos pesados	*50,2*
Global de tráfego para um ponto na via	**50,8**

Tabela 10.1.1 – Níveis de ruído particular ponderado (Ld) gerados pelo tráfego exclusivo da pedreira junto de um qualquer recetor sito a 6 metros do eixo dessa mesma via.

O cálculo do indicador anual diurno Ld com base no valor de ruído particular ponderado obtido da expressão da FHWA RD-77-108) é efetuado assumido o valor obtido para o LAeq diurno de tráfego em todo o período diurno (13 horas) e não apenas nas 8 horas reais. Na ausência de tráfego nos períodos de entardecer e noturno associado às pedreiras (apenas ruído residual), assume-se que Lden ≅ Ld.

No troço da estrada em análise assume-se ainda a passagem de 8 camiões pesados/dia e 20 ligeiros/dia provenientes de todas as unidades que usam a via, gerando os níveis de ruído apresentados na **Tabela 10.1.2**.

Nível sonoro contínuo equivalente no receptor (LAeq), do ruído particular resultante do movimento de veículos	
Ítem	**dB(A)**
Veículos ligeiros	*43,9*
Veículos pesados	*58,2*
Global do tráfego gerado para um ponto na via	**58,8**

Tabela 10.1.2 – Níveis de ruído particular ponderado (Ld) gerados pelo tráfego global das outras pedreiras vizinhas junto de um recetor sito a 6 metros do eixo dessa mesma via.

Com base nos valores gerados pelo tráfego da pedreira na via, teremos assim um Lden estimado de 50.8 dB(A) que somado ao Lden de 58.8 dB(A) existente e gerado pelas demais fontes de tráfego na via em análise irá gerar um nível global de 59.4 dB(A). Na situação futura não se esperam alterações no fluxo de tráfego atualmente existente nas vias de acesso à pedreira.

Ruído particular nas várias frentes de lavra e nos vários recetores

O modelo de previsão usado para as fontes pontuais fixas, permite obter valores de ruído em pontos específicos de receção com base nas suas coordenadas cartesianas (x,y,z), pelo que foi obtido o valor discreto de ruído particular "propagado" da futura fonte pontual esférica em condições favoráveis, para cada ponto mais próximo da frente de lavra quando esta estiver a ocorrer nesse mesmo quadrante e à cota zero (pior caso, embora de caráter temporário). O valor obtido nesse ponto nas condições de operação dos três equipamentos mais ruidosos (maior potência sonora) e do compressor (fixo) existente na situação de lavra na área máxima na frente de lavra mais próxima de P3 (pior caso).

Ponto	Localização	Fase de Lavra	R particular c/ barreira 4 m	Atenuação
P1	Casa mais proxima a Este	Lavra junto de P3	41,6	9
P2	Casa mais proxima a Sul	Lavra junto de P3	42,2	3
P3	Casa mais proxima da nova lavra a Este	Lavra junto de P3	45,0	3

Tabela 10.2.1 – Valores obtidos pelo modelo de previsão em cada ponto na situação mais desfavorável de operação.

As figuras seguintes traduzem a dispersão acústica no terreno real produzido pelo modelo em classes de 5dB(A) aquando da edificação da barreira acústica de 4 metros, na situação atual, de forma a mitigar a incomodidade existente na situação-base através da simulação do ruído particular da fonte no seu todo junto dos pontos P1, P2 e P3 assumido que, dada a proximidade, o ruído observado nesses pontos é essencialmente resultante da fonte em análise (Rparticular ~ Rambiental).

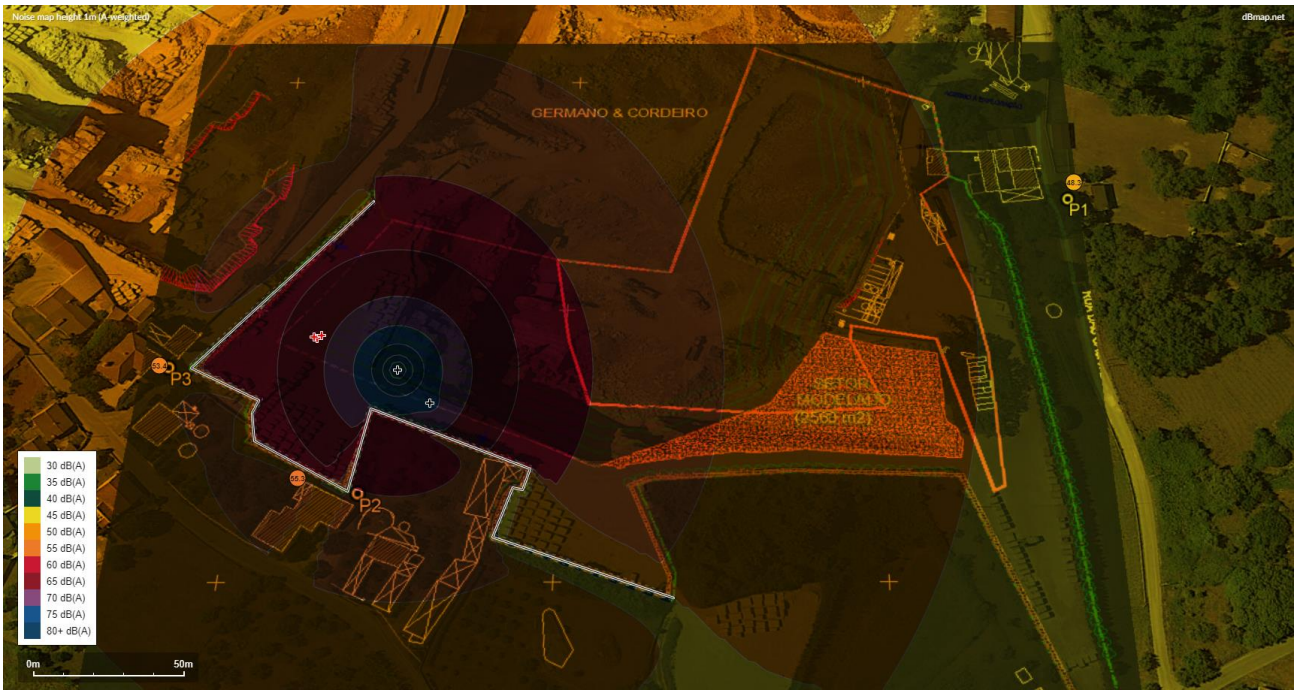


Figura 10.1.1 – Simulação da situação acústica atual medida com muro de alvenaria não rebocado de 2.2 metros de altura.

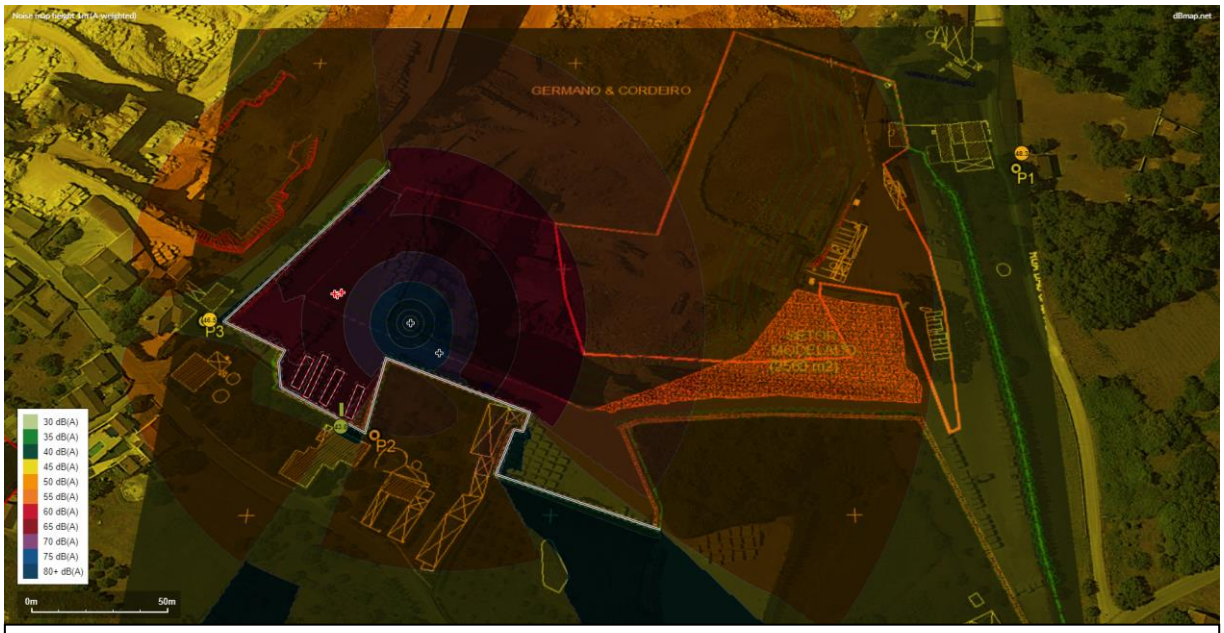


Figura 10.1.2 – Efeito da instalação de barreira acústica de 4 m na situação atual junto dos pontos avaliados.

A figura seguinte traduz a dispersão acústica no terreno real produzida pelo modelo em classes de 5dB(A) aquando de operações dos três equipamentos mais ruidosos na situação de exploração da nova área da lavra, junto dos pontos mais críticos avaliados com barreira de 4 metros.

Figura 10.1.3 – Lavra próxima de P3: perfis das linhas isófonas do ruído particular geradas pelas fontes mais ruidosas a operarem à cota zero.

A figura seguinte traduz a isofonas <45 e >45 na situação de expansão da lavra para Oeste.

Figura 10.1.4 – Isófonas de <45 e >45 dB(A).

13.17.1.2 – Critério de incomodidade

Considerando os valores de referência obtidos nas medições da situação-base obtiveram-se os resultados para o "critério de incomodidade" indicados nas tabelas seguintes para os vários pontos e em duas fases distintas, uma vez que primeiramente é necessário mitigar a incomodidade existente na situação atual.

Ponto	Localização	Fase de Lavra	Rambiental com muro 2,2 m	Rambiental (= Rpart) c/ barreira 4 m	Rresidual diurno	Incomodidade
P1	Casa mais proxima a Este	Situação-base	50,0	48,3	49,3	0
P2	Casa mais proxima a Sul	Situação-base	55,3	43,0	45,0	0
P3	Casa mais proxima da nova lavra a Oeste	Situação-base	53,4	46,5	45,0	2

Tabela 10.3.1 – Incomodidade na situação atual após instalação da barreira acústica de 4 metros.

Ponto	Localização	Fase de Lavra	Rambiental (= Rpart) c/ barreira 4 m	R particular c/ barreira 4m na nova frente lavra	Rambiental c/ barreira 4m	Rresidual diurno	Incomodidade
P1	Casa mais proxima a Este	Lavra junto de P3	48,3	48,5	51,4	49,3	2
P2	Casa mais proxima a Sul	Lavra junto de P3	43,0	43,6	46,3	45,0	1
P3	Casa mais proxima da nova lavra a Oeste	Lavra junto de P3	46,5	47,1	49,8	45,0	5

Tabela 10.3.2 – Incomodidade na situação futura com frente de lavra próxima de P3 e com barreira acústica de 4 metros.

13.17.1.3 – Nível sonoro médio de longa duração

Considerando os valores de referência obtidos nas medições da situação-base, obtiveram-se os resultados para o "Nível sonoro medio de longa duração - Lden" indicados na tabela seguinte para os vários pontos. O indicador Ln não sofrerá qualquer alteração.

Ponto	Localização	Fase de Lavra	Rambiental c/ barreira 4 m	Ld	Le	Ln	Lden
P1	Casa mais proxima a Este	Lavra junto de P3	51,4	51	46	38	50
P2	Casa mais proxima a Sul	Lavra junto de P3	46,3	46	48	39	48
P3	Casa mais proxima da nova lavra a Oeste	Lavra junto de P3	49,8	49	48	46	53

Tabela 10.4.1 – Lden com frente lavra próxima de P3.

13.17.1.4 – Avaliação da barreira acústica

A barreira acústica considerada na avaliação de impactes deverá ter uma altura de 4 metros e um perímetro de 336 metros. O quadro seguinte traduz a atenuação gerada pela barreira acústica já na situação de exploração da nova área de lavra. O valor máximo de atenuação nesta situação mais desfavorável de operação será de 5dB(A) junto de P3.

Ponto	Localização	Fase de Lavra	Rambiental s/ barreira acustica 4 m	Rambiental c/ barreira acustica 4 m	Atenuação
P1	Casa mais proxima a Este	Lavra junto de P3	50,0	48,0	1
P2	Casa mais proxima a Sul	Lavra junto de P3	55,3	50,8	3
P3	Casa mais proxima da nova lavra a Oeste	Lavra junto de P3	53,4	46,1	5

Tabela 10.5.1 – Atenuação da barreira acústica com exploração da nova área de lavra.

13.17.1.5 – Conclusões

Face aos resultados obtidos e indicados nas tabelas anteriores, conclui-se o seguinte relativamente ao impacte expectável sobre os recetores sensíveis mais próximos analisados resultante da lavra a ocorrer na nova área de lavra:

- Por modelação, estima-se que na situação futura o critério da "incomodidade" será cumprido em todos os pontos após a instalação duma barreira acústica de 4 metros, quer na situação atual quer na situação futura desde que esta possua uma capacidade de atenuação global que considere as necessidades verificadas para as duas situações acústicas avaliadas.

- Prevê-se assim que, com a instalação da barreira acústica na envolvente da zona extrativa a implementação do projeto não provocará alteração nas condições acústicas atuais da zona que permitem classificar todos os pontos sensíveis estudados como integrados em "zona não classificada".

- Ao nível do tráfego rodoviário, a contribuição do tráfego da empresa gera per si níveis médios na ordem dos 51dB(A) junto dos recetores adjacentes às vias por onde este circula. Este valor mesmo adicionado ao atualmente existente, permite o cumprimento do limite de "zona não classificada", junto das habitações sitas próximas das vias de acesso à pedreira.

- Pela análise empírica realizada foi possível determinar que a área de influência do ruído ambiental da fonte (no "pior caso") se estimava ser de 700 metros. A isófona de 45 dB(A) obtida pelo modelo, indica que essa área deverá estar próxima da real.

- Sendo os resultados obtidos por um modelo matemático de previsão com uma incerteza conhecida associada e com alguns pressupostos assumidos, estes necessitam de ser confirmados com base em medições reais que irão ocorrer no âmbito do respetivo plano de monitorização de ruído ambiental da pedreira.

Consideram-se no ambiente geral os impactes gerados pelo ruído da pedreira "Cavada N.º2", no contexto atual e futuro de exploração, como negativos, diretos, temporários, localizados, de magnitude moderada, com afetação da população, e significativos.

13.17.2 – Impactes Cumulativos

Pelos resultados obtidos e pela análise previsional efetuada, a implementação do projeto de ampliação irá incrementar os impactes negativos no ambiente acústico que atualmente caracteriza a envolvente da pedreira, não se relacionando no entanto esse incremento com a introdução de novos equipamentos com características acústicas que levem a emissões de ruído mais elevadas, mas sim com a aproximação da lavra a P3 devido à exploração dos 2137 m^2 ainda por escavar.

Pelos valores obtidos do Rresidual em P3 com a instalação alvo de estudo parada e com as restantes a laborar, seriam de esperar valores mais elevados de Rresidual pela proximidade a P3 da lavra da pedreira vizinha da N.º4887 da Marfilpe, podendo ter havido coincidência com uma fase de menor intensidade produtiva desta pedreira aquando da campanha de medições realizada. Embora com a clara perceção de que o ruído proveniente da atividade de outras pedreiras do núcleo extrativo de Moleanos se faz sentir no setor mais a oeste da área do projeto, perante os resultados obtidos na campanha não há lugar à projeção de impactes cumulativos.

O ruído gerado pelo tráfego de pesados proveniente do núcleo poderá por vezes ser mais preocupante junto aos aglomerados populacionais do que o ruído emitido pelos equipamentos produtivos.

No **Quadro 57** apresenta-se um resumo da análise dos impactes gerados pelo ruído no ambiente, focando-se os indicadores de impacte mais importantes e a avaliação global que resultou da análise efetuada.

Quadro 57 – Impactes gerados pelo Ruído.

Indicador de Impacte	Avaliação do Impacte	Medidas Mitigadoras
Incomodidade junto aos recetores sensíveis	Negativo; direto; localizado; temporário; magnitude moderada; população e saúde humana afetada; significativo.	Sim
Nível sonoro médio de longa duração	Negativo; direto; localizado; temporário; magnitude moderada; população e saúde humana afetada; pouco significativo.	

13.17.3 – Medidas Mitigadoras dos Impactes Gerados pelo Ruído

As medidas mitigadoras dos impactes negativos gerados pelo ruído emitido pela pedreira "Cavada N.º2" passam pela construção de uma barreira acústica pelos setores oeste e sul da pedreira, e pela implementação de um controlo periódico dos níveis de ruído verificados junto aos recetores sensíveis, a efetuar durante a vida útil da exploração.

Para controlar os níveis de ruído emitido para o exterior e reduzir a incomodidade junto aos recetores sensíveis identificados, propõem-se as seguintes **medidas de mitigação**:

46 – Construir uma barreira acústica nos setores oeste e sul da pedreira.

47 – Manter o muro de alvenaria que existe pelo perímetro da pedreira.

48 – Manter e reforçar a vegetação arbórea existente nas áreas de defesa da pedreira.

49 – Proibição de executar qualquer trabalho ruidoso fora do horário laboral de trabalho.

50 - Realizar os trabalhos mais ruidosos com os restantes equipamentos imobilizados.

51 - Efetuar a manutenção preventiva dos equipamentos.

52 - Controlar a velocidade de circulação das máquinas e camiões nas vias de acesso.

53 - Implementação do Plano de Monitorização do Ruído Ambiente.

14 – MONITORIZAÇÃO

14.1 – Considerações Gerais

A monitorização proposta, de acordo com o estipulado no Dec.Lei n.º151-B/2013 de 31/10, alterado e republicado pelo Dec.Lei n.º152-B/2017 de 11/12, consistirá num processo de observação e recolha de dados sobre o estado do ambiente e sobre os efeitos ambientais gerados pela atividade desenvolvida na pedreira "Cavada N.º2", bem como na descrição desses efeitos através de relatórios periódicos da responsabilidade do proponente.

O plano de monitorização pressupõe a observação, recolha e quantificação de parâmetros aferidores do estado do ambiente e efeitos gerados no ambiente interno e externo da pedreira, em particular de poeiras, ruído, e resíduos industriais, este último no âmbito da gestão de resíduos a praticar.

A quantificação deverá envolver a determinação dos níveis de ruído e empoeiramento na envolvente da área da pedreira (nos recetores sensíveis ou nos locais onde eventualmente ocorrerem reclamações), através de campanhas de medições e/ou recolha, cujos resultados certamente se revelarão úteis na avaliação e controlo dos impactes.

A observação das condições de deposição dos resíduos no interior/exterior dos anexos de apoio à atividade deverá obedecer ao estipulado no Plano de Gestão e Monitorização de Resíduos Industriais e no Plano de Gestão e Monitorização de Resíduos de Extração que constam do Plano de Pedreira.

14.2 - Metodologia para a Elaboração do Plano Geral de Monitorização

O Plano Geral de Monitorização está orientado para monitorizar os indicadores de impactes ambientais considerados mais críticos em pedreiras: o ruído - no domínio da caracterização do Ambiente Acústico; as poeiras - no domínio da caracterização da Qualidade do Ar em PM10; e os resíduos industriais - no domínio da deposição e expedição dos resíduos produzidos.

Objetivos do Plano Geral de Monitorização

A monitorização proposta não necessita de estações fixas no terreno nem de qualquer outro tipo de estação de referência, sendo que os principais objetivos da mesma será o de quantificar os parâmetros aferidores da qualidade do ambiente em determinada altura, e comparar esses valores com os obtidos em campanhas de monitorização subsequentes, a efetuar durante a fase de exploração.

Essa quantificação, cujos resultados se revelam úteis na identificação e descrição dos impactes efetivamente verificados com a atividade de exploração, envolverá a determinação dos níveis de ruído, de empoeiramento, e das condições de deposição de resíduos nos anexos de pedreira,

através de campanhas de medições/recolha a realizar no ambiente externo da pedreira, e da observação a efetuar no interior/exterior dos anexos de apoio à atividade extrativa (resíduos).

Definição dos Requisitos de Monitorização

As ações de monitorização a efetuar reúnem um conjunto de requisitos específicos para cada um dos indicadores de impactes ambientais considerados e a monitorizar, tendo-se no entanto optado nas propostas de monitorização (apresentadas nos Quadros respetivos) por um conjunto generalizado de requisitos que se revelam comuns na definição e caracterização das ações de monitorização constantes em cada um dos Planos de Monitorização apresentados.

Definição dos Critérios de Avaliação Ambiental

A comparação dos impactes ambientais gerados pela exploração, após as campanhas de medição (ruído), recolha (poeiras), e observação (resíduos) a realizar nas respetivas periodicidades, permitirá verificar se a metodologia adotada para a avaliação e predição de impactes foi a mais correta, e se foi satisfatoriamente conduzida.

Tendo como referência o desempenho ambiental atual, e caso se verifique um desvio significativo nos valores dos parâmetros a monitorizar, nomeadamente se os mesmos ultrapassarem com consistência os valores limite estipulados na legislação vigente, as medidas corretivas conducentes à sua minimização deverão ser tomadas após uma investigação cuidada e criteriosa sobre as causas que levaram ao desempenho negativo relativamente aos registos conhecidos.

Gestão Ambiental da Pedreira

Na eventualidade de serem detetados impactes negativos, adotar-se-ão as respetivas medidas de mitigação, devendo fazer-se a avaliação e o acompanhamento dos seus efeitos e eficácia para a redução e/ou eliminação, principalmente na envolvente da pedreira, junto aos recetores sensíveis, ou nos locais onde eventualmente ocorrerem reclamações.

Neste contexto, a empresa acompanhará a situação ambiental na área da pedreira, realizando periodicamente campanhas de medição (ruído), recolha (poeiras), e de observação (resíduos) nos

locais mais críticos pré-selecionados (nos recetores sensíveis ou nos locais onde eventualmente ocorrerem reclamações), de forma a aferir os dados obtidos em campanhas efetuadas antes da implementação das medidas mitigadoras conducentes à redução de determinado impacte, com os que serão obtidos em campanhas subsequentes após a implementação das medidas corretivas.

Após a estabilização dos dados obtidos em campanhas de monitorização consecutivas, abaixo dos valores máximos admissíveis pela legislação ou, no caso dos resíduos, no cumprimento das boas práticas de deposição e expedição, a periodicidade das campanhas de medição, recolha, e observação poderá ser mais estendida no tempo, devendo no entanto a monitorização, num período a definir, ser mantida como medida preventiva e controlo.

A monitorização desempenha um papel importante durante a vida útil da pedreira, na medida em que permite acompanhar a avaliação da eficácia das medidas de gestão adotadas para minimizar ou prevenir os efeitos negativos provocados na envolvente e no seu ambiente interno da pedreira.

14.3 – Plano Geral de Monitorização

Não se justificando um programa de monitorização rígido, devido às características do projeto, a monitorização das componentes ambientais “ruído” e “poeiras” deverá ser efetuada por entidade acreditada, a qual será responsável pela elaboração do relatório da campanha de monitorização efetuada, dele devendo constar:

- O tipo e as características do equipamento de medição utilizado.
- A metodologia e o procedimento de medida utilizado.
- As definições dos parâmetros medidos e obtidos.
- A identificação das fontes em presença.
- O registo das observações e dos resultados (cálculos e fórmulas), e as correções efetuadas.
- O confronto dos resultados com a legislação vigente.
- O anexo com a planta de localização dos pontos de medição e outros anexos que se considerem importantes (certificado de calibração do equipamento, gráficos e/ou quadros comprovativos dos registos obtidos, etc.).

O acompanhamento das campanhas de monitorização do ruído e das poeiras deverá ser efetuado por técnico especializado, que posteriormente deverá interpretar e avaliar os resultados constantes nos respetivos relatórios de monitorização, de forma a elaborar os Relatórios Técnicos Finais.

Nos **Quadros 58** a **60** apresentam-se as propostas de monitorização do ruído e das poeiras (partículas finas PM10) a implementar no ambiente externo da pedreira (junto aos recetores sensíveis ou nos locais onde eventualmente ocorrerem reclamações), e dos resíduos industriais a implementar nos anexos externos à pedreira que dão apoio à atividade extrativa.

Quadro 58 - Plano de Monitorização da Qualidade do Ar (PM10) no Ambiente Geral

Parâmetros a medir e duração da amostragem	Medições Indicativas no Âmbito do Procedimento de AIA - "metodologia para a monitorização de níveis de partículas no ar ambiente, em pedreiras": Concentração de partículas PM10 ($\mu g/m^3$) obtida em períodos de amostragem de 24 horas com início às 0h00, sugerindo-se que o somatório destes períodos, considerando todos os pontos de amostragem, não seja inferior a 7 dias, incluindo o fim de semana. Monitorização Ambiental: Concentração de partículas PM10 ($\mu g/m^3$) obtida num período mínimo de amostragem não inferior ao estipulado no Anexo II do Dec.Lei n.º102/2010 de 23/9, alterado pelo Dec.Lei n.º47/2017 de 10/05, utilizando o método de referência definido no Anexo VII deste mesmo diploma.

Equipamento recomendado	Cabeça de amostragem PM10; Amostrador sequencial Thermo PARTISOL 2025; calibrador DC-Lite; filtros de quartzo de 47mm; balança microanalítica RDWAG; estação meteorológica portátil DAVIS VP-1.

Metodologia	- Método gravimétrico. - Critérios e valores previstos nas secções A e B do Anexo XII do Dec. Lei n.º102/2010, alterado pelo Dec.Lei n.º47/2017 de 10/05.	Análises efetuadas com base na norma europeia de referência EN12341: Air Quality – "Determination of the PM10 fraction of suspended particulate matter" (Anexo VII do Dec.Lei n.º102/2010 de 23/9), e nos elementos constantes nos Anexos III, IV e VI do mesmo diploma.

Locais de colheita de amostras	No ambiente externo da pedreira	Na envolvente da pedreira, junto aos recetores sensíveis ou nos locais onde eventualmente ocorrerem reclamações. Consoante os resultados obtidos em sucessivas campanhas de recolha, a análise dos mesmos poderá possibilitar a definição de novos locais de amostragem.

Limites e Periodicidade	Aponta-se uma periodicidade trienal se não forem ultrapassados os valores limite diário (50 μg/m^3) e anual (40 μg/m^3), bem como os limiares superior e inferior de avaliação conforme tabela abaixo indicada. No caso de ser ultrapassado qualquer dos valores limite, a periodicidade passará a anual, e assim sucessivamente. A amostragem deverá coincidir com o período seco (estival), com a atividade normal na pedreira, e com o normal funcionamento de todas as unidades produtivas geradoras de poeiras.

	Média por período de 24 horas (PM10)	Média anual (PM10)
Limiar superior de avaliação	70% do valor limite (35 μg/m^3, a não exceder mais de 35 vezes em cada ano civil).	70% do valor limite (28 μg/m^3)
Limiar inferior de avaliação	50% do valor limite (25 μg/m^3, a não exceder mais de 35 vezes em cada ano civil).	50% do valor limite (20 μg/m^3)

Resultados obtidos	Os resultados obtidos na campanha serão confrontados com os valores limite definidos pela legislação em vigor. Se os níveis de PM10 no ambiente geral ultrapassarem os valores limite estipulados na legislação vigente, as medidas corretivas conducentes à sua minimização deverão ser tomadas, sendo a sua eficiência avaliada em campanhas de medição subsequentes. Em função dos resultados obtidos poder-se-á ainda ajustar os locais de colheita de amostras e a periodicidade da campanha.

Principal medida de gestão ambiental a adotar em caso de desvio	Reforço da aspersão com água sobre as pistas de circulação dos camiões e de outros equipamentos móveis.

Quadro 59 - Plano de Monitorização do Ruído no Ambiente Geral

Parâmetros a medir e duração da medição	- Ruído Ambiente (pedreira em laboração): LAeqA em dB(A). - Ruído Residual (pedreira parada): LAeqR em dB(A). - Medições a efetuar num período considerado representativo, quer com a pedreira em laboração quer com a pedreira parada.

Equipamento recomendado	Sonómetro Analisador, de classe de precisão 1, Marca Solo 01 dB, Modelo Solo Master, n.º de Série 61134 e respetivo calibrador acústico Rion NC-74 n.º de Série 34683822. Termoanemómetro Marca Kestrel, Modelo 5500, SN 2154674.

Metodologia	Avaliação dos Critérios: (Dec.Lei n.º09/2007) - Incomodidade: (LAr - LAeqR) ≤ 6 dB(A), com D=1, para 50%<q≤75% - Nível Sonoro Médio de Longa Duração (NSMLD): Ln e Lden	● NP ISO 1996-1:2019 ● NP ISO 1996-2:2019 ● Errata NP ISO 1996-1:2020 ● Errata NP ISO 1996-2:2020 ● Dec.Lei n.º 9/2007 (Anexo I) ● IT (R) 56-12:01-03-2021

Locais de medição	Ambiente externo da pedreira	Junto aos recetores sensíveis ou nos locais onde eventualmente ocorrerem reclamações. Consoante os resultados obtidos em sucessivas campanhas de medição, a análise dos mesmos pode levar à definição de novos locais de medição.

Periodicidade	Aponta-se uma periodicidade trienal se não forem ultrapassados os valores limite estipulados no RGR. No caso de ser ultrapassado qualquer dos valores limite, a periodicidade passará a anual, e assim sucessivamente. A medição deverá coincidir com o período diurno, com a atividade normal na pedreira e com o normal funcionamento dos equipamentos produtivos geradores de ruído.

Resultados obtidos	Os resultados obtidos na campanha serão confrontados com os valores limite definidos pela legislação em vigor. Se a Incomodidade e/ou NSMLD ultrapassarem o valor limite estipulado na legislação vigente, as medidas corretivas conducentes à sua minimização deverão ser tomadas, sendo a sua eficiência avaliada em campanhas de medição subsequentes. Perante os resultados obtidos poder-se-á ainda ajustar a periodicidade da campanha bem como os locais de medição.

Principal medida de gestão ambiental a adotar em caso de desvio	Implementação de barreira acústica com a eficiência desejável para cumprimento do RGR; Manutenção dos equipamentos mais ruidosos; reforço da inspeção preventiva e da revisão periódica de todos os equipamentos produtivos.

Quadro 60 - Plano de Monitorização de Resíduos Industriais – PMRI

Parâmetros a observar e duração da observação	- Condições de armazenamento do local. - Capacidade de armazenamento por resíduo. - Situações de risco de contaminação. A duração da observação deverá situar-se no intervalo 1-2 horas, de preferência no último dia e nas últimas horas da semana de trabalho.		
Meios recomendados	Todos os meios humanos afetos à laboração na pedreira e nos anexos. Deverá ser nomeado o trabalhador com maior aptidão para o cargo de observador, cabendo ao encarregado geral toda a gestão controlada dos resíduos produzidos pelos equipamentos da pedreira, desde que são temporariamente depositados nas áreas de armazenamento, até serem expedidos por empresas externas licenciadas para os devidos efeitos.		
Metodologia	Observação direta nos locais de armazenamento	Comunicação atempada do observador, oral e/ou escrita, ao encarregado geral, sobre eventuais anomalias.	
Locais de observação	Ambiente interno da pedreira (anexos)	No setor mais a nascente da pedreira, nos anexos existentes de apoio à produção, em zonas do seu interior e/ou exterior adstritas à deposição controlada de resíduos.	
Periodicidade	Aponta-se uma periodicidade de observação e controlo semanal, enquanto decorrerem as normais atividades de manutenção simples e a deposição temporária de resíduos no ambiente interno da pedreira. No caso de haver potencial risco de contaminação, ou de estar próxima a capacidade limite de armazenamento para algum dos resíduos depositados, a periodicidade de observação passará a diária, até à expedição desse mesmo resíduo.		
Resultados obtidos	O sucesso da implementação do plano será função do número de situações anómalas ocorridas durante o ano. Se o número de anomalias registadas for excessivo, as medidas corretivas conducentes à sua minimização deverão ser tomadas, sendo a sua eficiência avaliada nas observações e controlos subsequentes. Consoante o sucesso obtido, poder-se-á ajustar a periodicidade de observação, as condições e capacidade de armazenamento de um ou outro resíduo, ou mesmo a revisão dos contratos estabelecidos com os expedidores.		
Principais medidas de gestão ambiental a adotar em caso de contaminação	☞ Isolar de imediato o local para evitar a propagação da contaminação para fora da área de armazenamento, e proceder à recolha e tratamento adequados dos solos e/ou águas contaminadas. ☞ Providenciar a expedição atempada dos resíduos, para que permaneçam o menor tempo possível na pedreira.		

15 – MATRIZ DE IMPACTES

A avaliação global dos impactes decorrentes da análise efetuada anteriormente é apresentada em síntese sob a forma de matriz, onde se identificam os descritores ou indicadores ambientais suscetíveis de serem ou não afetados pela exploração da pedreira “Cavada N.º2”, bem como a classificação revelada pelo estudo efetuado em cada um dos descritores.

O **Quadro 61** representa a matriz de impactes para a pedreira “Cavada N.º2”.

Quadro 61 - MATRIZ SÍNTESE DOS IMPACTES AMBIENTAIS

Descritores Afetados pela Exploração e/ou Suscetíveis de Afetarem o Meio Ambiente - **Indicadores de Impactes**		Características dos Impactes													Medidas de Minimização	
		negativo	positivo	direto	indireto	temporário	permanente	localizado	abrangente	magnitude			significância		sim	não
										reduzida	moderada	elevada	pouco significativo	significativo		
Paisagem	Escavações, equipamentos, acessos, depósitos (impactes instalados e esperados com a ampliação)	X		X		X		X			X			X	X	
	Visibilidade, amplitude e incidência visual				X	X			X							
	Impactes cumulativos - núcleo extrativo de Moleanos			X								X				X
Geomorfologia	Escavação da pedreira "Cavada N.º2"	X		X		X		X			X			X	X	
	Impactes cumulativos - escavações do núcleo extrativo de Moleanos						X		X			X				X
	Escombreira da pedreira "Cavada N.º2"					X		X		X			X			
	Impactes cumulativos - escombreiras do núcleo extrativo de Moleanos								X			X		X		
	Terras e blocos comerciais da pedreira							X		X			X			
Recursos Hídricos	Alteração da rede de drenagem (águas superficiais)	X		X		X		X		X			X		X	
	Interferência nos circuitos hidráulicos (águas subterrâneas)								X							
	Alteração da qualidade da água (superficiais e subterrâneas)															X
	Diminuição da capacidade de infiltração local							X			X				X	
	Impactes cumulativos - núcleo extrativo de Moleanos						X		X		X					X
Solos	Alteração da ocupação e uso do solo (impactes instalados e esperados)	X		X		X		X			X		X		X	
	Resíduos industriais e de extração															
	Contaminação do solo (impactes instalados e esperados)				X		X		X							
	Impactes cumulativos - núcleo extrativo de Moleanos			X		X										X

SOUSA & CATARINO, LDA.

Quadro 61 - MATRIZ SÍNTESE DOS IMPACTES AMBIENTAIS (continuação)

Descritores Afetados pela Exploração e/ou Suscetíveis de Afetarem o Meio Ambiente - **Indicadores de Impactes**		Características dos Impactes													Medidas de Minimização	
		negativo	positivo	direto	indireto	temporário	permanente	localizado	abrangente	magnitude			significância		sim	não
										reduzida	moderada	elevada	pouco significativo	significativo		
Clima	Escavações, remoção de solos e vegetação (durante a vida útil)	X			X	X		X		X			X			X
	Aumento da temperatura ao nível do solo (durante a vida útil)															
	Diminuição da temperatura ao nível do solo (no final da vida útil)						X	X								
	Impactes cumulativos - núcleo extrativo de Moleanos								X		X					
Ecologia	Alteração da ecologia na perspetiva dos impactes instalados e esperados	X		X		X		X		X			X		X	
	Afetação e/ou perturbação do PNSAC e do ZECSAC								X							
	Impactes cumulativos - alteração da ecologia no núcleo extrativo de Moleanos										X			X		X
Ruído	Incomodidade junto aos recetores sensíveis (habitações mais próximas)	X		X		X			X		X			X	X	
	Nível sonoro médio de longa duração												X			
	Impactes cumulativos - núcleo extrativo de Moleanos													X		X
Qualidade do Ar	PM10 junto às habitações mais próximas (atual e esperada)	X		X		X			X		X		X		X	
	Impactes cumulativos - emissão a partir do núcleo extrativo de Moleanos															X
Ordenamento do Território	Interferência do projeto com figuras de ordenamento do território	X		X			X	X		X			X		X	
	Impactes cumulativos - interferência do núcleo extrativo de Moleanos								X							X

Quadro 61 - MATRIZ SÍNTESE DOS IMPACTES AMBIENTAIS (continuação)

Descritores Afetados pela Exploração e/ou Suscetíveis de Afetarem o Meio Ambiente - **Indicadores de Impactes**		Características dos Impactes													Medidas de Minimização	
		negativo	positivo	direto	indireto	temporário	permanente	localizado	abrangente	magnitude			significância		sim	não
										reduzida	moderada	elevada	pouco significativo	significativo		
Circulação Rodoviária	Degradação do pavimento das ruas do Barreiro e das Casas Altas pelos camiões da pedreira (Impactes instalados e esperados)	X			X	X			X		X		X		X	
	Degradação das condições de habitabilidade e da qualidade de vida pela passagem de camiões da pedreira pelas habitações marginais às ruas "Barreiro" e "Casas Altas"															
	Impactes cumulativos - circulação de camiões desde o núcleo de Moleanos											X		X		
Património	Arqueológico, Arquitetónico, Etnográfico e Espeleológico	X		X			X	X		X			X		X	
Sócio-Economia	Dinamização da economia local e regional; manutenção e criação de emprego; aumento das exportações		X		X	X			X			X		X		
	Impactes cumulativos - núcleo extrativo de Moleanos															
Impactes Residuais	Escavação e taludes da pedreira "Cavada N.º2"	X		X		X		X			X		X			X
	Plataforma de enchimento da escavação da pedreira "Cavada N.º2"		X				X									
	Impactes cumulativos - núcleo extrativo de Moleanos	X			X				X			X		X		X
Populações e Saúde Humana	Solos	X			X	X			X		X		X		X	
	Recursos hídricos															
	Circulação de pesados															
	Qualidade do ar															
	Ruído													X		
	Paisagem															
	Impactes cumulativos: núcleo extrativo de Moleanos											X				X

SOUSA & CATARINO, LDA.

Quadro 61 - MATRIZ SÍNTESE DOS IMPACTES AMBIENTAIS (continuação)

Descritores Afetados pela Exploração e/ou Suscetíveis de Afetarem o Meio Ambiente - **Indicadores de Impactes**		Características dos Impactes													Medidas de Minimização	
		negativo	positivo	direto	indireto	temporário	permanente	localizado	abrangente	magnitude			significância		sim	não
										reduzida	moderada	elevada	pouco significativo	significativo		
Geologia	Perda de reservas															
	Conhecimento Geológico		X		X		X		X			X		X		
	Ordenamento da atividade extrativa local															
Alterações Climáticas	IAC nas Normais do Clima															
	IAC nos Recursos Hídricos															
	IAC no NMM															
	IAC na Agricultura	X		X	X		X		X		X		X		X	
	IAC na Floresta															
	IAC na Biodiversidade															
	IAC na Saúde Humana															

NMM = Nível médio das águas do mar
IAC = Impactes das Alterações Climáticas

Em suma, e a título conclusivo, apresenta-se agora o conjunto das **53 medidas de mitigação** que foram propostas no presente EIA e que englobam as componentes ambientais analisadas, as quais poderão ainda ser complementadas com as medidas que forem avançadas em sede de AIA/DIA, propostas pela Comissão de Avaliação ao projeto.

Pela ordem com que foram enunciadas, as medidas a implementar que visam assegurar a boa qualidade ambiental do projeto de exploração/ampliação da pedreira "Cavada N.º2" são:

Medidas Mitigadoras dos Impactes na Geomorfologia
1 – Proceder à extensão e reforço da cortina arbórea pelo perímetro da pedreira, a qual revela grande eficiência na camuflagem da escavação e na recuperação final da mesma. **2** - Proceder gradualmente à modelação da cava utilizando os escombros no enchimento das zonas disponibilizadas à retaguarda do desmonte, a partir da cota base dos 130 m. **3** - Proceder no final da atividade à modelação topográfica do último setor de lavra que foi explorado utilizando os escombros no enchimento da cava a partir da cota base dos 130 m. **4** - Proceder à revegetação da área intervencionada pela escavação e das áreas desocupadas dos anexos de pedreira, com sementeira herbáceo-arbustiva.

Medidas Mitigadoras dos Impactes nos Solos
Alteração da Ocupação e Uso do Solo **5** - Utilizar os resíduos de extração nas tarefas de recuperação paisagística da área escavada e envolvente, através do enchimento/modelação e nivelamento dos setores a recuperar, e como substrato à sementeira prevista **Resíduos Industriais e de Extração** **6** - Evitar que os resíduos industriais produzidos permaneçam muito tempo nos locais de deposição, fomentando a sua expedição atempada. **7** – Os resíduos deverão estar devidamente separados por categoria, e acondicionados de forma a evitar escorrências para os solos, até serem expedidos por operador de gestão de resíduos devidamente autorizado.

8 – Os resíduos que ofereçam maior risco de derrame (ex: óleos) devem continuar a ser dotados, no local de armazenagem, de bacias de retenção de capacidade adequada.

9 – Implementação dos Planos de Gestão e Monitorização de Resíduos Industriais e de Resíduos de Extração.

Contaminação do Solo

10 - Efetuar os trabalhos mecânicos de manutenção e reparação mais simples sobre pisos impermeabilizados e nunca na praça da pedreira ou nas frentes de desmonte.

11 – Nunca efetuar abastecimentos de combustíveis ou troca de óleos na praça da pedreira e/ou junto das frentes de desmonte.

12 - Resolver as avarias graves que envolvem trabalhos mecânicos complexos e exigentes em oficinas externas especializadas, providenciando a expedição do equipamento em boas condições de segurança ao nível de eventual derrame de poluentes.

13 – Os resíduos que ofereçam maior risco de derrame (ex: óleos) devem ser dotados, no local de armazenagem, de bacias de retenção de capacidade adequada.

14 – Em caso de derrame acidental de hidrocarbonetos no interior da pedreira, isolar o setor de derrame e proceder ao isolamento, à recolha, e tratamento adequado dos solos contaminados.

Medidas Mitigadoras dos Impactes no Ordenamento do Território

15 - Implementar o projeto de drenagem periférica que garanta a drenagem dos terrenos confinantes, em zonas contíguas ao limite da pedreira ou ao limite da área de escavação, onde a topografia revele ser possível essa execução.

16 – Evitar a compactação excessiva dos solos pela circulação indevida de máquinas pesadas em zonas adjacentes aos acessos internos e à escavação.

17 – Descompactação dos solos no âmbito do PARP, principalmente sobre os setores de maior solicitação de carga.

Medidas Mitigadoras dos Impactes nos Recursos Hídricos

18 – Evitar as situações de contaminação por hidrocarbonetos e/ou óleos derramados durante a circulação das máquinas, de forma a evitar a infiltração de poluentes em profundidade.

19 - Evitar a compactação induzida nos solos pela circulação desnecessária de maquinaria pesada em zonas adjacentes à lavra.

20 – Controlar a altura dos depósitos de materiais, de modo a evitar a excessiva compactação do solo nas áreas de deposição. **21** – No âmbito do PARP, e nas zonas onde se confirme a compactação excessiva dos solos, proceder à sua descompactação mecânica e arejamento, de forma a aumentar a sua permeabilidade e restabelecer os índices de infiltração normais. **22** - Evitar a erosão hídrica através da criação de um sistema de drenagem para as águas pluviais, construindo para o efeito valetas ou canais em zonas do perímetro dos depósitos, da escavação, ou da pedreira.

Medidas Mitigadoras dos Impactes na Ecologia
23 - Manter os acessos e as rampas existentes de forma a evitar o derrube de qualquer exemplar arbóreo existente no interior da pedreira. **24** – Não derrubar os exemplares arbóreos que subsistem nas zonas de defesa da pedreira. **25** – Reforçar, manter e preservar as cortinas arbóreas existentes. **26** - Adotar medidas para o controlo da emissão do ruído e poeiras para o exterior. **27** – Cumprir o PARP com vista à integração ecológica ao nível das plantações arbóreas e sementeiras previstas.

Medidas Mitigadoras dos Impactes na Paisagem
28 – Reforço, manutenção e preservação das cortinas arbóreas existentes ao redor da pedreira. **29** - Controlar a altura dos depósitos de materiais nas áreas de deposição. **30** - Proceder ao enchimento gradual da escavação com material de escombro, em função da disponibilidade de áreas libertadas pelos trabalhos de desmonte. **31** - Utilizar as terras e os escombros nas tarefas de recuperação paisagística da pedreira. **32** – Modelação da área escavada até às cotas topográficas originais dos terrenos. **33** – Executar as plantações arbóreas e a sementeira sobre os setores a recuperar da área da pedreira (perímetro da pedreira, plataforma de enchimento da escavação, e áreas adjacentes).

Medidas Mitigadoras dos Impactes Gerados Pela Circulação Rodoviária
34 – Circular em velocidade reduzida junto das habitações marginais às ruas do Barreiro e das Casas Altas.

↳**35** - Não exceder o peso bruto dos camiões, devendo a carga ser protegida com lona e cintas no caso dos blocos livres, e com cintas de segurança no caso dos contentores de blocos. ↳**36** - Sensibilizar os condutores para a limitação de velocidade a respeitar quando circulam na via pública, sobretudo nas lombas e quando vão vazios, uma vez que é nesta situação que aumenta o risco de acidente e a incomodidade sobre os habitantes locais. ↳**37** – Contribuir para gerar consensos no apoio ao melhoramento dos acessos locais mais utilizados pelos pesados das pedreiras do núcleo extrativo de Moleanos.

Medidas Mitigadoras dos Impactes no Património Arquite./Arqueo./Espeleo-Arqueológico
↳**38** – Acompanhamento espeleo-arqueológico periódico durante a fase de exploração, de forma a identificar eventuais cavidades cársicas que surjam e avaliar o seu interesse arqueológico.

Medidas Mitigadoras dos Impactes na Qualidade do Ar
↳**39** – Manter e reforçar a vegetação arbórea existente nas áreas de defesa da pedreira. ↳**40** – Construir uma barreira acústica em setores da zona oeste e sul da escavação. ↳**41** – Proceder à aspersão controlada de água sobre os depósitos e sobre os acessos internos de terra batida, sobretudo nos dias mais secos e ventosos do ano. ↳**42** - Evitar a formação de depósitos em altura de forma a minimizar a propagação de partículas para o exterior por ação do vento. ↳**43** - Beneficiar os acessos internos da área da pedreira, através do espalhamento de inertes grosseiros, de regularizações e compactações pontuais, e de limpeza e manutenção de bermas. ↳**44** - Limitar e controlar a velocidade dos pesados no interior da pedreira. ↳**45** - Implementação do Plano de Monitorização da Qualidade do Ar Ambiente.

Medidas Mitigadoras dos Impactes Gerados pelo Ruído
↳**46** – Construir uma barreira acústica nos setores oeste e sul da pedreira. ↳**47** – Manter o muro de alvenaria que existe pelo perímetro da pedreira. ↳**48** – Manter e reforçar a vegetação arbórea existente nas áreas de defesa da pedreira. ↳**49** – Proibição de executar qualquer trabalho ruidoso fora do horário laboral de trabalho. ↳**50** - Realizar os trabalhos mais ruidosos com os restantes equipamentos imobilizados. ↳**51** - Efetuar a manutenção preventiva dos equipamentos.

↳**52** - Controlar a velocidade de circulação das máquinas e camiões nas vias de acesso.
↳**53** - Implementação do Plano de Monitorização do Ruído Ambiente.

Medidas Mitigadoras dos Impactes na População e na Saúde Humana
As medidas mitigadoras constam dos respetivos itens do EIA associados a cada uma das componentes ambientais analisadas com efeitos negativos sobre a população e a saúde humana (solos, recursos hídricos, paisagem, circulação de camiões pesados, ambiente acústico – ruído, e qualidade do ar – PM10), as quais constituem o "indicador de impacte".

Medidas Mitigadoras dos Impactes nas Alterações Climáticas
No futuro, com o desenvolvimento de bio-refinarias, os equipamentos móveis pesados poderão passar a utilizar combustíveis neutros em carbono, nomeadamente a biomassa, uma vez que os combustíveis de biomassa reciclam o carbono para a atmosfera enquanto os combustíveis fósseis introduzem novo carbono na atmosfera. As soluções alternativas aos combustíveis fósseis, concretamente a "energia elétrica" e o "hidrogénio verde", dão boas indicações para o futuro.

16 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Em termos ambientais, pretendeu-se com o EIA diagnosticar os problemas associados à exploração da pedreira "Cavada N.º2", não os tendo dissociado com os decorrentes da exploração que se verifica no interior do núcleo extrativo de Moleanos, tendo-se considerado como contributo para a resolução dos mesmos uma proposta de exploração e recuperação com regras, orientações e metodologias bem definidas, naturalmente à escala da área da pedreira (31729 m^2), cujo cumprimento permitirá uma melhor compatibilização entre a pedreira, o ordenamento do território, o ambiente e o desenvolvimento sócio-económico, esperando-se que no final da atividade não se inviabilize irreversivelmente qualquer outra potencialidade de desenvolvimento, numa área de cariz industrial que é particularmente sensível em termos ambientais devido à sua interferência com a ocupação urbana do território.

O estudo efetuado revelou que a maior parte dos impactes negativos gerados pela pedreira "Cavada N.º2" são os mesmos que se verificam no atual cenário de exploração, e os mesmos que

são gerados pelas pedreiras vizinhas do núcleo extrativo de Moleanos, pelo que não será alterado o atual cenário numa ótica de se produzirem impactes de caráter cumulativo acentuado.

Os impactes negativos mais importantes suscitados pelo estudo, cujo caráter cumulativo se relaciona em parte com os impactes gerados pelas pedreiras vizinhas do núcleo, prendem-se fundamentalmente com a alteração geomorfológica gerada pela escavação, com o impacte visual associado à exposição favorável da pedreira e do núcleo de pedreiras a partir do exterior, com a incomodidade (ruído) gerada nas habitações mais próximas da pedreira, com as poeiras no ambiente geral, e com determinados valores paisagísticos e ecológicos, numa área que em termos de Ordenamento do Território é essencialmente vocacionada para a exploração de calcários ornamentais (Espaços de Exploração de Recursos Energéticos e Geológicos), no caso concreto da área do projeto em “Área de Exploração Consolidada”.

Naturalmente, e como é típico nesta indústria, os impactes negativos mais importantes são gerados pela depressão escavada (impactes na geomorfologia e na paisagem), sob o ponto de vista das alterações topográficas e do impacte visual que são induzidos; pela circulação de camiões pesados na vizinhança da povoação de Moleanos; pela emissão de ruído e poeiras, cujos efeitos particulares se fazem sentir na qualidade de vida dos residentes locais e nas habitações marginais à pedreira e aos itinerários mais solicitados.

Estes impactes traduzem, ao nível do núcleo extrativo de Moleanos, as grandes transformações ao nível morfológico e paisagístico que esta porção do território sofreu, sendo que esta descontinuidade topográfica e paisagística com o meio envolvente será, ao nível da área ocupada pela pedreira “Cavada N.º2”, atenuada com a modelação/enchimento total da escavação e com a restante execução do PARP. A incomodidade (ruído) será minimizada com a implementação de uma barreira acústica nos setores oeste e sul da pedreira.

Em termos ambientais, e relativamente à generalidade dos impactes negativos causados exclusivamente pela pedreira “Cavada N.º2”, os mesmos são considerados temporários e de significado local, pelo que o empreendimento, na sua forma final e com a implementação das medidas mitigadoras preconizadas, conduzirá a impactes menos significativos, dando o estudo garantias que os aspetos mais críticos e pertinentes que põe em causa o bem-estar das populações e o meio ambiente podem ser melhorados e controlados no curto prazo.

Os impactes positivos associados ao projeto são de natureza social e económica, à escala local, regional e nacional, como a importância das exportações, da criação e da manutenção de empregos e de outros situados a jusante, da fixação da população, e da riqueza gerada, tendo-se revelado a atividade extrativa instalada como capaz de promover a jusante o desenvolvimento de outras atividades económicas, e de contribuir para o equilíbrio sócio-económico da região.

Julga-se que os impactes negativos detetados não inviabilizam em termos ambientais a ampliação da pedreira, tanto mais que se trata de uma área licenciada e de uma ampliação a regularizar com apenas 18151 m^2, onde do total da área de lavra projetada com 16137 m^2 estão por intervencionar cerca de 2137 m^2. As medidas propostas são suficientes para salvaguardar a qualidade ambiental do projeto, e são suficientemente capazes de assegurar uma herança ambiental satisfatória.

O estudo revelou ainda outros fatores que atestam a viabilidade do projeto de ampliação da pedreira "Cavada N.º2" em termos ambientais, sociais e económicos, a saber:

⇨ A maior parte dos impactes diagnosticados são temporários, reversíveis e de significado local, sobretudo os que se relacionam com as componentes ambientais mais sensíveis neste tipo de indústria: o ruído, o empoeiramento, a geomorfologia, a paisagem, e a circulação de pesados.

⇨ A disponibilidade em ajustar a exploração às medidas de proteção ambiental preconizadas no estudo, criando condições para a valorização da zona em que se insere.

⇨ O facto do projeto da pedreira não produzir globalmente impactes ambientais negativos de caráter significativo e irreversível, nem de caráter cumulativo acentuado, pelo que as medidas de minimização propostas no EIA visam essencialmente colmatar e corrigir os impactes negativos instalados e esperados, de forma a reduzir o passivo ambiental criado no local da pedreira.

⇨ Adaptação da pedreira às linhas mestras suscitadas e desenvolvidas neste EIA ou a outras que eventualmente sejam da iniciativa e recomendadas pela Autoridade de AIA na DIA a emitir.

⇨ A procura das melhores soluções técnicas, ambientais e económicas, de forma a assegurar em qualquer das situações e/ou soluções a adotar o seguinte:

a) A efetiva proteção dos solos e dos restantes depósitos contra a erosão e instabilidade; **b)** A não contaminação dos aquíferos; **c)** A não afetação de valores patrimoniais – arquitetónicos, arqueológicos e etnográficos; **d)** A minimização da afetação de valores humanos, ecológicos, e paisagísticos; **e)** Outras medidas que contribuam simultaneamente para sanear e/ou minimizar conflitos ambientais existentes ou que surjam durante o desenvolvimento da exploração no local.

⇨ A intenção da empresa em explorar a rocha ornamental de uma forma racional e equilibrada, em termos económicos, sociais e ambientais, assegurando a maximização da aptidão do local para a exploração dos recursos naturais endógenos da região, e também dos recursos humanos.

⇨ O facto de as perspetivas de desenvolvimento e da criação de riqueza na região apontarem para a exploração dos recursos naturais e patrimoniais existentes, traduzindo-se o aumento direto das receitas numa importante fonte de financiamento autárquico.

⇨ A convicção de que o projeto de exploração preconizado para a pedreira "Cavada N.º2" constitua no seu todo uma ação positiva e favorável para a região onde se insere, sendo o presente EIA e o PP que o acompanha o garante do modo como o mesmo vai ser desenvolvido no local: correta gestão ambiental, correta gestão de resíduos, bom aproveitamento do recurso mineral, práticas e técnicas corretas de exploração e recuperação, etc.

⇨ Aplicando as melhores tecnologias disponíveis (MTD's), o explorador acompanhará sempre a evolução tecnológica no setor, promovendo uma real transição energética durante o tempo de vida útil da exploração. O explorador terá sempre uma postura ambiental aberta à integração de metodologias, técnicas e tecnologias de baixa emissão de CO_2, no sentido de promover a transição energética da sua exploração e do setor na sua generalidade.

Esta indústria tem de facto a capacidade de contribuir efetivamente para o reforço da importância estratégica de Portugal, através da promoção da competitividade dos recursos nacionais a nível mundial e da garantia do abastecimento de matérias-primas.

Trata-se de facto de um projeto dinâmico que garante a captação e realização de investimento e uma exploração adequada dos recursos.

É sustentável no plano económico, social e ambiental, uma vez que promove o crescimento da economia através da garantia de abastecimento de matérias-primas essenciais e do reforço da sua importância no Produto Interno Bruto (PIB) nacional e nas exportações.

Há que reconhecer a imprescindibilidade dos recursos minerais para a sociedade, para a competitividade, para o crescimento, e para a criação de emprego a nível local e regional.

Atendendo aos resultados obtidos considera-se que o projeto de exploração da pedreira “Cavada N.º2” é economicamente viável e exequível do ponto de vista ambiental, como já o era anteriormente.

A favorabilidade do projeto de ampliação constitui uma oportunidade para as entidades que tutelam esta atividade controlarem de forma conveniente e eficaz a gestão e o desempenho ambiental da pedreira “Cavada N.º2” durante o seu tempo de vida útil, através dos relatórios de monitorização aprovados e das auditorias instituídas de verificação do cumprimento da DIA.

Aljubarrota, janeiro de 2023

O Coordenador do EIA SOUSA & CATARINO, LDA.

(Paulo A. Sá Moreiras, Eng.º)

BIBLIOGRAFIA

A.A.V.V. (1991) – “Aspetos da Dinâmica do Povoamento da Serra de Aire e Candeeiros e a sua Periferia”. Actas das Primeiras Jornadas Ambiente Cársico e Educação Ambiental. Publicações do Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros.

ABREU, Diogo (1991) – “Aspetos do Povoamento no Maciço Calcário Estremenho”. Actas das Primeiras Jornadas Ambiente Cársico e Educação Ambiental. Publicações do Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros.

Administração Regional de Saúde de Lisboa e Vale do Tejo - Boletim Estatístico Cuidados de Saúde Primários, Lisboa: ARSLVT, 2012.

ALMEIDA, C., MENDONÇA, J.J.L., JESUS, M.R., GOMES, A.J. (2000) - “Sistemas Aquíferos de Portugal Continental” (Instituto da Água);

ALONSO, G.; AGUILO, M.; RAMOS, A. (1991). Directrices y técnicas para la estimación de impactos. Trabajos de la Cátedra de Planificación E.T.S.I.M. Madrid.

ARAÚJO, Ana Cristina & ZILHÃO, João (1991) – Arqueologia do Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros. Coleção Estudos. N.º 8. Lisboa: Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza.

ARAÚJO, Ana Cristina (2003) - “O mesolítico inicial da Estremadura”. Muita gente, poucas antas?. Origens, espaços e contextos do Megalitismo. Actas do II Colóquio Internacional sobre Megalitismo. Instituto Português de Arqueologia (Trabalhos de Arqueologia; 25).

ARNOUD, José Eduardo Morais (1994) – “Arqueologia em Portugal”, Atlas de Arqueologia. Lisboa: Edições Zairol.

ASSIMAGRA - PIER MOLEANOS: Relatório 1ª Fase, de 16 de dezembro de 2013.

AZERÊDO, T.M., NUNES, E. (2000) – The Tagus' river historical data as colmatation of the hydrological registration gap (Santarém, Portugal). Abstracts. In: EGS – European Geophysical Society, 25th General Assembly, Vol. 2., CD-Rom Ed. Nice, France.

CABRAL, C.FRANCISCO, TELLES, R. GONÇALO (1999). A Árvore em Portugal. Editora Assírio & Alvim.

CABRAL, M.J.; MAGALHÃES, C.P.; OLIVEIRA, M.E.; ROMÃO, C. (1990) – Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Vol.1 – “Mamíferos, Aves, Répteis e Anfíbios”. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza.

CABRAL, J., RIBEIRO, A. (1989). “Nota explicativa da Carta Neotectónica de Portugal, à escala 1:1 000 000. Serviços Geológicos de Portugal. Lisboa.

CANCER, Luís António (1999). La Degradación y La Protección Del Paisaje.

Carta Militar de Portugal à escala 1:25 000, do IGeoE, folha n.º317 (Alcobaça).

CARVALHO, António Faustino (2003) – “O neolítico antigo no Arrife da Serra d’Aire. Um case-study da neolitização da Média e Alta Estremadura”. Muita gente, poucas antas?. Origens, espaços e contextos do Megalitismo. Actas do II Colóquio Internacional sobre Megalitismo. Instituto Português de Arqueologia (Trabalhos de Arqueologia; 25).

CARVALHO, J. M. F., LISBOA, J. V., PRAZERES, C. M., SARDINHA, Rui. J. (2012). Rochas Ornamentais do Maciço Calcário Estremenho: Breve Caraterização dos Recursos, dos Centros de Produção e Delimitação Preliminar de Áreas Potenciais Laboratório Nacional de Energia e Geologia, Unidade de Recursos Minerais e Geofísica. Lisboa.

CARVALHO, J. M. F. (2013). Tectónica e caraterização da fraturação do Maciço Calcário Estremenho, Bacia Lusitaniana. Contributo para a prospeção de rochas ornamentais e ordenamento da atividade extrativa. Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa, 442 p.

COSTA, C. N. (1987) – O Impacte Ambiental de Pedreiras e os Meios de os Controlar. Boletim Geotécnico, SAGT n.º 3 da FCTUNL, Monte da Caparica, pp 95-114.

COSTA, J.R.G. et al (1988). Calcários Ornamentais do Maciço Calcário Estremenho. Separata do Tomo XXX de Estudos, Notas e Trabalhos do Serviço de Fomento Mineiro. Porto. 88 p.

CRESPO, E.G. & OLIVEIRA, M.E. (1989). Atlas da Distribuição dos Anfíbios e Répteis de Portugal Continental. SNPRCN.

CUSTÓDIO, E. & LLAMAS, M.R. (1983) – Hidrologia Subterrânea - Ediciones Omega, S.A., Barcelona, Tomo I e II.

FAVAS, P.J.C. (1999). Recuperação Paisagística e Ambiental de Áreas Degradadas pela Exploração de Recursos Minerais a Céu Aberto. Indústria e Ambiente, 18: 43-50.

FERNANDES, J.D. et al (1996) – Desenvolvimento de um sistema integrado para a avaliação de impactes ambientais. Actas de 5ª Conf. Nacional Qualidade Ambiente, Aveiro, pp. 241-250.

GAMA, C: D. & VASCONCELOS, M.M.T., 1990 – Aplicação de técnicas computacionais a estudos de proteção ambiental em torno de pedreiras. Comunicações do VII Simpósio de Geologia Aplicada e do Ambiente. Geolis, Vol. IV, fasc. 1 e 2, pp. 88-96.

INE - INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA: “Censos 2021 – Resultados Definitivos”, Portugal.

INSTITUTO GEOLÓGICO E MINEIRO (1999). Regras da Boa Prática no desmonte a Céu-Aberto.

KULLBERG, J. C., ROCHA, R. B., SOARES, A.F., REY, J., TERRINHA, P., CALLAPEZ, P., MARTINS, L. (2006. “A Bacia Lusitaniana: Estratigrafia, Paleogeografia e Tectónica.” In Geologia de Portugal no contexto da Ibéria (R. Dias, A. Araújo, P.Terrinha & J. C. Kullberg, Eds.) Univ. Évora, pp. 317-368.

LOBO Ferreira, J.P. (1994) – Recursos Hídricos Subterrâneos de Portugal. Actas 4ª Conferência Nacional Qualidade Ambiente, Vol. II, pp I151 - I1160.

MANUPPELA, G. et al (1991). Calcários e Dolomitos: Situação Atual e Perspetivas Futuras. Geonovas Nº 2, Especial. Lisboa. pp. 143-150.

MANUPPELLA, G.; MOREIRA, J. B.; GRAÇA E COSTA, J.; CRISPIM, J. (1985). “Calcários e Dolomitos do Maciço Calcário Estremenho”. Estudos Notas e Trabalhos, D.G.G.M., TOMO. 27, pp. 3-48, Porto.

MANUPPELLA, G., MOREIRA, J., COSTA, J (1988). “Calcários Ornamentais do Maciço Calcário Estremenho”. Estudos, Notas e Trabalhos, D.G.G.M., TOMO 30, PP.51-88.

MENDES JC & BETTENCOURT ML (1980). Contribuição para o estudo do balanço climatológico de água no solo e classificação climática de Portugal Continental. O clima de Portugal, Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica, Lisboa, v. XXIV, p. 5-13.

MOURA, A. C. (2001). A Pedra Natural Ornamental em Portugal - Nota Breve. Boletim de Minas, Vol. 38, Nº 3. Julho - Setembro, 2001. Lisboa.

OLIVEIRA, M. Elisa e CRESPO, Eduardo (1989) – Atlas da distribuição dos Anfíbios e Répteis de Portugal Continental, SNPRCN, 98 p.

OLIVEIRA, M.M., FERREIRA, Lobo, J.P. (1994) – Desenvolvimento de um inventário das águas subterrâneas de Portugal: Metodologias de análise da recarga de aquíferos. Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Relatório LNEM 319/94 – GIAS. 111 Páginas.

PARTIDÁRIO, Maria do Rosário; JESUS, Júlio (1994). Avaliação do Impacte Ambiental – Centro de Estudos de Planeamento e Gestão do Ambiente.

PDM - PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE ALCOBAÇA; 1.ª revisão do PDM.

PENA, António e CABRAL, José (1996) – Roteiros da Natureza – Zona Centro de Portugal. Temas e Debates, Lisboa.

PNSAC – C.T.C.N – Atlas Herpetológico do PNSAC.

PROCESSO DA PEDREIRA N.º5401 “CAVADAS N.º2” e seu Arquivo Histórico. SOUSA & CATARINO, Lda.

Relatório dos Trabalhos de prospeção de 1992 – Carta Arqueológica PNSAC (João Zilhão, 1993).

ROMÃO, C. et al (1992) – Inventário de Sítios de Especial Interesse Para a Conservação da Natureza (Portugal Continental). Programa CORINE – Projeto Biótipos. Coleção Estudos nº 9. SNPRCN. Lisboa;

RUFINO, R. (1989) – Atlas das Aves que Nidificam em Portugal Continental. CEMPA. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza. Lisboa;

ZBYSZEWSKI, G. et al, (1971). Notícia Explicativa e Carta Geológica de Portugal. Folha 26-B (Alcobaça), à escala 1/50000. Serviços Geológicos de Portugal. Lisboa.

ZBYSZEWSKI, Georges (1963) – Noticia Explicativa da folha 26-B – Alcobaça. Serviços Geológicos de Portugal.

ZILHÃO, João (1997) – O Paleolítico Superior da Estremadura Portuguesa. Lisboa: Edições Colibri.