



**AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA N.º 5354 “PEDREIRA DAS LAGES”  
- GUIMARÃES -**

**ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL  
RELATÓRIO SÍNTESE**

*Junho de 2019*

## **EQUIPA TÉCNICA**

Graça Pacheco – Engenheira do Ambiente, UCP

Hermínia André – Geóloga, UM

José Carlos Correia – Biólogo, UC  
Pós-graduado em Ecologia, UC

Manuel José Russo Monteiro – Engenheiro de Minas, UP  
MBA em Comércio e Gestão, IEP/ESADE

Nuno Teixeira de Sousa – Engenheiro Agrícola, UTAD  
Arquiteto Paisagista, UTAD

Vítor Silva Dias – Arqueólogo, UC  
PhD em Arqueologia, UE

Coordenação:

Eng.º M. J. Russo Monteiro

**ÍNDICE**

---

I – INTRODUÇÃO.....	I.1
I.1 – IDENTIFICAÇÃO E OBJETIVOS DO PROJETO .....	I.1
I.2 – ANTECEDENTES DO PROJETO.....	I.2
I.3 – ENQUADRAMENTO LEGAL DO PROJETO .....	I.3
I.4 – METODOLOGIA GERAL E OBJETIVOS DO EIA.....	I.5
I.5 – ESTRUTURA DO EIA E APRESENTAÇÃO A AIA .....	I.9
II – CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO .....	II.1
II.1 – ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO .....	II.1
II.2 – EXPLORAÇÃO DE RECURSOS GEOLÓGICOS NA ÁREA EM ESTUDO .....	II.3
II.3 – ACESSIBILIDADES E MOBILIDADE.....	II.4
II.3.1 – REDE VIÁRIA.....	II.4
II.3.2 – ACESSOS RODOVIÁRIOS À PEDREIRA DAS LAGES .....	II.6
II.4 – JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO .....	II.7
II.5 – DESCRIÇÃO DO PROJETO.....	II.8
II.5.1 – ASPETOS GERAIS.....	II.8
II.5.2 – ÁREA DA PEDREIRA .....	II.8
II.5.3 – SISTEMA DE EXPLORAÇÃO .....	II.10
II.5.3.1 – MÉTODOS DE DESMONTE .....	II.10
II.5.3.2 – DESMONTE DE ROCHA ORNAMENTAL.....	II.12
II.5.3.3 – DESMONTE DE ROCHA INDUSTRIAL.....	II.14
II.5.3.4 – ALTURA E LARGURA DOS DEGRAUS PROJETADOS .....	II.15
II.5.4 – ESTIMATIVA DE RESERVAS .....	II.16
II.5.5 – PRODUTOS E PRODUÇÃO ANUAL .....	II.17
II.5.6 – PRAZO DE EXPLORAÇÃO .....	II.18
II.5.7 – ARMAZENAMENTO DAS TERRAS DE COBERTURA E DOS SUBPRODUTOS .....	II.19
II.5.8 – RESÍDUOS E OUTROS MATERIAIS A UTILIZAR NA REGULARIZAÇÃO TOPOGRÁFICA .....	II.20
II.5.9 – TRABALHADORES E HORÁRIO DE LABORAÇÃO .....	II.20
II.5.10 – EQUIPAMENTOS DE EXPLORAÇÃO .....	II.21
II.5.11 – ANEXOS DE PEDREIRA .....	II.22
II.5.12 – EXPEDIÇÃO DOS PRODUTOS.....	II.28
II.5.13 – FONTES DE ENERGIA .....	II.28
II.5.14 – ABASTECIMENTO E UTILIZAÇÃO DE ÁGUA .....	II.29
II.5.15 – EFLUENTES LÍQUIDOS .....	II.30
II.5.16 – REDE DE DRENAGEM .....	II.33

II.5.17 – RECUPERAÇÃO AMBIENTAL E PAISAGÍSTICA .....	II.34
II.5.17.1 – ASPETOS GERAIS .....	II.34
II.5.17.2 – MEDIDAS A IMPLEMENTAR NO IMEDIATO (FASE I) .....	II.35
II.5.17.3 – MEDIDAS A IMPLEMENTAR NO DECURSO DA EXPLORAÇÃO (FASE II) .....	II.37
II.5.17.4 – MEDIDAS A IMPLEMENTAR NA FASE DE DESATIVAÇÃO (FASE III) .....	II.44
II.5.17.5 – MEDIDAS DE MONITORIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO DOS ELEMENTOS EM RECUPERAÇÃO ....	II.46
II.5.17.6 – RESULTADO FINAL ESPERADO COM AS MEDIDAS DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL E PAISAGÍSTICA PROPOSTAS .....	II.47
II.6 – PROJETOS ASSOCIADOS OU COMPLEMENTARES .....	II.49
II.7 – ALTERNATIVAS AO PROJETO .....	II.49
<b>III – CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA.....</b>	<b>III.1</b>
III.1 – GEOLOGIA.....	III.1
III.1.1 – ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO DA ÁREA EM ESTUDO .....	III.1
III.1.2 – GEOLOGIA DA ÁREA EM ESTUDO.....	III.3
III.1.3 – GEOLOGIA DA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO.....	III.8
III.2 – GEOMORFOLOGIA .....	III.12
III.2.1 – ENQUADRAMENTO GEOMORFOLÓGICO DA ÁREA EM ESTUDO .....	III.12
III.2.2 – GEOFORMAS NA ÁREA EM ESTUDO .....	III.14
III.3 – SÍSMICA.....	III.16
III.4 – SOLOS.....	III.20
III.4.1 – SOLOS DA ÁREA EM ESTUDO.....	III.20
III.4.2 – SOLOS DA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO.....	III.22
III.4.3 – USO E OCUPAÇÃO DO SOLO .....	III.23
III.5 – ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO .....	III.25
III.5.1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	III.25
III.5.2 – PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE GUIMARÃES .....	III.27
III.5.2.1 – ÂMBITO DE ANÁLISE.....	III.27
III.5.2.2 – ORDENAMENTO .....	III.27
III.5.2.3 – CONDICIONANTES.....	III.28
III.5.2.4 – ANÁLISE DA COMPATIBILIDADE DO PROJETO COM O PDM DE GUIMARÃES .....	III.29
III.5.2.4.1 – ORDENAMENTO .....	III.29
III.5.2.4.2 – CONDICIONANTES .....	III.35
III.5.2.4.3 – CONCLUSÕES.....	III.42
III.5.3 – PLANO REGIONAL DE ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO DO NORTE.....	III.43
III.5.4 – PROGRAMA REGIONAL DE ORDENAMENTO FLORESTAL DE ENTRE DOURO E MINHO .....	III.51
III.5.5 – ÁREAS SENSÍVEIS .....	III.57
III.5.6 – ESTRATÉGIA NACIONAL PARA OS RECURSOS GEOLÓGICOS .....	III.58

III.6 – CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS .....	III.61
III.6.1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	III.61
III.6.2 – DADOS CLIMATOLÓGICOS .....	III.61
III.6.2.1 – TEMPERATURA DO AR .....	III.61
III.6.2.2 – PRECIPITAÇÃO .....	III.62
III.6.2.3 – HUMIDADE RELATIVA DO AR .....	III.63
III.6.2.4 – EVAPORAÇÃO E NEVOEIRO .....	III.64
III.6.2.5 – NEVE, GRANIZO E GEADA .....	III.64
III.6.3 – ANÁLISE TERMOPLUVIOMÉTRICA .....	III.65
III.6.4 – CLASSIFICAÇÃO DO CLIMA .....	III.66
III.6.5 – REGIME DE VENTOS .....	III.67
III.6.6 – Alterações Climáticas .....	III.69
III.7 – RECURSOS HÍDRICOS .....	III.75
III.7.1 – HIDROLOGIA SUPERFICIAL .....	III.75
III.7.2 – HIDROLOGIA SUBTERRÂNEA .....	III.76
III.7.3 – HIDROLOGIA SUPERFICIAL E SUBTERRÂNEA NA ÁREA DO PROJETO .....	III.79
III.7.4 – BALANÇO HÍDRICO AO NÍVEL DO SOLO .....	III.81
III.7.5 – PERÍMETROS DE PROTEÇÃO DE CAPTAÇÕES DE ÁGUA .....	III.84
III.7.6 – QUALIDADE DA ÁGUA .....	III.85
III.7.6.1 – FONTES DE POLUIÇÃO .....	III.85
III.7.6.2 – QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL .....	III.88
III.7.6.3 – QUALIDADE DA ÁGUA SUBTERRÂNEA .....	III.93
III.7.6.4 – ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SANEAMENTO E TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS .....	III.95
III.7.6.5 – PRESSÕES QUANTITATIVAS .....	III.97
III.8 – PAISAGEM .....	III.99
III.8.1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	III.99
III.8.2 – ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO ESPACIAL DA PAISAGEM .....	III.99
III.8.3 – CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM DA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO .....	III.103
III.8.4 – ANÁLISE QUALITATIVA DA PAISAGEM .....	III.109
III.9 – FAUNA, FLORA E HABITATS .....	III.114
III.9.1 – ENQUADRAMENTO BIOGEOGRÁFICO .....	III.114
III.9.2 – FLORA E VEGETAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO .....	III.116
III.9.3 – FAUNA DA ÁREA EM ESTUDO .....	III.119
III.9.3.1 – AVIFAUNA .....	III.119
III.9.3.2 – MAMOFAUNA .....	III.121
III.9.3.3 – HERPETOFAUNA .....	III.123
III.9.3.4 – ICTIOFAUNA .....	III.124
III.9.3.5 – INVERTEBRADOS .....	III.125

III.9.4 – ESTATUTOS DE PROTEÇÃO E CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES FLORÍSTICAS E FAUNÍSTICAS ...	III.126
III.10 – QUALIDADE DO AR .....	III.127
III.10.1 – ÂMBITO DE CARACTERIZAÇÃO.....	III.127
III.10.2 – CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR AMBIENTE.....	III.130
III.10.2.1 – OZONO (O <sub>3</sub> ).....	III.130
III.10.2.2 – DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO <sub>2</sub> ).....	III.132
III.10.2.3 – DIÓXIDO DE AZOTO (NO <sub>2</sub> ) E ÓXIDO DE AZOTO (NO <sub>x</sub> ) .....	III.133
III.10.2.4 – PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO (PM <sub>10</sub> E PM <sub>2,5</sub> ).....	III.135
III.10.2.5 – ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR (IQAR).....	III.137
III.10.3 – CONCENTRAÇÕES DE PM <sub>10</sub> NA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO .....	III.139
III.10.3.1 – EMPOEIRAMENTO (PM <sub>10</sub> ).....	III.139
III.10.3.2.1 - METODOLOGIA E CONDIÇÕES DE AMOSTRAGEM.....	III.139
III.10.3.2.2 - RESULTADOS OBTIDOS .....	III.141
III.10.3.2.3 - ANÁLISE PRELIMINAR DOS RESULTADOS .....	III.143
III.11 – AMBIENTE ACÚSTICO.....	III.144
III.11.1 – ÂMBITO DE CARACTERIZAÇÃO.....	III.144
III.11.2 – CLASSIFICAÇÃO ACÚSTICA DO CONCELHO DE GUIMARÃES.....	III.144
III.11.3 – CARACTERIZAÇÃO DO RUÍDO EMITIDO PELA PEDREIRA DAS LAGES .....	III.151
III.11.3.1 – METODOLOGIA E CONDIÇÕES DE AMOSTRAGEM.....	III.151
III.11.3.2 – RESULTADOS OBTIDOS .....	III.153
III.11.3.3 – ANÁLISE PRELIMINAR DOS RESULTADOS .....	III.154
III.12 – RESÍDUOS INDUSTRIAIS .....	III.157
III.13 – SÓCIOECONOMIA .....	III.160
III.13.1 – ÂMBITO DE CARACTERIZAÇÃO.....	III.160
III.13.2 – CARACTERIZAÇÃO SÓCIOECONÓMICA.....	III.160
III.13.2.1 – DADOS GERAIS .....	III.160
III.13.2.2 – DEMOGRAFIA .....	III.162
III.13.2.3 – ESCOLARIDADE .....	III.167
III.13.2.4 – ECONOMIA .....	III.170
III.13.2.5 – EMPREGO .....	III.174
III.13.2.6 – HABITAÇÃO, EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS COLETIVOS .....	III.177
III.13.2.6.1 - HABITAÇÃO .....	III.177
III.13.2.6.3 - REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E REDES DE DRENAGEM E TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS .....	III.178
III.13.2.6.4 - RECOLHA DE RESÍDUOS .....	III.179
III.13.2.6.5 - OUTROS INDICADORES .....	III.180
III.13.3 – CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÓMICA DA UNIÃO DAS FREGUESIAS DE SOUTO SANTA MARIA, SOUTO SÃO SALVADOR E GONDOMAR.....	III.181

III.14 – SAÚDE HUMANA.....	III.187
III.14.1 – ÂMBITO DE CARACTERIZAÇÃO.....	III.187
III.14.2 – DETERMINANTES DE SAÚDE HUMANA .....	III.187
III.14.3 – INDICADORES DE SAÚDE HUMANA .....	III.189
III.15 – PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO E ARQUITETÓNICO.....	III.193
III.15.1 - CARACTERIZAÇÃO DO PATRIMÓNIO ARQUITETÓNICO.....	III.193
III.15.2 - CARACTERIZAÇÃO DO PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO .....	III.195
III.16 – EVOLUÇÃO AMBIENTAL PREVISÍVEL SEM O PROJETO.....	III.200
IV – ANÁLISE DE IMPACTES E MEDIDAS PRECONIZADAS.....	IV.1
IV.1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	IV.1
IV.2 – IMPACTES NA GEOLOGIA E NA GEOMORFOLOGIA .....	IV.4
IV.2.1 – ASPETOS GERAIS .....	IV.4
IV.2.2 – IMPACTES NA GEOLOGIA.....	IV.5
IV.2.3 – IMPACTES NA GEOMORFOLOGIA .....	IV.6
IV.2.4 – QUADRO SÍNTESE DOS IMPACTES NA GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA .....	IV.7
IV.2.5 – MEDIDAS MITIGADORAS DOS IMPACTES NA GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA .....	IV.8
IV.3 – IMPACTES NOS SOLOS E NOS USOS DOS SOLOS .....	IV.9
IV.3.1 – ASPETOS GERAIS .....	IV.9
IV.3.2 – IMPACTES NOS SOLOS.....	IV.10
IV.3.2.1 – REMOÇÃO DE SOLOS.....	IV.10
IV.3.2.2 – COMPACTAÇÃO DE SOLOS .....	IV.12
IV.3.2.3 – CONTAMINAÇÃO DE SOLOS .....	IV.12
IV.3.3 – IMPACTES NOS USOS DOS SOLOS.....	IV.15
IV.3.4 – QUADRO SÍNTESE DOS IMPACTES NOS SOLOS E NOS USOS DOS SOLOS.....	IV.15
IV.3.5 – MEDIDAS MITIGADORAS DOS IMPACTES NOS SOLOS .....	IV.16
IV.4 – IMPACTES NO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO.....	IV.20
IV.4.1 – ASPETOS GERAIS .....	IV.20
IV.4.2 – ANÁLISE DE IMPACTES.....	IV.20
IV.4.3 – QUADRO SÍNTESE DOS IMPACTES NO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO.....	IV.23
IV.4.4 – MEDIDAS POTENCIADORAS DOS IMPACTES NO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO.....	IV.23
IV.5 – IMPACTES NO CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS .....	IV.25
IV.5.1 – ASPETOS GERAIS .....	IV.25
IV.5.2 – ANÁLISE DE IMPACTES.....	IV.25
IV.6 – IMPACTES NA PAISAGEM.....	IV.27
IV.6.1 – ASPETOS GERAIS .....	IV.27
IV.6.2 – ANÁLISE DE IMPACTES.....	IV.28
IV.6.3 – ANÁLISE NA ÓTICA DA GESTÃO DA PAISAGEM .....	IV.32

IV.6.4 – QUADRO SÍNTESE DOS IMPACTES NA PAISAGEM.....	IV.35
IV.6.5 – MEDIDAS MITIGADORAS DOS IMPACTES NA PAISAGEM .....	IV.35
IV.7 – IMPACTES NA FAUNA, FLORA E HABITATS .....	IV.37
IV.7.1 – ASPETOS GERAIS .....	IV.37
IV.7.2 – IMPACTES NA FLORA E VEGETAÇÃO .....	IV.37
IV.7.3 – IMPACTES NA FAUNA .....	IV.41
IV.7.4 – QUADRO SÍNTESE DOS IMPACTES NA FLORA, FAUNA E HABITATS.....	IV.44
IV.7.5 – MEDIDAS MITIGADORAS DOS IMPACTES NA FLORA, FAUNA E HABITATS.....	IV.44
IV.8 – IMPACTES NOS RECURSOS HÍDRICOS .....	IV.47
IV.8.1 – ASPETOS GERAIS .....	IV.47
IV.8.2 – IMPACTES NA HIDROLOGIA SUPERFICIAL.....	IV.47
IV.8.3 – IMPACTES NA HIDROLOGIA SUBTERRÂNEA .....	IV.50
IV.8.4 – IMPACTES NA QUALIDADE DA ÁGUA.....	IV.53
IV.8.5 – QUADRO SÍNTESE DOS IMPACTES NOS RECURSOS HÍDRICOS .....	IV.56
IV.8.6 – MEDIDAS MITIGADORAS DOS IMPACTES NOS RECURSOS HÍDRICOS .....	IV.56
IV.9 – IMPACTES NA QUALIDADE DO AR .....	IV.59
IV.9.1 – ASPETOS GERAIS .....	IV.59
IV.9.2 – IMPACTES DO EMPOEIRAMENTO .....	IV.59
IV.9.3 – IMPACTES DAS EMISSÕES GASOSAS .....	IV.63
IV.9.4 – QUADRO SÍNTESE DOS IMPACTES NA QUALIDADE DO AR .....	IV.64
IV.9.5 – MEDIDAS MITIGADORAS DOS IMPACTES NA QUALIDADE DO AR.....	IV.64
IV.10 – IMPACTES NO AMBIENTE ACÚSTICO .....	IV.66
IV.10.1 – ASPETOS GERAIS .....	IV.66
IV.10.2 – IMPACTES SONOROS .....	IV.67
IV.10.3 – QUADRO SÍNTESE DOS IMPACTES NO AMBIENTE ACÚSTICO .....	IV.70
IV.10.4 – MEDIDAS MITIGADORAS DOS IMPACTES NO AMBIENTE ACÚSTICO .....	IV.70
IV.11 – IMPACTES DAS VIBRAÇÕES E ONDA AÉREA.....	IV.72
IV.11.1 – ASPETOS GERAIS .....	IV.72
IV.11.2 – IMPACTES DAS VIBRAÇÕES.....	IV.73
IV.11.3 – IMPACTES DA ONDA AÉREA.....	IV.76
IV.11.4 – QUADRO SÍNTESE DOS IMPACTES DAS VIBRAÇÕES E DA ONDA AÉREA.....	IV.79
IV.11.5 – MEDIDAS MITIGADORAS DOS IMPACTES DAS VIBRAÇÕES E DA ONDA AÉREA.....	IV.80
IV.12 – IMPACTES NA SÓCIOECONOMIA .....	IV.81
IV.12.1 – ASPETOS GERAIS .....	IV.81
IV.12.2 – IMPACTES NA ECONOMIA .....	IV.82
IV.12.3 – IMPACTES NO EMPREGO E NO MERCADO DE TRABALHO .....	IV.84
IV.12.4 – IMPACTES NA DEMOGRAFIA E NA DINÂMICA POPULACIONAL.....	IV.87
IV.12.5 – IMPACTES EM EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS COLETIVOS .....	IV.89

IV.12.6 – CONCLUSÕES .....	IV.91
IV.12.7 – QUADRO SÍNTESE DOS IMPACTES SOCIOECONÓMICOS.....	IV.92
IV.12.8 – MEDIDAS POTENCIADORAS DOS IMPACTES SOCIOECONÓMICOS .....	IV.92
IV.13 – IMPACTES DA EXPEDIÇÃO DOS PRODUTOS DA PEDREIRA .....	IV.94
IV.13.1 – ASPETOS GERAIS .....	IV.94
IV.13.2 – IMPACTES NAS RODOVIAS .....	IV.94
IV.13.3 – IMPACTES EM POPULAÇÕES .....	IV.96
IV.13.4 – QUADRO SÍNTESE DOS IMPACTES DA EXPEDIÇÃO DOS PRODUTOS DA PEDREIRA.....	IV.97
IV.13.5 – MEDIDAS MITIGADORAS DOS IMPACTES DA EXPEDIÇÃO DOS PRODUTOS DA PEDREIRA .....	IV.98
IV.14 – IMPACTES NA SAÚDE HUMANA .....	IV.99
IV.14.1 – ASPETOS GERAIS .....	IV.99
IV.14.2 – ANÁLISE DE IMPACTES .....	IV.101
IV.14.3 – QUADRO SÍNTESE DOS IMPACTES NA SAÚDE HUMANA .....	IV.104
IV.14.4 – MEDIDAS MITIGADORAS DOS IMPACTES NA SAÚDE HUMANA .....	IV.104
IV.15 – IMPACTES NO PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO E ARQUITETÓNICO .....	IV.105
IV.15.1 – ASPETOS GERAIS .....	IV.105
IV.15.2 – IMPACTES NO PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO.....	IV.105
IV.15.3 – MEDIDAS CAUTELARES DO PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO .....	IV.107
IV.16 – MATRIZ DE IMPACTES .....	IV.108
V – ANÁLISE DE RISCOS AMBIENTAIS .....	V.1
V.1 – OBJETIVOS .....	V.1
V.2 – METODOLOGIA .....	V.2
V.3 – SECA METEOROLÓGICA.....	V.5
V.3.1 – PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA .....	V.5
V.3.2 – GRAVIDADE DOS DANOS AMBIENTAIS.....	V.6
V.3.3 – NÍVEL DE RISCO .....	V.8
V.3.4 – MEDIDAS RECOMENDADAS .....	V.8
V.4 – INCÊNDIOS FLORESTAIS .....	V.10
V.4.1 – PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA .....	V.10
V.4.2 – GRAVIDADE DOS DANOS AMBIENTAIS.....	V.12
V.4.3 – NÍVEL DE RISCO .....	V.14
V.4.4 – MEDIDAS RECOMENDADAS .....	V.14
V.5 – TEMPESTADES .....	V.16
V.5.1 – PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA .....	V.16
V.5.2 – GRAVIDADE DOS DANOS AMBIENTAIS.....	V.17
V.5.3 – NÍVEL DE RISCO .....	V.19
V.5.4 – MEDIDAS RECOMENDADAS .....	V.19

V.6 – SISMOS .....	V.22
V.6.1 – PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA .....	V.22
V.6.2 – GRAVIDADE DOS DANOS AMBIENTAIS .....	V.22
V.6.3 – NÍVEL DE RISCO .....	V.24
V.6.4 – MEDIDAS RECOMENDADAS .....	V.24
V.7 – CONCLUSÕES .....	V.25
VI – PLANO DE MONITORIZAÇÃO .....	VI.1
VI.1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	VI.1
VII – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....	VII.1
VIII – LACUNAS DE CONHECIMENTO .....	VIII.1
IX – BIBLIOGRAFIA .....	IX.1

## ÍNDICE DE FIGURAS

---

Figura I.4.1 – Esquema geral da metodologia seguida no EIA.....	I.8
Figura II.3.1 – Rede viária regional. Fonte: Mapa de Estradas de Portugal. Adaptação com localização da Pedreira das Lages. ....	II.5
Figura II.3.2 – Representação do acesso à Pedreira das Lages. ....	II.6
Figura II.5.1 – Representação da área da Pedreira das Lages. ....	II.9
Figura II.5.2 – Faseamento da recuperação ambiental e paisagística com a exploração.....	II.34
Figura II.5.3 – Corte esquemático das covas nas bancadas (s/escala). ....	II.38
Figura II.5.4 – Esquema da plantação em círculo (s/escala) .....	II.39
Figura III.1.1 – Extrato da Carta Geológica de Portugal, Folha 5D - Braga (IGM,2000), à escala 1: 50 000. Adaptação com a implantação da área da Pedreira das Lages. ....	III.3
Figura III.2.1 - Extrato da Carta Hipsométrica de Portugal (Instituto Geográfico e Cadastral, 1992). Adaptação com localização da área em estudo e da Pedreira das Lages. ....	III.12
Figura III.3.1 - Enquadramento neotectónico do território nacional.....	III.16
Figura III.3.2 – Carta de Isossistas de intensidades máximas no território continental português. Adaptado do Atlas do Ambiente. ....	III.19
Figura III.4.1 – Extrato da Carta de Uso e Ocupação do Solo - COS 2015. Fonte: DGT, 2018 (Adaptação com a implantação da área do projeto).....	III.23
Figura III.7.1 – Bacia Hidrográfica do rio Ave. Fonte: SNIAMB, 2018. Adaptação com a implantação da área em estudo e da Pedreira das Lages. ....	III.75
Figura III.7.2 – Massas de Água Subterrâneas. Fonte: PGRH do Cávado, Ave e Leça (2016). Adaptação com localização da área em estudo e da Pedreira das Lages.....	III.78
Figura III.7.3 – Representação da localização e da classificação da água das estações de monitorização do rio Ave no ano de 2013. Adaptado de SNIRH, 2018.....	III.89
Figura III.7.4 – Classificação da qualidade da água superficial nas estações de monitorização da bacia hidrográfica do rio Ave. Fonte: SNIRH, 2019. ....	III.90
Figura III.7.5 – Classificação da qualidade da água superficial na estação de monitorização de Taipas. Fonte: SNIRH, 2019. ....	III.90
.....	III.90
Figura III.7.6 - Extrato da cartografia do PGRH Cávado, Ave e Leça (2016). Estado global das massas de água superficiais (2006-2013). Adaptação com localização da área em estudo e da área do projeto. ....	III.92
.....	III.92
Figura III.7.7 - Extrato da cartografia do PGRH Cávado, Ave e Leça (2016). Estado quantitativo, químico e global das massas de água subterrâneas (2010-2013). Adaptação com localização da área em estudo e da área do projeto. ....	III.94
Figura III.8.1 - Unidade de Paisagem “Minho Interior” (Cancela d’Abreu et. al., 2004). Adaptação com a implantação da área em estudo e da Pedreira das Lages.....	III.100

---

Figura III.10.1 – Rede de monitorização da qualidade do ar e delimitação das zonas e aglomerações, na região Norte. Adaptado de CCDR-N, 2014. ....	III.128
Figura III.10.2 – Localização dos pontos de amostragens de partículas PM <sub>10</sub> . ....	III.140
Figura III.11.1 – Extrato do Mapa de Ruído do concelho de Guimarães - Indicador de Ruído L <sub>den</sub> . Fonte: Câmara Municipal de Guimarães, 2017. Adaptação com a implantação da pedreira em estudo. ....	III.145
.....	III.145
Figura III.11.2 – Extrato do Mapa de Ruído do concelho de Guimarães - Indicador de Ruído L <sub>n</sub> . Fonte: Câmara Municipal de Guimarães, 2017. Adaptação com a implantação da pedreira em estudo. ....	III.146
Figura III.11.3 – Extrato da Carta de Zonamento Acústico. Fonte: Câmara Municipal de Guimarães, 2017. Adaptação com a implantação da pedreira em estudo e dos locais de medição dos níveis de ruído, no âmbito do EIA.....	III.148
Figura III.11.4 – Extrato do Mapa de Conflito Acústico – Indicador de Ruído L <sub>den</sub> . Fonte: Câmara Municipal de Guimarães, 2017. Adaptação com a implantação da pedreira em estudo.....	III.149
Figura III.11.5 – Extrato do Mapa de Conflito Acústico – Indicador de Ruído L <sub>n</sub> . Fonte: Câmara Municipal de Guimarães, 2017. Adaptação com a implantação da pedreira em estudo.....	III.150
Figura III.11.6 – Indicação dos locais de medição dos níveis de ruído. ....	III.151
Figura II.6.2 – Corte esquemático da bacia de decantação de águas pluviais (S/escala). ....	V.20

## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro II.2.1 – Povoações mais próximas da Pedreira das Lages. ....	II.1
Quadro II.2.2 – Pedreiras licenciadas. ....	II.3
Quadro II.5.1 - Distribuição da área da Pedreira das Lages. ....	II.10
Quadro II.5.2 – Agregados - Produtos e produção média anual prevista. ....	II.17
Quadro II.5.3 – Rocha ornamental - Produtos e produção média anual prevista. ....	II.17
Quadro II.5.4 – Pessoal ao serviço. ....	II.20
Quadro II.5.5 – Equipamentos afetos à exploração. ....	II.21
Quadro II.5.6 – Fontes e consumos médios anuais de energia. ....	II.29
Quadro III.4.1 - Características dos solos ocorrentes na área em estudo. ....	III.21
Quadro III.6.1 – Classificação do clima pelo método de Thornthwaite. ....	III.67
Quadro III.7.1 – Balanço hídrico ao nível do solo. ....	III.81
Quadro III.7.2 – Estimativa das cargas poluentes de origem pontual. ....	III.85
(PGRH do Cávado, Ave e Leça 2016). ....	III.85
Quadro III.7.3 – Estimativa das cargas poluentes de origem difusa. ....	III.88
(PGRH do Cávado, Ave e Leça 2016). ....	III.88
Quadro III.7.4 – Classes de qualidade da água. ....	III.88
Quadro III.7.5 – Qualidade das águas subterrâneas no Sistema Aquífero Maciço Antigo Indiferenciado. Fonte: SNIRH, 2019. ....	III.93
Quadro III.7.6 – Índices de abastecimento de água, de drenagem de águas residuais e de tratamento de águas residuais, referentes a 2009. ....	III.95
Quadro III.7.7 - Estimativa dos volumes de água captados, por setor, na região hidrográfica. (PGRH do Cávado, Ave e Leça 2016). ....	III.97
Quadro III.7.8 – Estimativa dos retornos dos diferentes setores. ....	III.98
(PGRH do Cávado, Ave e Leça 2016). ....	III.98
Quadro III.10.1 – Poluentes atmosféricos e suas fontes de emissão. ....	III.129
Quadro III.10.2 – Concentrações máximas de O <sub>3</sub> e excedências ao valor alvo para a proteção da saúde humana e aos limiares de alerta e de informação ao público, nas estações de monitorização Minho- Lima (ML) e Frossos-Braga (FB). ....	III.130
Quadro III.10.3 – Concentrações anuais de SO <sub>2</sub> : excedências aos valores limite horário e diário para a proteção da saúde humana e ao limiar de alerta ao público, nas estações de monitorização Minho-Lima (ML) e Frossos-Braga (FB). ....	III.132
Quadro III.10.4 – Concentrações anuais de NO <sub>2</sub> : excedências aos valores limite anual e horário e ao limiar de alerta ao público, nas estações de monitorização Minho-Lima (ML) e Frossos-Braga (FB). .....	III.133
Quadro III.10.5 – Concentrações médias anuais de NO <sub>x</sub> , obtidas na estação de monitorização Minho- Lima (ML). ....	III.134

Quadro III.10.6 – Concentrações anuais de PM <sub>10</sub> e excedências ao valor limite diário, nas estações de monitorização Minho-Lima (ML) e Frossos-Braga (FB).....	III.135
Quadro III.10.7 – Índice de Qualidade do Ar (IQAr) entre 2010 e 2017. ....	III.138
Quadro III.10.8 – Resultados obtidos na campanha de amostragens de PM <sub>10</sub> . ....	III.141
Quadro III.10.9 – Valores mínimo, médio e máximo das concentrações diárias de PM <sub>10</sub> .....	III.142
Quadro III.11.1 – Medições dos níveis de ruído.....	III.153
Quadro III.11.2 – Verificação do critério de incomodidade. ....	III.155
Quadro III.11.3 – Verificação do critério de exposição máxima. ....	III.156
Quadro III.12.1 - Tipos e quantidades médias anuais dos resíduos industriais produzidos na pedreira em estudo.....	III.157
Quadro III.13.1 – População residente. ....	III.162
Quadro III.13.2 – Evolução da taxa de natalidade.....	III.165
Quadro III.13.3 – Evolução da taxa de mortalidade. ....	III.166
Quadro III.13.4 – Evolução do Índice de Envelhecimento. ....	III.166
Quadro III.13.5 – Evolução do Índice de Dependência de Idosos. ....	III.167
Quadro III.13.6 – Evolução do Índice de Dependência de Jovens.....	III.167
Quadro III.13.7 – Evolução do IpC, no período 2005-2015. ....	III.174
Quadro III.13.8 – Evolução do número de desempregados no concelho de Guimarães. ....	III.177
Quadro III.13.9 – Número de famílias, alojamentos e edifícios no concelho de Guimarães. ....	III.178
Quadro III.13.10 – Evolução da quantidade de resíduos urbanos recolhidos, no período 2007-2017. ....	III.180
Quadro III.13.11 – Variação dos índices de dependência de jovens, de idosos e total, e índice de envelhecimento, na UF de Souto Santa Maria, Souto São Salvador e Gondomar.....	III.183
Quadro III.14.1 – Determinantes da saúde potencialmente relacionáveis com o projeto. ....	III.188
Quadro III.14.2 – Doenças de declaração obrigatória (série 2009-2014), com maior número de casos notificados. ....	III.189
Quadro III.14.3 – Doenças de declaração obrigatória (série 2015), com maior número de casos notificados (não estão disponíveis ao nível dos concelhos). ....	III.190
Quadro III.15.1 – Património Imóvel referenciado (DGPC, 2019).....	III.194
Quadro IV.2.1 - Impactes na Geologia e na Geomorfologia. ....	IV.7
Quadro IV.3.1 - Impactes nos Solos e nos Usos dos Solos. ....	IV.15
Quadro IV.4.1 - Impactes no Ordenamento do Território. ....	IV.23
Quadro IV.6.1 - Matriz determinante do Grau de Modificação Permitido (Canter, L. W., 1996).....	IV.33
Quadro IV.6.2 - Orientações para a gestão da paisagem (Canter, L. W., 1996). ....	IV.34
Quadro IV.7.1 - Impactes na Flora, Fauna e Habitats. ....	IV.44
Quadro IV.8.1 - Impactes nos Recursos Hídricos. ....	IV.56
Quadro IV.9.1 - Impactes na Qualidade do Ar. ....	IV.64
Quadro IV.11.1 – Amplitude da sobrepressão e distância escalonada. ....	IV.78

Quadro IV.11.2 - Impactes das Vibrações e da Onda Aérea.....	IV.79
Quadro IV.12.1 - Impactes Socioeconómicos.....	IV.92
Quadro IV.13.1 - Impactes da Expedição dos Produtos.....	IV.97
Quadro IV.14.1 - Impactes na Saúde Humana.....	IV.104
Quadro V.2.1 - Classes de probabilidade.....	V.3
Quadro V.2.2 - Níveis de gravidade.....	V.3
Quadro V.2.3 - Matriz de riscos.....	V.4
Quadro V.2.4 - Classificação dos riscos.....	V.4
Quadro V.3.1 - Classificação do risco associado a seca meteorológica.....	V.8
Quadro V.4.1 - Classificação do risco associado a incêndio florestal.....	V.14
Quadro V.6.1 - Classificação do risco associado a tempestades com elevada pluviosidade.....	V.19
Quadro V.6.1 - Classificação do risco associado a sismos.....	V.24
Quadro VI.1.1 – Plano de Monitorização.....	VI.3

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

---

Gráfico III.6.1 - Temperatura média mensal e temperaturas diárias. ....	III.62
Gráfico III.6.2 – Valores médios mensais e máximos diários da precipitação. ....	III.63
Gráfico III.6.3 – Médias mensais e média anual da humidade relativa do ar. ....	III.64
Gráfico III.6.4 – Diagrama termopluiométrico. ....	III.65
Gráfico III.6.5 – Hidrotermograma. ....	III.66
Gráfico III.6.6 – Frequência e velocidade (médias anuais) do vento nos oito quadrantes. ....	III.68
Gráfico III.7.1 – Representação gráfica dos resultados do balanço hídrico. ....	III.82
Gráfico III.10.1 – Concentrações obtidas de PM10. ....	III.143
Gráfico III.13.1 – Estrutura etária da população residente do concelho de Guimarães. ....	III.164
Gráfico III.13.2 - População residente no concelho de Guimarães, por faixas etárias.....	III.164
Gráfico III.13.3 – Nível de ensino da população residente (2011). ....	III.168
Gráfico III.13.4 – Distribuição das empresas pelos setores e subsectores de atividade económica no concelho de Guimarães. ....	III.170
Gráfico III.13.5 – Volume de negócios (%) por subsectores no concelho e na região Norte. ....	III.173
Gráfico III.13.6 - Distribuição da população ativa empregada por setores de atividade. ....	III.175
Gráfico III.13.7 – Estrutura etária da população residente na UF de Souto Santa Maria, Souto São Salvador e Gondomar. ....	III.182
Gráfico III.12.8 – Nível de ensino da população residente na UF de Souto Santa Maria, Souto São Salvador e Gondomar, em 2011.....	III.184
Gráfico III.12.9 – Distribuição da população ativa da UF de Souto Santa Maria, Souto Santo Salvador e Gondomar, pelos setores de atividade. ....	III.185
Gráfico IV.11.1 – Níveis de velocidade de vibração vs relação carga instantânea/distância ao foco de explosão. (Olofsson, S. O.,1988).....	IV.74
Gráfico IV.11.2 – Representação gráfica do modelo previsional dos efeitos da onda aérea. (Gama, C. D., 1997, adaptado com a projeção do valor calculado no caso em estudo) .....	IV.77

## ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS

---

Fotografias II.5.1 e II.5.2 – Vistas do setor Norte da pedreira .....	II.12
Fotografias II.5.3 e II.5.4 – Vistas do setor Sul da pedreira .....	II.14
Fotografias II.5.5 e II.5.6 – Vistas da instalação de britagem, classificação e lavagem.....	II.22
Fotografias II.5.7 e II.5.8 – Vistas das linhas de corte e polimento de granito.....	II.24
Fotografia II.5.9 – Vista da instalação de fabrico de perpianho e de cubos de calçada.....	II.25
Fotografias II.5.10 e II.5.11 – Vistas da central de betão. ....	II.26
Fotografias II.5.12 – Vista da oficina de manutenção.....	II.27
Fotografias II.5.13 e II.5.14 – Vistas do anexo de armazenamento de resíduos industriais. ....	II.27
Fotografias II.5.15 e II.5.16 – Vistas dos edifícios das instalações sociais e administrativas. ....	II.28
Fotografias II.5.17 – Vista do poço de captação de água subterrânea. ....	II.29
Fotografias II.5.18 e II.5.19 – Vistas das bacias de águas pluviais localizadas no setor Norte (foto da esquerda) e no setor Sul (foto da direita).....	II.30
Fotografias II.5.20 e II.5.21 - Vistas da bacia de decantação da água residuais da lavagem de areias e do corte e polimento de granito. ....	II.31
Fotografia II.5.22 – Vista do separador de hidrocarbonetos. ....	II.32
Fotografia II.5.23 – Vista da vala de drenagem.....	II.33
Fotografia III.8.1 – Vista geral da área em estudo (sentido S – N). ....	III.103
Fotografias III.8.2 e III.8.3 – Vistas dos terrenos agricultados no vale do Ave na área de implantação do projeto. ....	III.104
Fotografias III.8.4 e III.8.5 – Vista do núcleo urbano de Gondomar (foto da esquerda) e da povoação de Paço – Gondomar (foto da direita).....	III.105
Fotografias III.8.6 e III.8.7 – Vistas da povoação de Vessadas - Donim, junto à ponte medieval de Donim. ....	III.106
Fotografias III.8.8 e III.8.9 – Vistas do lugar de Soutelinho – Souto de S.ta Maria e da Zona Industrial de Souto de S.ta Maria. ....	III.106
Fotografias III.8.10 e III.8.11 – Vistas do meio florestal na envolvente da Pedreira das Lages. ....	III.107
Fotografias III.8.12 e III.8.13 – Vistas das povoações de Moinhos - Gondomar (fotografia da esquerda) e de Ramos – Souto de S.ta Maria (fotografia da direita).....	III.108
Fotografia III.8.14 – Vista da Pedreira das Lages e sua envolvente (no cume da elevação observa-se o aterro de resíduos sólidos urbanos). ....	III.108
Fotografias III.8.15 e III.8.16 – Vistas das zonas mais elevadas e periféricas (mais próximas da pedreira) das povoações de Ramos (fotografia da esquerda) e de Moinhos (fotografia da direita), no sentido da localização da pedreira. ....	III.111
Fotografias III.8.17 e III.8.18 – Vistas da área da pedreira a partir de locais situados em Donim (fotografia da esquerda) e em S. Bento (fotografia da direita). ....	III.111

---

## **AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA N.º 5354 “PEDREIRA DAS LAGES”**

**– GUIMARÃES –**

### **ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL**

### **RELATÓRIO SÍNTESE**

---

*Junho de 2019*

---

## **I – INTRODUÇÃO**

---

### **I.1 – IDENTIFICAÇÃO E OBJETIVOS DO PROJETO**

O presente Estudo de Impacte Ambiental (EIA) refere-se ao projeto de ampliação da pedreira N.º 5354 “Pedreira das Lages”, sita no lugar das Lages, na união das freguesias de Souto Santa Maria, Souto São Salvador e Gondomar, concelho de Guimarães, distrito de Braga.

A empresa exploradora da Pedreira das Lages e proponente do projeto tem a designação social de NITAL - GRANITO NATURAL, LDA. (NITAL), com sede em Rua das Pedreiras, Gondomar, 4800-440 Guimarães.

A Pedreira das Lages explora um maciço granítico, com vista à produção de rocha ornamental e de rocha industrial (agregados), contendo uma área total de 690 923 m<sup>2</sup>, resultante da fusão e ampliação de quatro pedreiras contíguas licenciadas (a própria pedreira N.º 5354 “Pedreira das Lages”, a pedreira N.º 5356 “Penedo dos Lobos”, a pedreira N.º 5365 “Covelos” e a pedreira N.º 5373 “Pontinha”).

O presente projeto tem, assim, como objetivos proceder à uniformização dos critérios de lavra e de recuperação ambiental e paisagística das mencionadas pedreiras, permitindo assegurar o desenvolvimento sustentado desta atividade com a regularização de uma situação de facto, decorrente da sua exploração conjunta, desde há várias décadas.

Este projeto encontra-se em fase de execução e é consubstanciado num Plano de Pedreira, composto por um Plano de Lavra e por um Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP), realizados de acordo com os requisitos técnicos definidos no D. L. 270/2001, de 6 de outubro (alterado e republicado pelo D. L. 340/2007, de 12 de outubro).

## **I.2 – ANTECEDENTES DO PROJETO**

No lugar das Lages, na união das freguesias de Souto de Santa Maria, Souto de São Salvador e Gondomar, concelho de Guimarães, existia um núcleo de quatro pedreiras contíguas e com licenças de exploração individuais, designadamente a pedreira N.º 5354 “Pedreira das Lages”, a pedreira N.º 5356 “Penedo dos Lobos”, a pedreira N.º 5365 “Covelos” e a pedreira N.º 5373 “Pontinha”, então exploradas pela SUPERINERTES DE LOPES & FILHOS, S.A.

As primordiais licenças destas pedreiras remontam a 1988 e a 1989, emitidas pela CÂMARA MUNICIPAL DE GUIMARÃES, nos casos, respetivamente, das pedreiras “Covelos” e “Pontinha”, e a 1994 com emissão das licenças das pedreiras “Pedreira das Lages” e “Penedo dos Lobos” pela então DIREÇÃO REGIONAL DA INDÚSTRIA E ENERGIA DO NORTE.

Em 2008, a SUPERINERTES apresentou à entidade licenciadora, então a DIREÇÃO REGIONAL DA ECONOMIA DO NORTE um pedido de fusão destas quatro pedreiras, ao abrigo do Art.º 36.º do D. L. 270/2001, de 6 de outubro (com a redação atual) e, simultaneamente, um pedido de regularização, ao abrigo do Art.º 5.º do D. L. 340/2007, de 12 de outubro, para as áreas excedentárias das mesmas não tituladas por licença.

Na sequência deste processo, a entidade licenciadora emitiu, em 03 de novembro de 2016, licença de exploração provisória para uma área total de 690 923 m<sup>2</sup> que engloba as áreas licenciadas das quatro pedreiras, as suas áreas excedentárias a regularizar, bem como a área afeta às instalações anexas que são comuns às quatro pedreiras.

A licença de exploração provisória ficou associada à pedreira N.º 5354 “Pedreira das Lages”, tendo, assim, cessado as licenças das outras três pedreiras, e foi já emitida em nome da atual empresa exploradora e proponente deste EIA, a NITAL - GRANITO NATURAL, LDA. (*ver licença provisória no Anexo I*)

A licença provisória emitida para a pedreira N.º 5354 “Pedreira das Lages” estabeleceu como condições, entre outras, o cumprimento do constante no Relatório anexo à licença, elaborado pelo grupo de trabalho constituído para o efeito, no âmbito do Art.º 5.º do D. L. 340/2007, de 12 de outubro, e a sujeição do projeto a Avaliação de Impacte Ambiental.

Em 24 de julho de 2017, a empresa exploradora apresentou um pedido de regularização da situação de exploração da Pedreira das Lages, ao abrigo do D. L. 165/2014, de 5 de novembro (alterado pela Lei n.º 21/2016, de 19 de julho), que estabeleceu o regime extraordinário de regularização das atividades económicas (RERAE), submetendo à entidade licenciadora um *dossier* com os elementos instrutórios previstos no referido diploma legal e na Portaria 68/2015, de 9 de março.

Para a prossecução deste processo, a entidade licenciadora solicitou um conjunto de elementos adicionais, através do ofício DSMP/DPN-796, de 06.10.2017), informando da necessidade de sujeição a AIA de Estudo de Impacte Ambiental. A empresa exploradora apresentou à entidade licenciadora, em 10.05.2018, os elementos solicitados, procedendo agora à sujeição a AIA de Estudo de Impacte Ambiental.

### **I.3 – ENQUADRAMENTO LEGAL DO PROJETO**

O enquadramento legal do projeto de ampliação da Pedreira das Lages é efetuado seguidamente, face ao quadro legal aplicável ao aproveitamento dos recursos geológicos, ao regime jurídico da Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) e ao regime extraordinário de regularização das atividades económicas (RERAE).

#### **Exploração de Recursos Geológicos**

No âmbito do aproveitamento de massas minerais, no qual se insere o projeto em análise, aplica-se o D. L. 270/2001, de 6 de outubro, alterado e republicado pelo D. L. 340/2007, de 12 de outubro, retificado pela Declaração de Retificação 108/2007, de 11 de dezembro.

O projeto de ampliação da Pedreira das Lages, consubstanciado num Plano de Pedreira, foi realizado de acordo com os requisitos técnicos definidos no D. L. 270/2001, de 6 de outubro, na sua redação atual, constituindo a DIREÇÃO GERAL DE ENERGIA E GEOLOGIA (DGEG) a entidade competente para o seu licenciamento.

### Avaliação de Impacte Ambiental

O D. L. 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado pelo D. L. 47/2014, de 24 de março, pelo D. L. 179/2015, de 27 de agosto e pela Lei 37/2017, de 2 de junho, e alterado e republicado pelo D. L. 152-B/2017, de 11 de dezembro, estabelece o regime jurídico da Avaliação de Impacte Ambiental dos projetos públicos e privados suscetíveis de produzirem efeitos significativos no ambiente.

O projeto em análise insere-se no Anexo I, n.º 18, do D. L. 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua redação atual, enquadrando-se na alínea ii), da alínea b), do n.º 4, do Art.º 1.º, do mencionado diploma, por corresponder à ampliação de um projeto do Anexo II já autorizado e em execução, sem ter sido anteriormente sujeito a AIA, e por se verificar que o resultado final do projeto existente com a ampliação prevista, ultrapassa o limiar fixado para a tipologia em causa, sendo a ampliação, em si mesma, superior a 20% da área do projeto existente.

De acordo com o disposto nos n.ºs 1 e 2, do Art.º 8.º, do D. L. 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua redação atual, a Autoridade de AIA para o projeto em análise é a COMISSÃO DE COORDENAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL DO NORTE (CCDR-Norte).

Na realização deste EIA teve-se em conta o quadro legal acima exposto, bem como as disposições do D. L. 75/2015, de 11 de maio (alterado pelo D. L. 39/2018, de 11 de junho) e da Portaria 399/2015, de 5 de novembro.

### Regime Extraordinário de Regularização das Atividades Económicas

Tal como já referido (*ver item I.2 – Antecedentes do Projeto*), a empresa proponente submeteu à entidade licenciadora, em 24.07.2017, um pedido de regularização da situação de exploração da Pedreira das Lages, segundo os procedimentos estabelecidos no D. L. 165/2014, de 5 de novembro (alterado pela Lei n.º 21/2016, de 19 de julho) - Regime Extraordinário de Regularização das Atividades Económicas (RERAE).

Este diploma é aplicável, entre as demais atividades, à revelação e aproveitamento de massas minerais, nos termos definidos na alínea p), do Art.º 2.º do regime de revelação e aproveitamento de massas minerais, constante do D. L. 270/2001, de 6 de outubro, alterado e republicado pelo D. L. 340/2007, de 12 de outubro.

## **I.4 – METODOLOGIA GERAL E OBJETIVOS DO EIA**

Após um período que envolveu a realização de estudos específicos para o processo RERAE da Pedreira das Lages, a realização deste EIA iniciou-se em outubro de 2018, tendo os trabalhos de campo decorrido no período de fevereiro a maio de 2019 e os últimos trabalhos de gabinete sido finalizados no mês de junho deste ano.

No EIA considerada uma área de estudo com cerca de 50 km<sup>2</sup>, delimitada pelas latitudes 41° 29' a 41° 32' N e as longitudes -08° 19' a -08° 14' W, área esta que pôde, contudo, variar, adquirindo maior ou menor dimensão, consoante a escala de manifestação dos domínios ambientais do EIA e a magnitude geográfica necessária à sua caracterização e análise.

Em qualquer caso, os estudos foram sempre focalizados na área de implantação do projeto, esta centrada na área em estudo e entendida como a área da Pedreira das Lages e a sua envolvente próxima.

Na fase inicial dos trabalhos, foram verificadas as condições operativas da pedreira em estudo e analisado o seu projeto de ampliação, de forma a adquirir um conhecimento pormenorizado sobre esta atividade extrativa que possibilitasse a identificação dos focos de impacte e dos fatores ambientais suscetíveis de serem afetados, estabelecendo as correlações causa/efeito.

Procedeu-se à pesquisa e consulta de bibliografia disponível em monografias, artigos e outras publicações, assim como em *websites* de entidades oficiais e de outras organizações, a fim de se reunir um conjunto vasto de informação acerca das componentes físicas, biofísicas, socioeconómicas e patrimoniais da área em estudo.

Nessa área efetuaram-se levantamentos de campo em domínios como os solos, a ecologia e a paisagem, realizaram-se campanhas de medições *in situ* dos níveis de ruído ambiente e do empoeiramento (PM<sub>10</sub>) e foram realizados trabalhos de enquadramento e de prospeção arqueológica.

Entre outros elementos de apoio aos trabalhos de campo, foi utilizada diversa cartografia temática de âmbito regional, a cartografia referente aos Instrumentos de Ordenamento do Território em vigor na área de estudo e as peças desenhadas do Plano de Pedreira.

---

## **I.5**

Os resultados obtidos com a realização destes trabalhos possibilitaram, por um lado, aferir e complementar a representatividade da informação de carácter mais regional constante dos elementos bibliográficos consultados e, por outro, obter dados objetivos sobre o estado atual do ambiente, fornecendo um diagnóstico ambiental da área de implantação do projeto.

Deste modo, reuniu-se um conjunto vasto e sólido de informação cujo tratamento conduziu à elaboração do capítulo de caracterização da situação ambiental de referência do EIA e forneceu os elementos de suporte à subsequente fase de análise de impactes, os quais possibilitaram ainda intervir ao nível do projeto, ajustando algumas das suas componentes em face dos resultados obtidos.

A análise dos impactes foi efetuada para cenários operativos distintos, correspondentes à situação atual (impactes identificados/manifestos) e às fases de projeto propriamente dito (impactes previstos), como são, a fase de ampliação da exploração e a fase de desativação da pedreira, finda a sua vida útil.

Os impactes ambientais que, em geral, se encontram associados à indústria extrativa foram, sempre que possível e justificável, alvo de análises baseadas em modelos de simulação e previsão, tendo em vista a obtenção de resultados que possibilitassem quantificar com a maior exatidão possível a influência exercida nos domínios ambientais em causa, bem como aumentar o horizonte temporal e/ou geográfico das conclusões retiradas.

Foram tidos em conta os impactes cumulativos exercidos pela pedreira em estudo, considerando também outras pedreiras que se encontram a laborar naquele território e que, juntamente com a pedreira em estudo, podem exercer o mesmo tipo de impactes ambientais sobre cada um dos fatores ambientais considerados no EIA.

Face aos impactes previstos, a definição das medidas destinadas a mitigar os seus efeitos assentou, sempre que possível, no princípio de atuação nas fontes de impacte e teve como principal objetivo constituir um conjunto de técnicas e procedimentos eficazes e ajustados ao projeto, ou seja, capazes de atuar com eficácia, atendendo à relação custo/benefício e à necessária rentabilidade económica do projeto.

De uma forma geral, a análise dos impactes e a definição das medidas preconizadas, tiveram o suporte da experiência adquirida pela equipa da GEOMEGA em projetos similares, sempre numa perspetiva de otimização dos métodos de avaliação para que os resultados obtidos pudessem traduzir um cenário industrial/ambiental realista.

A informação resultante da análise de impactes e as respetivas medidas preconizadas foram inseridas num só capítulo do EIA, com o objetivo de facilitar a leitura e proporcionar um melhor entendimento das matérias tratadas. No final deste capítulo, inseriu-se uma matriz síntese da classificação atribuída aos impactes analisados.

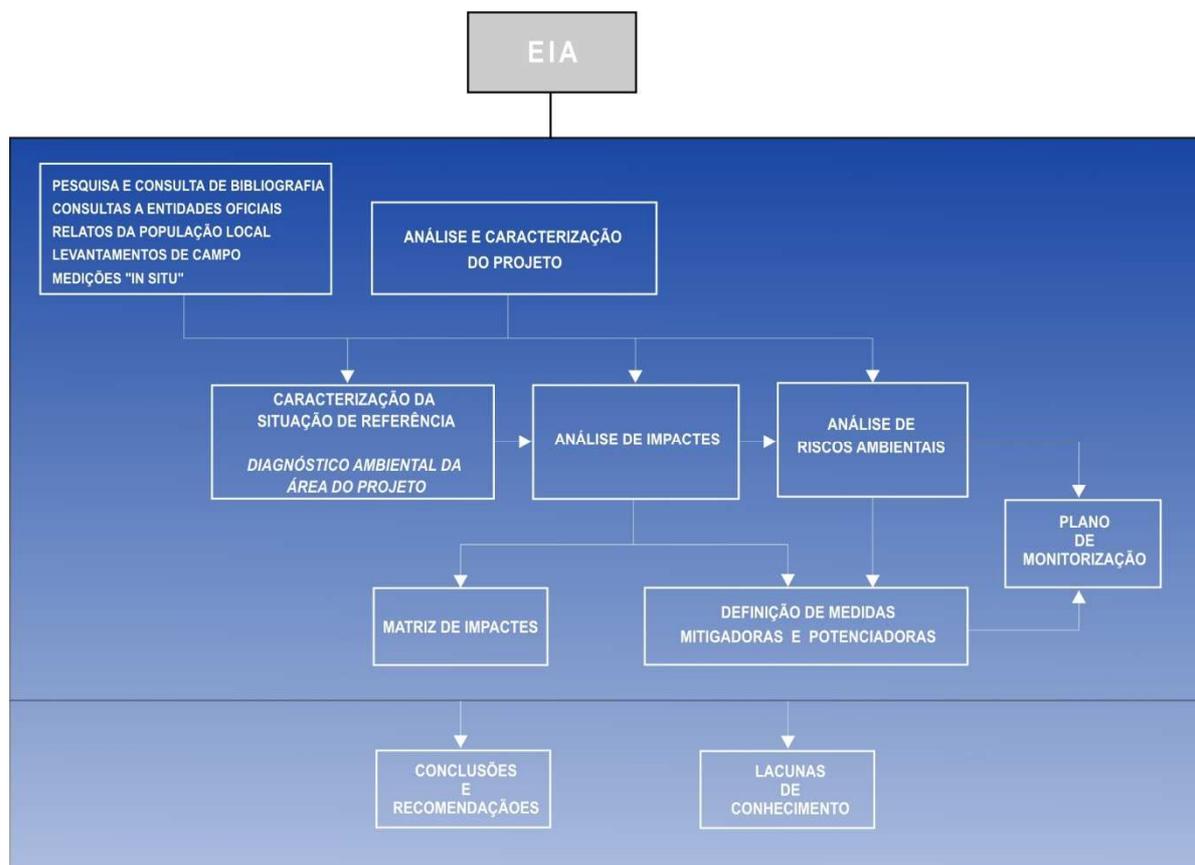
As matérias de avaliação de impactes, introduzidas pelo D. L. 152-B/2017, de 11 de dezembro, designadamente os riscos associados à vulnerabilidade deste projeto face às alterações climáticas e a acidentes graves e catástrofes, tratando-se, de um modo geral, de matérias que, naturalmente, se relacionam com a incerteza dos fenómenos em causa e com a as suas potenciais consequências ambientais, considerou-se adequado inseri-las no âmbito de uma “análise de riscos ambientais”, que se apresenta num domínio individualizado deste EIA, tendo também como objetivo possibilitar a sua análise integrada, como preconizado no diploma legal acima referido.

Subsequentemente, elaborou-se um Plano de Monitorização que visa dotar a empresa proponente de um meio eficaz de gestão ambiental da pedra em estudo, baseado num sistema de recolha sistemática de informação sobre o estado do ambiente na área de implantação do projeto.

Por fim, sintetizaram-se as principais conclusões retiradas no EIA, efetuando-se o balanço ambiental do projeto, expressando os impactes mais significativos e os efeitos que serão obtidos com a implementação das medidas preconizadas.

A figura seguinte representa o esquema geral da metodologia seguida na realização do EIA.

Figura I.4.1 – Esquema geral da metodologia seguida no EIA.



O EIA assumiu, assim, como objetivos primordiais identificar, prever e avaliar os impactes ambientais que serão induzidos pelo projeto em análise nos fatores ambientais da área em estudo e definir medidas que deverão ser implementadas face aos impactes ambientais mais significativos.

Como objetivo global, o EIA pretende constituir um instrumento essencial de suporte à tomada de decisão sobre a viabilidade do projeto em estudo, fornecendo, para tal, um conjunto de informação clara, sintética e fundamentada sobre as questões ambientais que se relacionam com a sua implementação.

Cabe ainda salientar que a realização do EIA envolveu uma equipa multidisciplinar em constante comunicação e troca de informação, pelo que este documento reflete um efetivo trabalho de equipa e não uma mera justaposição de trabalhos individuais.

## I.5 – ESTRUTURA DO EIA E APRESENTAÇÃO A AIA

De acordo com as especificações do D. L. 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado e republicado pelo D. L. 152-B/2017, de 11 de dezembro, este EIA é composto por um Relatório Síntese e respetivos Anexos e por um Resumo Não Técnico:

- Relatório Síntese (RS) - corresponde ao presente documento e encontra-se estruturado, para além desta Introdução, nos seguintes capítulos:
  - Caracterização do Projeto;
  - Caracterização da Situação de Referência;
  - Análise de Impactes e Medidas Preconizadas;
  - Matriz de impactes;
  - Análise de Riscos Ambientais;
  - Plano de Monitorização;
  - Conclusões e Recomendações;
  - Lacunas de Conhecimento;
  - Bibliografia.
- Anexos do EIA – documentos, relatórios técnicos e outros elementos considerados pertinentes para a melhor compreensão da informação apresentada no Relatório Síntese.
- Resumo Não Técnico (RNT) – documento de suporte à participação pública, que descreve, de forma coerente, sintética e acessível à generalidade do público interessado, a informação relevante constante do Relatório Síntese.

Em cumprimento do disposto no Art.º 47.º (Tramitação desmaterializada) do D. L. 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua redação atual, e nos Artigos 13.º (Dossier eletrónico) e 15.º (Balcão único eletrónico) do D. L. 75/2015, de 11 de maio, estes elementos são submetidos a Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) através da plataforma eletrónica Sistema Integrado de Licenciamento do Ambiente (SILIAMB) disponibilizada no portal da APA.

Conforme disposto no n.º 1, do D. L. 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua redação atual, estes elementos são também apresentados, em suporte papel e digital (*pdf*), à entidade competente para a atribuição da licença de exploração, a Direção-Geral de Energia e Geologia.

## II – CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO

---

### II.1 – ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO

A área em estudo localiza-se na região Norte (NUTS II) do território continental, na sub-região Ave (NUTS III), concretamente no distrito de Braga, município de Guimarães, situando-se a Pedreira das Lages na união das freguesias de Souto Santa Maria, Souto São Salvador e Gondomar, cerca de 8 km a NNE da sede do município.

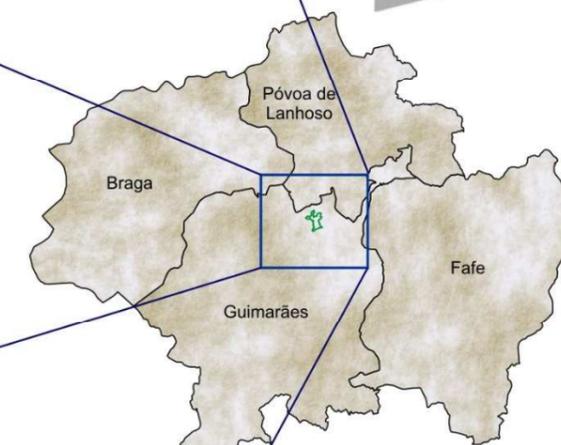
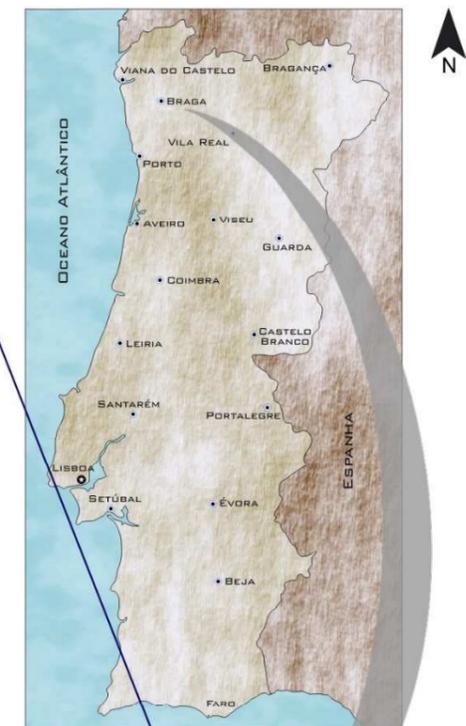
A Pedreira das Lages insere-se num meio rural, predominantemente marcado pelo elemento granítico e por povoamentos de pinheiro-bravo e eucaliptal. As povoações mais próximas da pedreira são indicadas no quadro seguinte.

**Quadro II.2.1** – Povoações mais próximas da Pedreira das Lages.

Aglomerados populacionais	Distância à pedreira (m)	Posicionamento geográfico relativamente à pedreira
Moinhos (Gondomar)	100	NE
Ramos (Souto de Santa Maria)	500	SW
Vila Seca (Santo Emilião)	650	N
Jogo (Souto de Santa Maria)	750	W
Vessadas e Redufe (Donim)	800	NW
Soutelinho (Souto de Santa Maria)	900	W
Gonça	1500	SE

*Distância à pedreira: a menor distância, medida em linha reta entre o limite da área da pedreira e o limite imediato da povoação.*

A figura seguinte representa a área em estudo no extrato da carta militar número 71, à escala 1/25 000, publicada pelo Instituto Geográfico do Exército, onde se pode visualizar a fisiografia da área de implantação da Pedreira das Lages e o seu enquadramento em relação aos aglomerados populacionais, eixos viários, fisiografia e hidrografia daquele território.



Pedreira N.º 5354 "Pedreira das Lages"

<p>Unidade de projeto: Pedreira N.º 5354 "Pedreira das Lages" Freguesia: União das freguesias de Souto Santa Maria, Souto São Salvador e Gondomar Concelho: Guimarães</p>	<p>Designação do projeto: Pedreira N.º 5354 "Pedreira das Lages" Ampliação da Área de Exploração</p>
<p>Empresa Proponente:  <b>Nital</b> Granito Natural, Lda Rua das Pedreiras Gondomar 4800-440 Guimarães</p>	<p>Elaborado por:  <b>GEOMEGA</b> Rua João Lúcio de Azevedo n.º 53, 1.º Andar, Sala 5 4200-339 Porto</p>
<p>Designação da Peça Desenhada: Enquadramento Geográfico da Pedreira das Lages</p>	<p>Figura II.2.1 Escala: 1/25 000</p>

Extrato da carta n.º 71, do Instituto Geográfico do Exército, Edição 2, de 1997.

## II.2 – EXPLORAÇÃO DE RECURSOS GEOLÓGICOS NA ÁREA EM ESTUDO

A identificação de outras explorações de recursos geológicos na envolvente da Pedreira das Lages foi efetuada com base em informação disponibilizada pela Direção-Geral da Energia e Geologia (DGEG) e pela Câmara Municipal de Guimarães.

No que diz respeito à exploração de massas minerais, apresentam-se no quadro seguinte as pedreiras licenciadas no território onde se insere a Pedreira das Lages.

**Quadro II.2.2 – Pedreiras licenciadas.**

N.º Pedreira	Designação	Explorador	Estado	Substância	Localização	
					Freguesia	Concelho
2711	Bouça das Lages	Nital - Granito Natural, Lda.	Ativa	Granito	Gondomar	Guimarães
2755	Castro n.º 2	Idalina da Conceição	Inativa	Granito	Gonça	
4123	Lage do Grão n.º 2	Britaminho - Granitos e Britas do Minho, Lda.	Ativa	Granito	Gonça	
4360	Governo	Nicolau de Macedo & Filhos, Lda.	Ativa	Granito	Gondomar	
4536	Pedreira da Ribeira n.º 2	Fernando Gomes	Ativa	Granito	Gonça	
5056	Penedo de Lage	Gondograne - Granitos, Lda.	Em abandono	Granito	Gondomar	
5111	Sorte do Mato das Lagedas	Britaminho - Granitos e Britas do Minho, Lda.	Ativa	Granito	Gonça	
5435	Penedo de Castro	Armando Ferreira Alves	Abandonada	Granito	Gonça	

As pedreiras que se encontram mais próximas da Pedreira das Lages são a pedreira “Bouça das Lages”, localizada imediatamente a norte, pertencente também à NITAL, LDA., a pedreira “Governo”, localizada cerca de 500 m a E, a pedreira “Lage do Grão n.º 2”, localizada cerca de 970 m a SE, e a pedreira “Sorte do Mato das Lagedas”, localizada cerca de 1850 m a ESE.

No que se refere a áreas de concessão de prospeção e pesquisa e de exploração de depósitos minerais, não se identificaram na área em estudo quaisquer direitos mineiros atribuídos, de acordo com a informação geográfica disponibilizada pela Direção-Geral de Energia e Geologia, através do respetivo Geoportal (2019).

### II.3

## **II.3 – ACESSIBILIDADES E MOBILIDADE**

### **II.3.1 – REDE VIÁRIA**

O Plano Rodoviário Nacional 2000, instituído pelo D. L. 222/98, de 17 de julho (alterado pela Declaração de Retificação 19-D/98, de 31 de outubro, pela Lei 98/99, de 26 de julho, e pelo D. L. 182/2003, de 16 de agosto) estabelece os critérios de classificação rodoviária a todos os níveis de intervenção do planeamento rodoviário, inserindo na Rede Rodoviária Nacional, a Rede Nacional de Autoestradas, a Rede Nacional Fundamental (Itinerários Principais - IP) e a Rede Nacional Complementar (Itinerários Complementares - IC e Estradas Nacionais - EN). As estradas não incluídas no plano rodoviário nacional integram as Redes Municipais.

Das infraestruturas rodoviárias que servem o concelho de Guimarães destacam-se, ao nível da rede nacional fundamental e complementar, os eixos A11/IP9 (Apúlia - Castelões/Penafiel) e A7/IC5 (Vila do Conde - Vila Pouca de Aguiar) que permitem a ligação aos grandes pólos regionais, designadamente a Braga e Porto, em cerca de meia hora e uma hora, respetivamente, bem como aceder a outros importantes eixos viários, designadamente a A3/IP1 (Valença - Porto), a A28/IC1 (Caminha - Porto), a A27/IP9 (Viana do Castelo - Ponte de Lima), a A1/IP1 (Porto - Lisboa), a A4/IP4 (Porto - Bragança), a A24/IP3 (Vila Verde da Raia - Viseu) e a A25/IP5 (Aveiro - Vilar Formoso).

Das estradas nacionais destacam-se a EN101, que permite a interligação entre os concelhos de Braga, Guimarães e Felgueiras, assegurando também a ligação à A11/IP9 e à A7/IC5; a EN105, que liga Guimarães a Santo Tirso e a Valongo, a partir do entroncamento com a EN101; a EN106 que, a partir do entroncamento com a EN105, liga Guimarães a Vizela e a Penafiel; e a EN206, que liga Guimarães a Vila Pouca de Aguiar, passando por Fafe, Cabeceiras de Basto e Ribeira da Pena.

Das estradas regionais destacam-se a ER205 que serve os concelhos de Guimarães, Vieira do Minho e Póvoa do Lanhoso; a ER206, que tem início no entroncamento com a EN105, e permite a ligação de Guimarães a Vila do Conde; a ER207, que permite a ligação de Guimarães a Lousada, a partir do entroncamento com a EN106, e aos concelhos de Felgueiras, Fafe e Póvoa de Lanhoso; e a ER310, que a partir do entroncamento com a ER206, permite a ligação de Guimarães a Póvoa de Lanhoso.

---

## **II.4**

As ligações intraconcelhias são ainda asseguradas pela rede viária municipal, constituída por Estradas Municipais (EM), que ligam os centros urbanos do concelho e estes aos centros urbanos dos concelhos limítrofes, e por Caminhos Municipais (CM), que asseguram as ligações entre os diversos aglomerados populacionais do concelho.

**Figura II.3.1 – Rede viária regional. Fonte: Mapa de Estradas de Portugal. Adaptação com localização da Pedreira das Lages.**



**Legenda:**

● Localização aproximada da Pedreira das Lages

- |   |  |   |
|---|--|---|
|  Auto-estrada (A)          |  Itinerário Complementar (IC) |  Outras estradas   |
|  Itinerário Principal (IP) |  Estrada Nacional (EN)        |  Caminhos          |
|   |  |  Caminhos de ferro |

0 6500 m

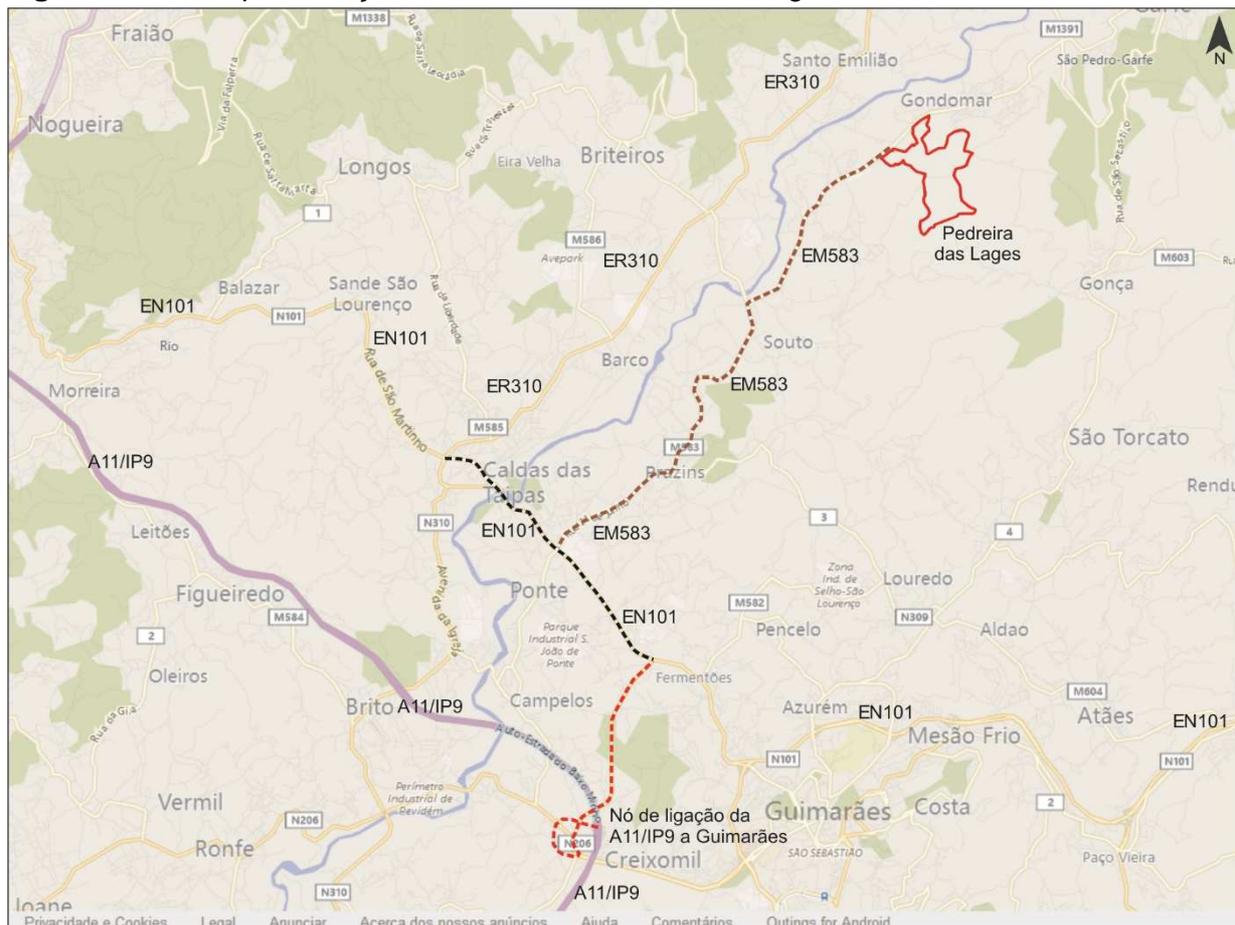
O município de Guimarães é também servido pelo sistema ferroviário, concretamente pela linha ferroviária designada Linha de Guimarães, na qual se processam os serviços urbanos e intercidades. A Linha de Guimarães, com uma extensão total de 30,5 km e 12 estações e apeadeiros, constitui um importante eixo transversal entre Lousado (V. N. de Famalicão) e Guimarães, atravessando os municípios de Santo Tirso e Vizela. A sua articulação com a Linha do Minho permite ligação à área metropolitana do Porto.

Ao nível dos portos marítimos nacionais, o porto de Viana do Castelo e o porto de Leixões são os mais próximos de Guimarães, podendo ser acedidos através da A11/IP9, da A7/IC5 e da A28/IC1.

### II.3.2 – ACESSOS RODOVIÁRIOS À PEDREIRA DAS LAGES

O acesso à Pedreira das Lages pode fazer-se a partir da A11/IP9, saindo no nó de ligação a Guimarães (saída n.º 8), no sentido Porto e Famalicão para aceder à variante Fermentões-Silvares até ao entroncamento com a EN101. Por esta rodovia segue-se em direção a Caldas das Taipas, saindo-se para a EM583 em direção a Prazins. Continuando nesta estrada municipal segue-se, no lugar de Soutelinho, em direção a Gondomar, passando-se neste trajeto pela Zona Industrial de Souto Santa Maria, após a qual, se encontra, a cerca de 1 km, o acesso à Pedreira das Lages.

Figura II.3.2 – Representação do acesso à Pedreira das Lages.



**Fotografia II.3.1** – Vista da entrada principal da Pedreira das Lages.



O tráfego rodoviário relacionado com a expedição dos produtos da Pedreira das Lages processa-se pela EM583 em direção à EN101 e, uma vez nesta rodovia, predominantemente em direção à A11/IP9, a qual permite aceder aos demais grandes eixos viários da rede fundamental e complementar nacional de estradas, designadamente a A3/IP1, a A7/IC5, a A4/IP4 e a A1/IP1, que asseguram a ligação aos principais centros urbanos e portos marítimos, particularmente da região Norte, bem como ao território espanhol.

## **II.4 – JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO**

Tal como referido no item I.2 - Antecedentes do Projeto, a Pedreira das Lages resulta da fusão e ampliação de quatro pedreiras contíguas que se encontram em lavra ativa há cerca de três décadas (a licença mais antiga remonta a 1988).

O projeto de ampliação em análise é imperativo para assegurar a continuidade da atividade extrativa que a empresa proponente desenvolve no local e, concomitantemente, para regularizar a situação de facto existente ao nível da integração destas pedreiras, ajustando as suas condições operativas aos critérios técnicos e ambientais atualmente exigidos.

Este projeto justifica-se ainda pela importância da Pedreira das Lages para o desenvolvimento social e económico do concelho e da região onde se insere, permitindo à empresa proponente continuar a criar emprego e riqueza na região, no cumprimento das regras de proteção ambiental e salvaguarda da qualidade de vida das populações.

Neste contexto, a Câmara Municipal de Guimarães emitiu Certidão de Interesse Público Municipal (Certidão 2024/18), datada de 07.12.2018, em conformidade com a deliberação da Câmara Municipal tomada em sua reunião de 31.10.2018 e sancionada pela da Assembleia Municipal em sessão ordinária de 27.11.2018, na qual reconhece o interesse público municipal deste projeto de ampliação da Pedreira das Lages. *(ver certidão no Anexo I)*

## **II.5 – DESCRIÇÃO DO PROJETO**

### **II.5.1 – ASPETOS GERAIS**

Na Pedreira das Lages procede-se à exploração de um maciço granítico a céu-aberto, com a finalidade de produção de rocha industrial (agregados) e de rocha ornamental, destinadas aos mercados da construção civil.

A presente caracterização do projeto foi efetuada com base no Plano de Pedreira referente à ampliação da Pedreira das Lages, constituído, entre outras peças técnicas, por um Plano de Lavra e um Plano Ambiental e de Recuperação e Paisagística (PARP), conforme especificado no Anexo VI A) do D. L. 270/2001, de 6 de outubro, na sua redação atual dada pelo D. L. 340/2007, de 12 de outubro.

### **II.5.2 – ÁREA DA PEDREIRA**

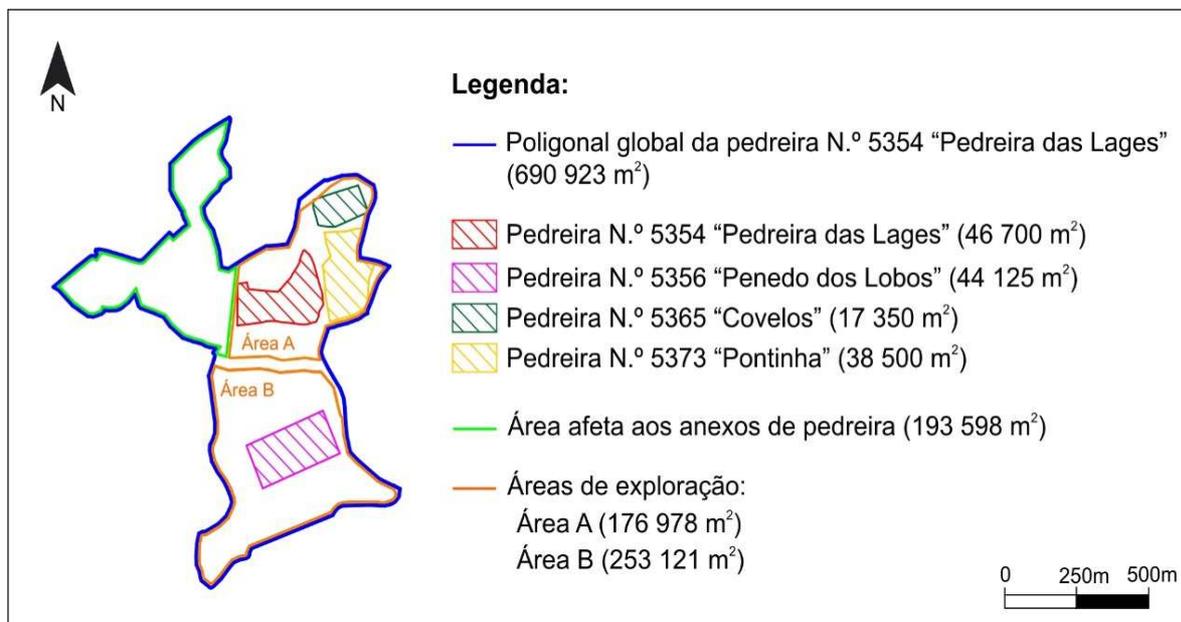
A área total afeta à Pedreira das Lages perfaz 690 923 m<sup>2</sup>, cerca de 69 ha, conforme está expresso na Licença Provisória, emitida em 03 de novembro de 2016 pela entidade licenciadora, ao abrigo do Art.º 5.º do D. L. 340/2007, de 12 de outubro.

Esta área de 690 923 m<sup>2</sup>, corresponde a uma poligonal que assumiu a designação da pedreira N.º 5345 “Pedreira das Lages”, englobando as áreas licenciadas desta pedreira (46 700 m<sup>2</sup>) e das pedreiras N.º 5356 “Penedo dos Lobos” (44 125 m<sup>2</sup>), N.º 5365 “Covelos” (17 350 m<sup>2</sup>) e N.º 5373 “Pontinha” (38 500 m<sup>2</sup>), bem como as áreas excedentárias destas pedreiras e a área afeta às instalações anexas (193 598 m<sup>2</sup>) que foram alvo de licenciamentos próprios.

Como se pode verificar com base nos valores acima indicados, as referidas áreas excedentárias perfazem um total de 350 650 m<sup>2</sup>, sendo este o valor que se considera no Plano de Pedreira como área de ampliação, a qual, juntamente com o total das áreas licenciadas (340 273 m<sup>2</sup>), confere a área total de 690 923 m<sup>2</sup> titulada pela mencionada licença provisória, sob a designação de Pedreira das Lages.

Na figura seguinte estão esquematicamente representadas as áreas que se integram na poligonal global da Pedreira das Lages considerada no Plano de Pedreira a que este EIA se refere.

**Figura II.5.1** – Representação da área da Pedreira das Lages.



Como mostra a figura acima, na área global de 690 923 m<sup>2</sup> da Pedreira das Lages, encontram-se dois setores de exploração com finalidades distintas: o setor Norte (Área A), que se destina à exploração de rocha ornamental, e o setor Sul (Área B), que se destina à exploração de rocha industrial para a produção de agregados.

No quadro seguinte estão quantificadas as áreas respeitantes aos setores acima referidos, assim como a outras funcionalidades da pedreira, como são as áreas afetadas às instalações anexas e as zonas de defesa.

**Quadro II.5.1 - Distribuição da área da Pedreira das Lages.**

<b>Setores / Funcionalidades</b>	<b>Áreas (m<sup>2</sup>)</b>
Exploração de rocha ornamental (Área A)	176 978
Exploração de rocha industrial (Área B)	253 121
Instalações anexas	193 598
Zonas de defesa e outras zonas sem intervenção.	67 226
<b>Total</b>	<b>690 923</b>

As zonas de defesa foram estabelecidas em cumprimento do disposto no Anexo II do D. L. 270/2001, de 6 de Outubro (com a redação atual), relativamente aos elementos a proteger que, no caso concreto, são os prédios rústicos vizinhos, uma conduta de águas residuais que atravessa a pedreira (associada a um aterro municipal localizado a montante da pedreira), uma linha de água que atravessa a pedreira lado-a-lado com a referida conduta, um poste de linhas elétricas e um campo de futebol, localizados na envolvente da pedreira a, respetivamente, SE e NE.

## **II.5.3 – SISTEMA DE EXPLORAÇÃO**

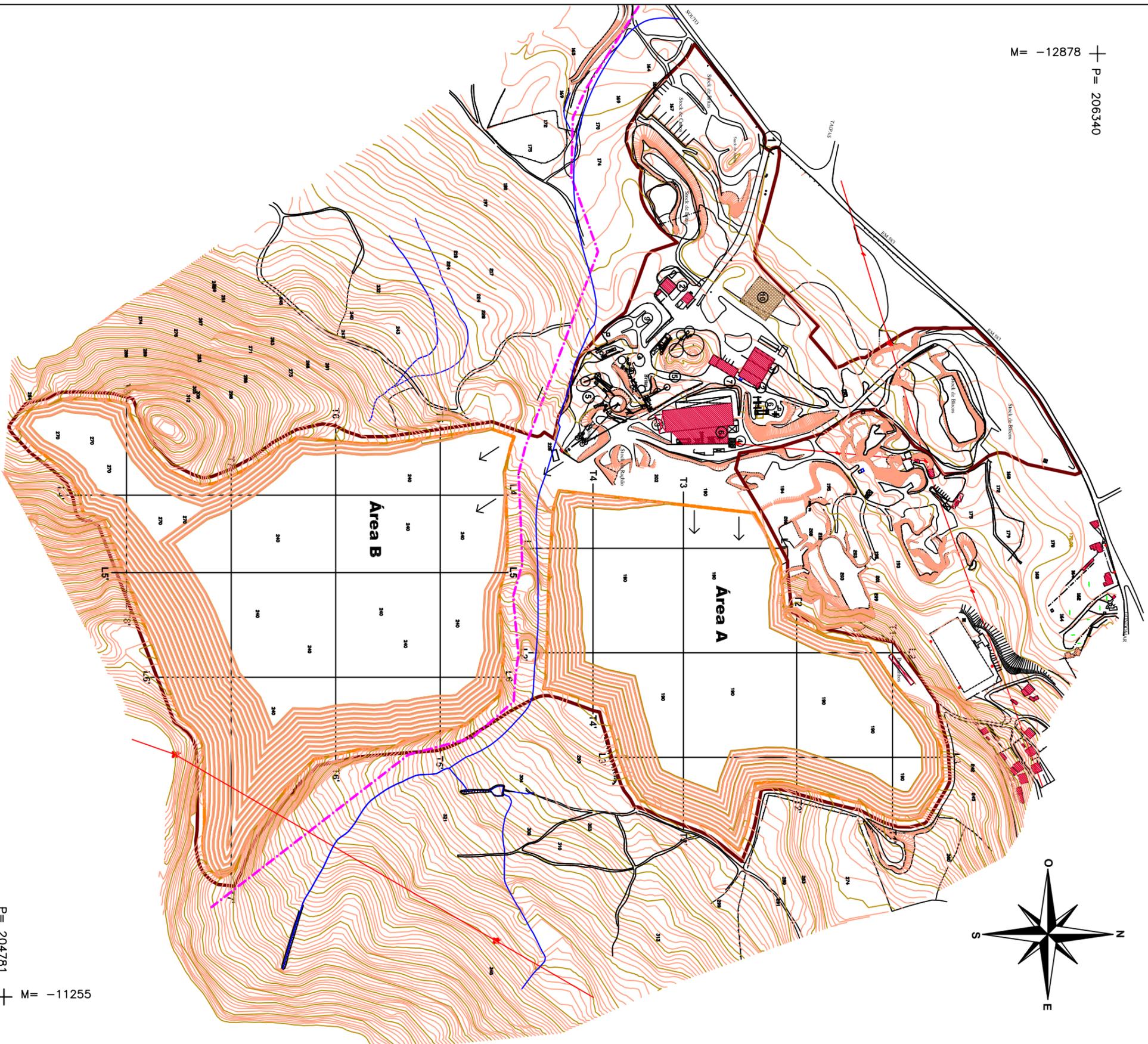
### **II.5.3.1 – MÉTODOS DE DESMONTE**

Na Pedreira das Lages são praticados dois métodos de desmonte distintos, consoante se trata do desmonte de rocha ornamental ou do desmonte de rocha industrial (agregados), sendo, ambos os casos, realizados a céu-aberto por degraus direitos.

Na fase de ampliação, serão mantidos os métodos de desmonte atualmente em prática na pedreira, assim como a utilização do atual parque de equipamentos que efetuam as operações de extração, remoção, carga e transporte de rocha, uma vez que a capacidade produtiva instalada na pedreira é suficiente para fazer face aos requisitos deste projeto.

Em ambos os setores (A e B), o desenvolvimento da exploração far-se-á, predominantemente no sentido N-S, a partir do desenvolvimento das atuais bancadas desmonte até aos limites das áreas de exploração, preservando as zonas de defesa.

A peça desenhada seguinte representa as áreas de exploração (A e B), conforme se encontram previstas no Plano de Lavra integrante do Plano de Pedreira.



**LEGENDA**

- Delimitação da área da pedreira
  - Limite da área de exploração
  - Área - 690923 m<sup>2</sup>
  - Área total afeta à exploração - 430099 m<sup>2</sup>
  - Área A - 176978 m<sup>2</sup>
  - Área B - 253121 m<sup>2</sup>
  - Zona de defesa
  - Acessos interiores
  - Acesso à área de exploração
  - Condução de lixiviados
  - Linha de transporte de energia de alta tensão
  - Linha de transporte de energia de média tensão
  - Linha de água
- 1 Acesso principal
  - 2 Instalações sociais e administrativas
  - 3 Oficina
  - 4 P.T.
  - 5 Instalação de britagem, classificação e lavagem
  - 6 Instalação de corte e polimento de granito
  - 7 Instalação de quebra/fabrico de cubos
  - 8 Central de betão
  - 9 Bacia de decantação
  - 10 Armazenamento de terras vegetais

Unidade de projeto:  
 Pedreira N.º 5354 "Pedreira das Lages"  
 Freguesia: União das freguesias de Souto Santo Maria, Souto São Salvador e Gondomar  
 Concelho: Guimarães

Empresa Proponente:



**Nital**  
 Granito Natural, Lda

NITAL - GRANITO NATURAL, LDA.  
 Rua das Pedreiras  
 Gondomar  
 4800-440 Guimarães

Designação do projeto:  
 AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA N.º 5354  
 "PEDREIRA DAS LAGES"  
 PLANO DE PEDREIRA

Elaborado por:



**GEOMEGA**

Rua João Lúcio de Azevedo  
 n.º 53 - 1.º Andar - Sala 5  
 4200-339 Porto

Designação da peça desenhada:  
 SITUAÇÃO FINAL DA EXPLORAÇÃO

DES.N.º PL\_01/A

Data: Junho de 2019

PT-TM06 - ETRS89  
 Coordenadas: Retangulares

Escala: 1/6000

### **II.5.3.2 – DESMONTE DE ROCHA ORNAMENTAL**

No setor Norte da pedreira (Área A), o desmonte da massa granítica é efetuado com recurso ao corte por fio diamantado ou, quando as condições geológicas não o permitem, à utilização de explosivos.

**Fotografias II.5.1 e II.5.2 – Vistas do setor Norte da pedreira.**



Para o desmonte de rocha ornamental são realizados furos na massa rochosa, por ação de martelos perfuradores pneumáticos ou hidráulicos, destinados a constituir os canais pelos quais é passado o fio diamantado que, assim, pode exercer o corte da rocha, por ação rotativa e de tração que lhe é impressa pela máquina de corte.

Com os mesmos martelos perfuradores pneumáticos ou hidráulicos são também abertos os furos destinados a serem carregados por explosivo, nas situações em que não é utilizado o corte por fio diamantado.

O corte por fio diamantado é o método privilegiado na pedreira para obter rocha ornamental, pois permite maior eficiência e rentabilidade da exploração. Este método passa pela realização de furos perpendiculares (horizontais) e paralelos (verticais) à frente livre de desmonte, cuja interseção forma os planos de corte, definindo a geometria do bloco a extrair.

Através do canal formado pelos furos intersetados faz-se passar o fio diamantado – cabo de aço de alta resistência com anéis de corte (pérolas diamantadas) – com recurso a fios guias de *nylon*. Uma vez colocada a máquina de corte em posição, o fio diamantado é passado pelas roldanas e poli motriz da máquina, unindo as suas duas extremidades.

Acionado pela máquina de corte, o fio diamantado entra em atrito com a rocha, ao mesmo tempo que é tracionado no sentido do corte desejado. O movimento de corte é dado pela polímotriz, que gira a velocidade constante, sendo o tracionamento do fio feito pela deslocação lenta da máquina sobre carris, possibilitando, assim, que o fio permaneça numa posição lateral fixa através de toda a sua área de excursão, realizando cortes tanto em superfícies horizontais, como em planos verticais paralelos.

Quando o desmonte com fins ornamentais tem de ser realizado por ação de explosivo, os furos são de pequeno diâmetro, dispostos em linha e pouco espaçados entre si, criando, assim, uma face fragilizada por onde o maciço ou o bloco é forçado a fender com a utilização de baixas cargas de explosivo que, neste caso, é a pólvora. Sendo a finalidade extrair blocos compactos e sem fissuras que possam condicionar o seu valor comercial, as cargas de pólvora distribuídas pelos furos são mínimas, não excedendo, em geral, a razão de carregamento de 0,05 kg/m<sup>3</sup>.

Estas ações visam a separação/arranque do maciço rochoso de grandes blocos – blocos primários –, de formato paralelepípedo, com dimensões variáveis, consoante o diaclasamento do maciço permita, sendo comum a extração de blocos com cerca de 140 m<sup>3</sup>.

Uma vez extraídos do maciço e dispostos junto das frentes de desmonte, os blocos primários são subdivididos em blocos com as dimensões comerciais, regra geral, cerca de 6,3 m<sup>3</sup> (2,80 m x 1,40 m x 1,60 m), recorrendo também a máquinas perfuradoras que, neste caso, realizam furos verticais nos quais são introduzidas cunhas metálicas que fazem fender o bloco pela face pretendida.

Estes blocos podem ser expedidos da pedreira para os mercados de transformação de rocha ornamental ou serem transformados nas instalações da própria pedreira para a produção de artefactos de granito de diferentes tipologias (dependente das especificações dos clientes), sendo os produtos mais comuns o granito em “chapa”.

Neste setor da pedreira (Área A), a exploração progredirá em flanco de encosta, entre as cotas 294 m e 190 m (cota base da exploração), processando-se em toda a área demarcada no Plano de Lavra para este setor, formando 10 bancadas (zona de cota mais elevada) no final da exploração.

### **II.5.3.3 – DESMONTE DE ROCHA INDUSTRIAL**

O setor Sul da pedreira (Área B) está afeto à exploração de rocha industrial, ocorrendo neste setor um granito mais fraturado, mas com uma dureza que lhe confere elevada aptidão para a produção de agregados.

**Fotografias II.5.3 e II.5.4 – Vistas do setor Sul da pedreira.**



Neste setor, o desmonte de rocha é realizado por ação de explosivos introduzidos em furos subverticais realizados por uma máquina perfuradora, sobre lagartas, munida de um martelo hidráulico de coluna, com uma pressão de serviço da ordem dos 20 kg/cm<sup>2</sup> e uma velocidade de perfuração da ordem dos 60 m/h.

Os furos têm 76 mm de diâmetro (diâmetro do bit) e 11 m de profundidade. Desta profundidade, 10 m definem a altura útil da bancada e 1 m é relativo à sub-furação necessária ao completo e eficaz arranque da rocha.

A malha de perfuração é realizada em quadrículas de 2,5 m por 2,5 m, pelo que o espaçamento entre furos é da mesma ordem que o afastamento à frente de desmonte. Tem, geralmente, duas fiadas com 10 furos cada, podendo este número de furos variar consoante as necessidades de produção.

Cada furo é carregado com 32 kg de explosivo, que, neste caso, são do tipo dinamite (33% Nitroglicerina), distribuído pela carga de fundo (11,5 kg) e pela carga de coluna (20,5 kg), comportando cada pega de fogo (para o número de furos indicado) uma carga total de 640 kg de explosivo.

A carga instantânea (carga de explosivo detonada por tempo de retardo) é de 64 kg, sendo disponibilizado por pega cerca de 1250 m<sup>3</sup> de rocha desmontada, o que confere uma razão de carregamento de 0,512 kg/m<sup>3</sup>.

Na frente de desmonte e por meio de uma pá-carregadora de rodas e/ou uma escavadora-giratória sobre lagartas, os fragmentos de pedra resultantes da pega de fogo são carregados num dumper que os transporta para a instalação de classificação e britagem da pedreira, onde são transformados em agregados com diferentes granulometrias.

A exploração neste setor desenvolver-se-á de norte para sul, entre as cotas 398 m e 240 m (cota base da exploração no setor Sul), formando, no final da exploração, 16 bancadas (zona de cota mais elevada).

No desmonte para rocha industrial, assim como no desmonte para rocha ornamental com utilização de explosivos, o carregamento dos furos e a iniciação das pegas de fogo são executados por pessoal devidamente credenciado para o efeito, no respeito pelas regras de segurança envolvidas nestas operações.

As pegas de fogo são detonadas nos períodos de inatividade da pedreira, geralmente no horário de almoço ou no final do dia. Antes da detonação de uma pega de fogo o operador de explosivos assegura que todos os trabalhadores se encontram em situação protegida, que os acessos à zona de disparo estão devidamente vigiados e que não existe risco para terceiros.

#### **II.5.3.4 – ALTURA E LARGURA DOS DEGRAUS PROJETADOS**

A altura e largura das bancadas (degraus) obedecerão aos critérios impostos pela legislação e a razões de ordem técnica e ambiental, tais como:

- Otimização da perfuração e do consumo específico de explosivo;
- Facilidade de limpeza das frentes após o rebentamento;
- Segurança na movimentação de pessoal e equipamentos;
- Estabilidade da escavação;
- Eficácia das ações de recuperação paisagística.

As bancadas resultantes dos desmontes para rocha ornamental e para rocha industrial terão, em ambos os casos, patamares (pisos) de transição entre si suficientemente largos, entre 10 e 15 metros durante a exploração, ficando com uma largura mínima de 4 m no final da exploração.

A altura das bancadas poderá variar entre 8 e 14 metros na área de exploração de rocha ornamental e entre 10 e 12 metros na área de exploração de rocha industrial. Em qualquer caso, as bancadas terão uma altura de 10 metros no final da exploração.

#### **II.5.4 – ESTIMATIVA DE RESERVAS**

As reservas de granito existentes na área de exploração da Pedreira das Lages, definida na peça desenhada (PL\_01\_A) integrante do Plano de Lavra, foram calculadas em função da geometria da escavação projetada para cada setor de exploração, considerando assim o volume de rocha contido nessas áreas até às respetivas cotas base estabelecidas no projeto.

- Setor Norte (Rocha Ornamental) – 2 028 306 m<sup>3</sup>, o que equivale a 5 476 426 t ( $\delta = 2,7$ ).
- Setor Sul (Rocha Industrial) – 2 837 122 m<sup>3</sup>, o que equivale a 7 660 230 t ( $\delta = 2,7$ ).

Globalmente, as reservas de granito existentes na área da pedreira afeta à exploração, perfazem um total de 13 136 656 toneladas.

## II.5.5 – PRODUTOS E PRODUÇÃO ANUAL

O quadro seguinte indica os produtos finais (gamas granulométricas) originados na Instalação de Britagem, Classificação e Lavagem e as respetivas produções médias anuais previstas.

**Quadro II.5.2 – Agregados - Produtos e produção média anual prevista.**

Produtos	Produção (t)
Rachão (80/150 mm)	14 000
Tout-venant (0/45 mm)	20 000
Brita (35/80 mm)	20 000
Brita (35/60 mm)	23 000
Brita (25/35 mm)	18 000
Brita (15/25 mm)	27 000
Brita (10/15 mm)	25 000
Gravilha (5/10 mm)	22 000
Gravilha (0/5 mm)	37 000
Meia-areia (2/4 mm)	29 000
Areia fina (0/2 mm)	35 000
<b>Total</b>	<b>270 000</b>

O quadro seguinte indica os produtos finais originados na Instalação de Transformação de Rocha Ornamental e as respetivas produções médias anuais previstas.

**Quadro II.5.3 – Rocha ornamental - Produtos e produção média anual prevista.**

Produtos	Produção (t)
Blocos	26 000
Semi-blocos	18 000
Perpianho	23 000
Guias	14 000
Cubos	35 000
Outros	12 000
<b>Total</b>	<b>128 000</b>

Relativamente à Central de Betão prevê-se uma produção da ordem de 28 000 m<sup>3</sup>/ano de betão-pronto com utilização dos agregados produzidos na central de britagem, classificação e lavagem.

### **II.5.6 – PRAZO DE EXPLORAÇÃO**

Para a estimativa do tempo de vida útil da Pedreira das Lages, atende-se a que nesta pedreira podem processar-se em paralelo os dois métodos de desmonte (ornamental e industrial).

No que respeita à exploração de rocha ornamental prevê-se um rejeito de 40%, pelo que para garantir a produção anual prevista, de 128 000 t, será necessário extrair anualmente cerca de 213 000 t de rocha neste setor da pedreira, havendo assim cerca de 85 000 t/ano de rocha rejeitada.

Face às reservas estimadas de granito ornamental, de 5 476 426 t, e à quantidade anual a extrair, de 213 000 t, estima-se um prazo de exploração de cerca de 26 anos para o setor Norte da pedreira (exploração de rocha ornamental).

A rocha rejeitada na exploração de granito ornamental pode ser utilizada para a produção de agregados, prevendo-se, contudo, que não seja possível processar toda esta rocha (ex: granito muito alterado). Assim, estima-se que subsista uma quantidade de rocha não passível de aproveitamento, da ordem de 17 000 t/ano (cerca de 20% do total de rocha rejeitada).

Deste modo, a produção de agregados poderá incorporar uma quantidade de 68 000 t/ano (85 000 t – 17 000 t) de rocha extraída no setor Norte da pedreira, pelo que, para garantir a produção anual prevista de agregados, de 270 000 t, estima-se para o setor Sul da pedreira (exploração de rocha industrial) uma quantidade total de rocha a extrair, de 202 000 t.

Face às reservas estimadas de granito industrial, de 7 660 230 t, e a uma extração anual da ordem de 202 000 t/ano, estima-se um prazo de exploração de cerca de 38 anos para o setor Sul da pedreira (exploração de rocha industrial).

Contudo, tendo em conta que a partir do vigésimo oitavo ano de exploração, a produção de agregados deixará de ser alimentada pelo granito ornamental rejeitado, o prazo de vida útil do setor Sul não deverá exceder os 35 anos.

## II.5.7 – ARMAZENAMENTO DAS TERRAS DE COBERTURA E DOS SUBPRODUTOS

A preparação das zonas ainda não exploradas envolverá a remoção dos solos e do coberto vegetal desses locais, em fase prévia aos desmontes, de forma a criar as condições necessárias à perfuração da rocha.

As operações de desmatção e remoção dos solos serão realizadas faseadamente, criando faixas de 10 a 15 m de rocha desnudada, apenas à medida do avanço da exploração, sendo os materiais (solos e compostos vegetais) resultantes, transportados para um local da pedreira, onde permanecerão armazenados em pargas, tendo em vista a sua posterior utilização nas ações de recuperação paisagística.

Estima-se um volume total de solos a remover da ordem dos 15 000 m<sup>3</sup>.

Na produção de rocha ornamental, o granito com menor (ou sem) potencialidades para blocos comerciais é aproveitado para o fabrico de pedra diversa de construção (perpianho para muros, cubos de calçada, etc.), sendo ainda transformados em agregados (comercializados como “produtos de segunda”) os desperdícios de pedra que resultam destas atividades.

Não obstante, deverão subsistir na pedreira fragmentos de granito de inferior qualidade, resultantes quer da produção de rocha ornamental, quer da produção de agregados, que não seja possível comercializar, estando previsto no Plano de Pedreira a sua utilização para o enchimento da escavação, à medida do desenvolvimento da exploração, conforme previsto no D. L. 10/2010, de 4 de fevereiro, alterado pelo D. L. 31/2013, de 22 de fevereiro.

As lamas resultantes dos processos de decantação da água utilizada na lavagem de areias e no corte e polimento, são adequadamente confinadas nas bacias de decantação, das quais são periodicamente retiradas para secagem ao ar livre, após o que podem ser aplicadas em diversos trabalhos da pedreira (construção e regularização de acessos), na produção de *tout-venants* e também como material de enchimento dos vazios da escavação.

## **II.5.8 – RESÍDUOS E OUTROS MATERIAIS A UTILIZAR NA REGULARIZAÇÃO TOPOGRÁFICA**

A regularização topográfica da área da pedreira será efetuada com os subprodutos (fragmentos de granito sem aproveitamento e lamas após secagem) gerados na própria pedreira, como referido no item anterior.

Complementarmente, o Plano de Pedreira prevê a possibilidade de enchimento da escavação com solos e rochas não contendo substâncias perigosas provenientes de atividades de construção e não passíveis de reutilização nas respetivas obras de origem, conforme previsto no D. L. 270/2001, de 6 de outubro (com a redação atual).

O enchimento da escavação será efetuado segundo um plano de deposição, integrante do Plano de Pedreira, elaborado de acordo com o estabelecido no D. L. 10/2010, de 4 de fevereiro, alterado pelo D. L. 31/2013, de 22 de fevereiro, que estima um volume total de enchimento da ordem de 2 200 000 m<sup>3</sup>.

Os solos de cobertura armazenados nas pargas serão aplicados no revestimento das camadas de enchimento.

## **II.5.9 – TRABALHADORES E HORÁRIO DE LABORAÇÃO**

O quadro seguinte indica os trabalhadores afetos à globalidade das atividades processadas na Pedreira das Lages.

**Quadro II.5.4 – Pessoal ao serviço.**

<b>Funções</b>	<b>Número</b>
Dirigentes	1
Escriturário	4
Manobreadores de pá-carregadora e giratória	2
Manobreador de dumper	1
Manobreador de perfuradora/Carregador de fogo	2
Manobreadores de máquina fio diamantado	1
Operador da inst. britagem, classif. e lavagem	1

Operador da inst. rocha ornamental	10
Operador central betão	1
Mecânico / serralheiro	2
Motorista (expedição)	1
Indiferenciados	8
<b>Total</b>	<b>34</b>

O horário de trabalho praticado na pedreira decorre no período diurno, das 08h00m às 17h00m, com suspensão intermédia das 12h00m às 13h00m, de segunda-feira a sexta-feira.

## II.5.10 – EQUIPAMENTOS DE EXPLORAÇÃO

O quadro seguinte indica os equipamentos afetos às atividades de exploração da Pedreira das Lages.

**Quadro II.5.5 – Equipamentos afetos à exploração.**

Tipo	Marca/Modelo	Quantidade	Funções	Potência (cv)
Pá-carregadora	Volvo L180C	1	Carga	272
Escavadora-giratória	Samsung 350	1	Remoção e carga	255
Escavadora-giratória	Lieber 934	1	Remoção e carga	260
Escavadora-giratória	Komatsu 290	1	Remoção e carga	260
Dumper	Volvo A35D	1	Transporte	283
Perfuradora	Tamrock 600	1	Perfuração de rocha	85
Perfuradora	-	1	Perfuração de rocha	75
Máquina corte fio diamantado	-	3	Desmorte rocha ornamental	44
Compressor	Kaiser AS	1	Fornecimento perfuração pneumática	90
<b>Totais</b>		<b>11</b>	-	<b>1624</b>

### **II.5.11 – ANEXOS DE PEDREIRA**

As instalações anexas à Pedreira das Lages são as seguintes:

- Instalação de Britagem, Classificação e Lavagem;
- Instalação de Transformação de Rocha Ornamental;
- Central de Betão;
- Oficina de Manutenção;
- Instalações Sociais e Administrativas.

Seguidamente efetua-se a descrição das referidas instalações anexas.

#### **Instalação de Britagem, Classificação e Lavagem**

Esta instalação tem como finalidade a produção de agregados graníticos de várias granulometrias que são aplicados em diversas obras de construção civil.

**Fotografias II.5.5 e II.5.6 – Vistas da instalação de britagem, classificação e lavagem.**



O sistema de produção de agregados inicia-se no ponto de descarga dos dumpers vindos das frentes de desmonte. A descarga é feita para uma tremonha composta por um alimentador que fornece um caudal de alimentação ao britador primário.

O britador primário é do tipo cone-giratório e realiza a primeira cominuição dos fragmentos graníticos, os quais, à saída do britador, são conduzidos por um tapete rolante a um crivo vibrante associado a um britador de maxilas, donde resultam dois produtos finais – brita 35/80mm e *tout-venant* (0/45 mm) – e o rachão (80/150 mm) que é enviado a um pré-stock, onde forma uma pilha cónica cuja base assenta em dois pequenos túneis em betão armado.

No interior de cada um destes túneis encontra-se um tapete rolante que recebe o rachão depositado no pré-stock, através de dois alimentadores vibrantes situados na abóbada do túnel. Estes tapetes rolantes conduzem, respetivamente, o rachão a duas linhas de britagem e classificação independentes.

A primeira linha de britagem e classificação é constituída por um britador Barmac associado a dois crivos vibrantes. Desta linha resultam os produtos finais: britas (10/15mm e 15/25mm) e *tout-venant*.

A segunda linha de britagem e classificação é constituída por dois britadores de cone-giratório e quatro crivos vibrantes, formando um circuito integrado por tapetes rolantes, do qual resultam produtos finais – britas (10/15mm; 15/25mm; 25/35mm e 35/60mm) e gravilhas (0/5mm; 5/10mm) – e as granulometrias 0/4mm que alimenta a instalação de lavagem de areias que se encontra no seguimento desta linha de britagem e classificação.

A instalação de lavagem de areias é constituída por dois grupos de hidrociclonação que estabelecem um circuito associado a um crivo Binder, do qual resulta a granulometria 2/4mm que é enviada por tapetes rolantes a dois stocks: um de produto final – “meia areia” (2/4mm) e outro destinado a alimentar um quarto grupo de hidrociclonação, do qual resulta outro produto final – “areia fina” (0/2mm).

A água limpa utilizada neste processo provém de um poço de captação de água subterrânea existente na pedreira e do aproveitamento das águas pluviais que são retidas numa bacia escavada (bacia de águas pluviais), resultante da exploração, existente no setor N da pedreira, sendo o consumo anual de água limpa da ordem de 22 000 m<sup>3</sup>.

A água resultante dos processos de hidrociclonação é enviada a decantadores: um decantador de lamela e um decantador convencional (tanque circular com pás-rotativas), sendo a água clarificada reintroduzida nos circuitos de hidrociclonação e a água carregada com a fração sólida enviada a uma bacia de decantação (bacia escavada) que se encontra próxima desta instalação.

As lamas que se depositam no fundo da bacia de decantação são periodicamente retiradas desta e colocadas na sua envolvente onde se processa a sua secagem natural, após o que podem ser utilizadas nas ações acima referidas (*item II.5.7*).

### **Instalação de Transformação de Rocha Ornamental**

A instalação de transformação de rocha ornamental integra uma instalação de corte e polimento de granito, que ocupa um edifício com cerca de 1700 m<sup>2</sup>, e uma instalação de quebra/fabrico de cubos, que ocupa uma área coberta com cerca de 550 m<sup>2</sup>.

No exterior destes edifícios, encontra-se uma outra linha de corte e polimento de granito (em licenciamento no âmbito do RERAE), instalada mais recentemente na pedreira, tendo em vista o aumento da sua capacidade produtiva da atividade de rocha ornamental.

**Fotografias II.5.7 e II.5.8** – Vistas das linhas de corte e polimento de granito.



Nestas linhas de produção, procede-se ao corte/serragem dos blocos de granito obtidos nas frentes de desmonte, com cerca de 6,3 m<sup>3</sup> (2,80 m x 1,40 m x 1,60 m), transformando-os em “chapas” com espessuras predefinidas (1,5 cm, 2,0 cm ou 3,0 cm), por ação de máquinas de corte, munidas de discos de aço de elevada resistência diamantado (730 mm de diâmetro), com movimento de vai-vem e sistema de refrigeração dos discos por injeção de água.

As chapas serradas podem ser vendidas em bruto ou transformadas em produto final, designadamente guias e lajeados, sendo executados nesta instalação diferentes acabamentos da superfície (grenalhado ou bujardado) por ação de ferramentas destinadas a este tipo de acabamentos com funcionamento a ar comprimido.

A água é utilizada para arrefecimento dos dispositivos de corte e polimento, sendo as águas resultantes deste processo enviadas à já referida bacia de decantação, a partir da qual, após clarificação, são reaproveitadas para o processo de lavagem de areias.

A água limpa é obtida numa bacia escavada (bacia de águas pluviais), resultante da exploração, existente no setor S da pedreira, registando-se um consumo anual da ordem de 10500 m<sup>3</sup>.

Situada próximo da instalação de corte e polimento, encontra-se a instalação de quebra de granito para o fabrico de cubos de calçada ou de perpianho (pedra de construção), na qual se procede ao aproveitamento dos blocos de rocha de menor dimensão que são rejeitados, quer no processo anteriormente descrito, quer nas frentes de desmonte.

**Fotografia II.5.9** – Vista da instalação de fabrico de perpianho e de cubos de calçada.



Os blocos de granito são previamente regularizados por meio de martelos pneumáticos, de modo a adquirirem uma forma paralelepípedica, podendo ficar num primeiro estágio quando se trata de produzir perpianho ou ser submetidos a sucessivas reduções de tamanho realizadas em máquinas de quebra de pedra até se obterem as dimensões pretendidas para os cubos de calçada.

Nesta instalação todo o processo é realizado por via seca.

### Central de Betão

A central de betão fica localizada junto da instalação de britagem, classificação e lavagem, sendo alimentada pelos agregados produzidos nesta instalação, tratando-se uma central com uma capacidade de produção de betão de 90 m<sup>3</sup>/h.

**Fotografias II.5.10 e II.5.11 – Vistas da central de betão.**



O processo produtivo consiste no envio dos agregados, por meio de tapetes rolantes doseadores, a 5 tolvas em linha com 18 m<sup>3</sup> de capacidade cada uma. A partir das tolvas, os agregados são enviados, por tapetes rolantes doseadores, a duas misturadoras onde são misturados com água, cimento e aditivos, dando origem ao betão pronto.

O cimento é armazenado em 3 silos (com 80 t de capacidade) com filtros de injeção, ligados a um sem-fim que procede ao envio do cimento para as misturadoras.

A água e os aditivos são armazenados em vasos (com 15 kg cada) controlados por balanças de 600 kg, sendo enviados às misturadoras por meio de bombagem. A água é obtida a partir do furo de captação existente na pedreira.

A descarga do betão pronto é efetuada diretamente das misturadoras para os camiões de transporte de betão, sendo controlada por uma comporta de comando hidráulico.

O consumo de água desta instalação é da ordem de 12000 m<sup>3</sup>, sendo a água obtida no poço de captação existente na pedreira.

A central é comandada a partir de uma cabine integrada na própria central, apetrechada com equipamentos de controlo de pesagem, doseamento e trasfega, comandados por sistema informático que permite também efetuar a gestão da produção (frota de camiões, gestão dos materiais, correção das taxas de humidade e gestão dos consumos).

### Oficina de Manutenção

A oficina de manutenção da Pedreira das Lages funciona num edifício com uma área de implantação com cerca de 1150 m<sup>2</sup>, vocacionado para a manutenção e reparação dos equipamentos móveis utilizados na extração e, de um modo geral, dos equipamentos adstritos à atividade da pedreira.

### **Fotografias II.5.12 – Vista da oficina de manutenção.**



Esta oficina encontra-se apetrechada com armazém de peças e de óleos novos e usados, com piso impermeabilizado. Junto à oficina localiza-se um anexo coberto destinado ao armazenamento de resíduos industriais e um fosso destinado à mudança de óleos dos equipamentos (fotografia acima), também com pisos impermeabilizados.

### **Fotografias II.5.13 e II.5.14 – Vistas do anexo de armazenamento de resíduos industriais.**



### Instalações sociais e administrativas

As instalações sociais e administrativas são compostas por um edifício principal localizado à entrada da pedreira, com cerca de 145 m<sup>2</sup> de área de implantação, dotado de 3 escritórios, 2 salas de reunião e 2 casas de banho e por outro edifício com cerca de 400 m<sup>2</sup> de área de implantação, dotado de 3 escritórios, 1 casa de banho e balneários.

**Fotografias II.5.15 e II.5.16** – Vistas dos edifícios das instalações sociais e administrativas.



Na pedreira encontram-se ainda zonas destinadas a estacionamento de veículos, designadamente um parque de estacionamento para a gerência e visitantes, um parque de estacionamento para os funcionários e um parque de estacionamento para os equipamentos móveis da pedreira, perfazendo uma área total de estacionamento de cerca de 3200 m<sup>2</sup>.

### **II.5.12 – EXPEDIÇÃO DOS PRODUTOS**

Os produtos são expedidos por via rodoviária, em camiões da empresa exploradora ou dos seus clientes, com uma média diária de 18 camiões, o que inclui a expedição da quantidade prevista de betão-pronto.

### **II.5.13 – FONTES DE ENERGIA**

As fontes de energia são o gasóleo e a eletricidade, utilizadas, respetivamente, pelos equipamentos móveis da exploração e pelas instalações anexas, indicando-se no quadro seguinte os consumos médios anuais destas energias.

**Quadro II.5.6** – Fontes e consumos médios anuais de energia.

Energias	Consumos médios anuais
Gasóleo	100 000 l
Eletricidade	1 080 000 kWh

O gasóleo é fornecido por uma empresa distribuidora de combustíveis, sendo armazenado na pedreira num reservatório com uma capacidade de 20 000 l.

A eletricidade é obtida a partir da rede elétrica nacional, através de uma linha de média tensão ligada ao posto de transformação (PT) da pedreira, com uma potência instalada de 630 kVA.

### II.5.14 – ABASTECIMENTO E UTILIZAÇÃO DE ÁGUA

As atividades da pedreira utilizadoras de água são a lavagem de areias, o fabrico de betão, o corte por fio diamantado e o corte e polimento de rocha ornamental (para arrefecimento das ferramentas de corte e polimento), sendo também utilizada em operações auxiliares como a lavagem de equipamentos e aspersão de água para controlo do empoeiramento.

O abastecimento de água limpa é efetuado a partir de um poço de captação de água subterrânea, com 12 metros de profundidade, localizado junto à entrada da pedreira, e de duas bacias escavadas, resultantes da exploração, localizadas uma no setor Norte e outra no setor Sul da pedreira, que fazem a retenção das águas pluviais que precipitam diretamente na área da pedreira.

**Fotografias II.5.17** – Vista do poço de captação de água subterrânea.



**Fotografias II.5.18 e II.5.19** – Vistas das bacias de águas pluviais localizadas no setor Norte (foto da esquerda) e no setor Sul (foto da direita).



O consumo anual de água limpa pelas atividades industriais acima referidas, incluindo a lavagem de equipamentos e sistemas de despoejamento, é da ordem de 50 000 m<sup>3</sup>. Este quantitativo é composto por cerca de 30% (15 000 m<sup>3</sup>) de água obtida no poço de captação, sendo os restantes 70% de água (35 000 m<sup>3</sup>) obtidos nas bacias escavadas de retenção de águas pluviais.

Nas instalações sociais e administrativas é utilizada água do poço de captação, com um consumo anual da ordem de 54 m<sup>3</sup>, sendo a água potável fornecida aos trabalhadores através da disponibilização de água engarrafada (garrafas e garrafões) adquirida no comércio local.

### **II.5.15 – EFLUENTES LÍQUIDOS**

Os efluentes líquidos industriais resultantes da atividade da Pedreira das Lages correspondem maioritariamente às águas geradas nas instalações industriais anexas, designadamente na instalação de lavagem de areias e na instalação de transformação de rocha ornamental (água do arrefecimento dos equipamentos de corte e polimento).

As águas residuais resultantes da lavagem das areias são tratadas em decantadores, sendo a água clarificada reintroduzida no circuito de lavagem de areias (recirculação de água) e a água carregada de partículas finas (lamas) enviada a uma bacia escavada onde se processa a decantação e clarificação da água. As águas resultantes do corte e polimento são diretamente encaminhadas para bacia de decantação.

Esta bacia é compartimentada em três secções através das quais transita a água em tratamento, desde uma primeira secção destinada a receber diretamente a água residual provinda dos referidos processos industriais, da qual passa para uma segunda secção onde se processa um primeiro estágio de decantação e, por fim, para uma terceira secção onde se processa a decantação final, sendo a clarificada nesta secção recirculada para o processo de lavagem de areias.

**Fotografias II.5.20 e II.5.21** - Vistas da bacia de decantação da água residuais da lavagem de areias e do corte e polimento de granito.



As lamas que se depositam no fundo da bacia são periodicamente removidas e colocadas na envolvente das bacias para secagem natural ao ar livre, podendo depois ser aplicadas em diversos trabalhos da pedreira, como já referido no item II.5.7. A quantidade anual de lamas produzida é da ordem de 12 500 m<sup>3</sup>.

Quanto à água utilizada pelos equipamentos de extração, concretamente no corte por fio diamantado (arrefecimento do fio de corte) e na perfuração (evitar o empoeiramento), estão em causa quantitativos diminutos, que acabam por ficar impregnados na rocha ou sofrer evaporação, não resultando, assim, efluentes destas atividades com qualquer significado.

Na Central de Betão também não são gerados efluentes, sendo que os quantitativos de água utilizados neste processo ficam incorporados no produto final (betão).

As águas resultantes da lavagem dos equipamentos são enviadas a depósito enterrado munido de separador de hidrocarbonetos. Para este depósito são também encaminhados os derrames que ocorrem junto ao depósito de combustíveis, na oficina de manutenção e no parque de armazenamento de resíduos industriais.

**Fotografia II.5.22** – Vista do separador de hidrocarbonetos.



A água tratada no separador de hidrocarbonetos poderá ser recirculada, designadamente para a lavagem dos equipamentos, ou ser libertada para o solo, havendo, neste caso, que obter autorização da entidade competente para o efeito. As lamas e águas oleosas resultantes deste processo são expedidas da pedreira no âmbito dos procedimentos de gestão de resíduos industriais.

Nas instalações sociais e administrativas são gerados efluentes líquidos domésticos os quais são encaminhados para fossas sépticas, seguidas de poço absorvente, devidamente dimensionadas para o número de trabalhadores da pedreira.

A empresa exploradora possui Licença de Utilização dos Recursos Hídricos - Rejeição de Águas Residuais (*ver Utilização n.º L018574.2015.RH2, no Anexo I*), a qual pretende agora renovar e promover o licenciamento das restantes utilizações do domínio hídrico.

### **II.5.16 – REDE DE DRENAGEM**

Encontra-se instalada na pedreira uma vala de drenagem ao longo do perímetro da pedreira, nas zonas de cotas mais elevadas, junto aos limites S e SE, cuja função é impedir que as águas pluviais provenientes dos terrenos naturais de montante entrem na área da pedreira, encaminhando-as para a rede de drenagem natural envolvente.

**Fotografia II.5.23** – Vista da vala de drenagem.



Este sistema é complementado no Plano de Pedreira, nomeadamente ao nível do PARP, tendo em vista, face ao desenvolvimento da lavra previsto neste projeto, desviar da pedreira, pela sua periferia, os escoamentos pluviais provindos do exterior, assegurando, assim, a preservação desses caudais em termos qualitativos e quantitativos.

As águas de precipitação direta na área da pedreira tendem a escoar para as zonas depressionárias onde se formam as duas bacias de águas pluviais que são referidas no item II.5.14.

## II.5.17 – RECUPERAÇÃO AMBIENTAL E PAISAGÍSTICA

### II.5.17.1 – ASPETOS GERAIS

O Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) integrante do Plano de Pedreira a que este EIA se refere, define as medidas a implementar durante e após a vida útil da Pedreira das Lages, destinadas a promover a sua integração paisagística e a restabelecer o equilíbrio biológico e cénico do espaço afetado, considerando os critérios:

- As características paisagísticas e biofísicas da região;
- A acessibilidade visual da área de exploração;
- A funcionalidade e rentabilidade da exploração.

As medidas de recuperação paisagística serão implementadas de forma articulada com o desenvolvimento da exploração, de acordo com o seguinte faseamento:

- Fase I – Medidas de integração paisagística da pedreira e de prevenção da eficácia das fases subsequentes, a implementar no imediato;
- Fase II – Medidas de recuperação paisagística das áreas exploradas, a implementar no decurso da exploração;
- Fase III – Medidas de recuperação paisagística da totalidade da área afeta à pedreira, a implementar na fase de desativação.

O cronograma seguinte representa o faseamento da recuperação paisagística em articulação com o faseamento da exploração.

**Figura II.5.2 – Faseamento da recuperação ambiental e paisagística com a exploração.**

Atividades		Anos																																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Exploração	Setor N	[Barra laranja]																																			
	Setor S	[Barra laranja]																																			
Recuperação Ambiental e Paisagística	Setor N	Fase I			Fase II																																
	Setor S	Fase I			Fase II																																
	Fase de Desativação																																		Fase III		

### **II.5.17.2 – MEDIDAS A IMPLEMENTAR NO IMEDIATO (FASE I)**

As medidas previstas no PARP para esta fase têm como principais objetivos: **(A1)** Promover a integração paisagística da pedreira, através da constituição de cortina arbórea e da preservação das zonas de defesa e outras do interior da pedreira providas de coberto vegetal, para as quais não está previsto ampliar a exploração; **(B1)** levar à prática um conjunto de ações destinadas a precaver a eficácia das sequentes fases de recuperação paisagística.

#### **A1) Medidas de integração paisagística**

- Conservação da vegetação

Será preservado o coberto vegetal das zonas da pedreira para as quais não está previsto o desenvolvimento da exploração ou qualquer outro tipo de ocupação. Nestas zonas será fomentada a presença do pinheiro-bravo e proceder-se-á, periodicamente, à limpeza dos matos arbustivos, removendo o manto de coberto vegetal seco.

- Constituição de cortina arbórea

Será constituída uma cortina arbórea ao longo do limite da área da pedreira afeta às instalações anexas (setores W/NW/N), incluindo o reforço da vegetação nas zonas que confrontam com a EM583, com recurso a pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*), de forma a criar zonas com maior qualidade visual e a promover o efeito de barreira visual.

#### **B1) Medidas de prevenção da eficácia das sequentes fases de recuperação paisagística**

- Armazenamento de solos e compostos vegetais

Os solos e os compostos vegetais resultantes das operações de descubra dos terrenos (desmatação e decapagem) nas novas zonas de exploração serão armazenados em pargas, no local sinalizado para o efeito na peça desenha SA\_01 do Plano de Pedreira.

As desmatações e decapagens acompanharão o desenvolvimento dos desmontes, ou seja, os terrenos serão descobertos faseadamente, à medida da progressão da frente de desmonte da primeira bancada, constituindo faixas de terreno desnudado longitudinais com 10 a 15 m de largura máxima.

A vegetação arbórea e arbustiva, resultante das desmatações, será desramada e escacilhada, de modo a ser armazenada nas pargas, juntamente com os solos.

As pargas serão de perfil trapezoidal, com 2,0 m (lado menor) por 5,0 m (lado maior), 12,0 m de comprimento e 3,0 m de altura.

Os solos deverão ser colocados nas pargas por camadas com 40 a 60 cm (espessura máxima), sem serem compactadas;

Nas pargas será fomentado o desenvolvimento espontâneo de espécies herbáceas, podendo ser utilizados fertilizantes orgânicos.

Será interdita a deposição nas pargas de materiais estranhos, colocando sinalização de aviso neste sentido.

O local de armazenagem encontrar-se-á em boas condições de drenagem das águas pluviais, de modo a evitar o arrastamento dos materiais depositados.

- **Desmontes**

Os desmontes serão realizados de acordo com as boas práticas de exploração a céu-aberto, cumprindo os parâmetros geométricos estabelecidos no Plano de Lavra, devendo as bancadas apresentar, no final da sua exploração, uma altura máxima de 10 m e um patamar com uma largura mínima de 4 m. Evitar-se-á, deste modo, a formação de escarpas altas e abruptas que dificultariam as futuras ações de recuperação paisagística.

- **Vedações**

Será instalada pelo perímetro da área da pedreira uma vedação constituída por rede malha-sol fixada em prumos de eucalipto com 1,50 m acima do solo.

A vedação deverá manter-se suficientemente resistente para não permitir o acesso de pessoas estranhas à pedreira, possibilitando unicamente a passagem de pequenos animais (ex: répteis).

### **II.5.17.3 – MEDIDAS A IMPLEMENTAR NO DECURSO DA EXPLORAÇÃO (FASE II)**

As medidas a implementar nesta fase relacionam-se com a recuperação paisagística das áreas de exploradas à medida que as bancadas de desmonte forem atingindo a configuração final prevista no Plano de Lavra, acompanhando o desenvolvimento da exploração, quer no setor Norte, quer no setor Sul da pedreira.

Esta fase envolverá a modelação e recuperação das bancadas “desativadas” e o enchimento das zonas de escavação que se encontrarem nas cotas de base previstas no Plano de Lavra, sendo estas medidas seguidamente descritas, de acordo com a sequência a seguir preconizada.

#### **A2) Modelação das bancadas**

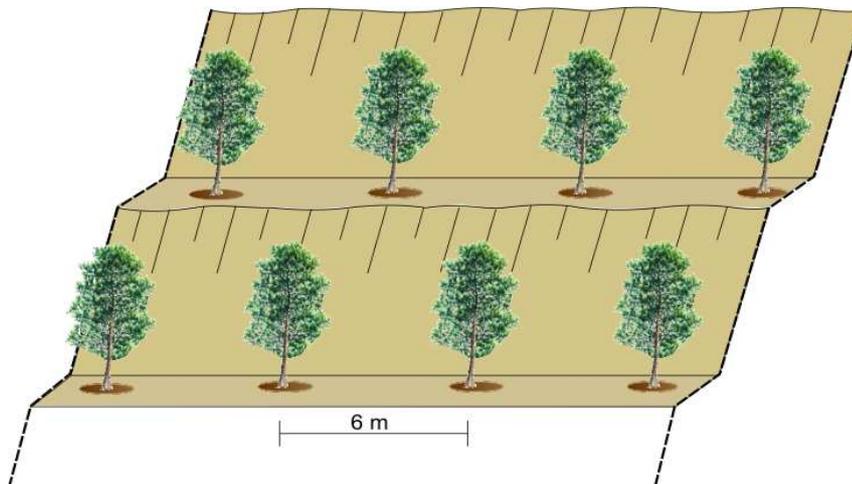
As bancadas serão adoçadas com recurso a meios mecânicos, procedendo-se ao saneamento dos taludes para evitar o desprendimento de blocos que poderiam danificar os elementos da recuperação, podendo pontualmente ser necessário empregar explosivos para suavizar proeminências rochosas que impeçam a execução eficaz dos trabalhos de recuperação.

#### **B2) Abertura de covas nas bancadas**

Nos pisos das bancadas que remanescerão “à vista”, serão abertas covas com uma dimensão mínima de 0,80 m de diâmetro por 0,60 m de profundidade para a plantação de árvores, recorrendo-se a perfuração pneumática e a explosivos.

As covas, que deverão ficar totalmente libertas de pedras soltas, serão abertas em linha com o compasso indicado na figura seguinte.

**Figura II.5.3** – Corte esquemático das covas nas bancadas (s/escala).



## **C2) Enchimento da escavação**

À medida que forem atingindo as cotas finais, as áreas de escavação serão preenchidas com os resíduos de extração (fragmentos de granito sem aproveitamento e lamas após secagem) e com solos e rochas, não contendo substâncias perigosas, provenientes de obras de construção, conforme já referido neste EIA (*ver item II.5.8*).

Os materiais de enchimento deverão ser sujeitos a uma prévia seleção por calibres, de modo a favorecer a coesão dos materiais depositados e uma permeabilidade eficaz nas camadas de enchimento. Esta operação poderá ser realizada por escavadora giratória, operada por um manobrador experiente, que retirará do material de enchimento os fragmentos de pedra com calibres superiores a 800 mm, os quais poderão ser taqueados por ação de martelo hidráulico.

Os materiais serão depositados em camadas regularizadas e compactadas, de modo a promover a agregação dos materiais, devendo as camadas apresentar, no final do enchimento, um piso horizontal sem cavidades ou protuberâncias exageradas. Estas operações serão realizadas por giratórias de rastos, bulldozers e equipamentos de compactação.

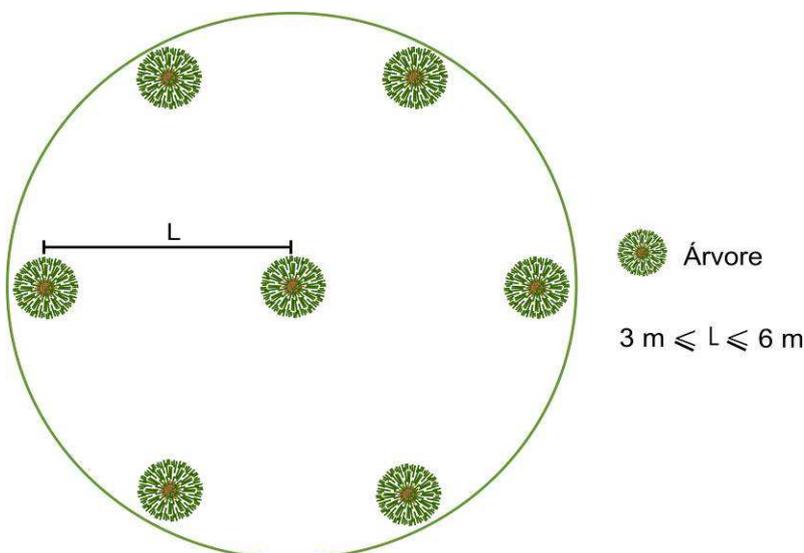
As áreas e as cotas de enchimento estão indicadas nas peças desenhadas do PARP com as referências PARP\_01/A e PARP\_01/B.

## D2) Abertura de covas nas plataformas dos enchimentos

Nas plataformas formadas pelos enchimentos serão também abertas covas para a plantação de árvores. Neste caso, as covas terão, como dimensões mínimas, 0,60 m de diâmetro e 0,40 m de profundidade, sendo dispostas segundo uma malha de plantio em círculo, abrangendo as áreas e a disposição espacial definida nas peças desenhadas do projeto. O esquema seguinte representa a malha de plantio em círculo.

O esquema seguinte representa a malha de plantio em círculo.

**Figura II.5.4** – Esquema da plantação em círculo (s/escala).



As malhas de plantio serão marcadas por estacas de madeira com 50 cm cravadas no terreno (sempre que este o permita) ou com a utilização de pequenos marcos de pedra. As estacas e/ou os marcos de pedra serão pintados no topo a cor vermelha.

A abertura das covas será executada por escavadora-giratória, podendo ser necessário utilizar explosivos quando nos locais das covas se encontrem fragmentos de rocha com dimensões que não permitam à máquina realizar uma abertura eficaz.

Será garantido que a superfície do interior das covas não apresente fendas exageradas, sendo estas, sempre que se verifiquem, colmatadas com a utilização de fragmentos de pedra de pequenas dimensões escolhidos no local, colmatados por maço manual.

## **E2) Instalação da rede de drenagem**

Tendo em conta a especificidade desta pedreira, concretamente no que respeita às características hidrológicas locais, não se coloca necessário prever a instalação de uma rede de drenagem complexa, uma vez que, naturalmente, as águas pluviais que precipitarem na área da pedreira tenderão a infiltrar-se através dos materiais de enchimento e do maciço granítico, não se prevendo, portanto, que possam ser originados assoreamentos nos terrenos envolventes da pedreira com águas de escorrência desta providas, nem que venham a ser originadas lagoas ou quaisquer outro tipo de zonas alagadas no interior da sua área.

Estas condições não exigem a implementação de um sistema de drenagem destinado a conduzir o escoamento de águas pluviais da pedreira para a rede de drenagem natural da sua envolvente, pelo que a drenagem prevista neste plano terá como função impedir que eventuais escorrências de águas pluviais possam entrar pelos taludes dos rebordos da escavação, danificando os elementos em recuperação. Trata-se, portanto, da instalação de valetas de drenagem ao longo do perímetro da pedreira (valetas de crista), nas zonas em que os terrenos envolventes apresentarem cotas superiores à área da pedreira.

Esta rede de drenagem deverá ser definida por um projeto de pormenor a realizar na altura, baseado num levantamento topográfico atualizado de toda a zona intervencionada, de modo a que se possa projetar um sistema de drenagem devidamente ajustado às efetivas condições topográficas dos terrenos no final da exploração. Em qualquer caso, as valetas de drenagem deverão ter como dimensões mínimas 0,80 m de largura e 0,60 m de profundidade.

A peça desenhada PARP\_01/A contém a implantação dos troços previstos para a instalação das valetas de drenagem.

## **F2) Utilização dos solos armazenados nas pargas**

Os solos armazenados nas pargas serão utilizados para preencher as covas abertas nas banquetas e nas plataformas dos enchimentos, assim como para constituir camadas de solos nessas plataformas.

As covas abertas deverão ser libertas de pedras e ficar totalmente preenchidas com solos, os quais, uma vez nas covas, deverão ser ligeiramente compactados e regularizados por ancinhagem manual.

As camadas de solo a formar sobre as plataformas de enchimento deverão ter uma espessura mínima de 0,30 m. O importante não será ocupar toda a superfície disponível com solos, mas sim escolher os locais de deposição que se mostrem mais adequados ao seu melhor confinamento para constituir camadas estáveis, devendo, para tal, privilegiar-se as zonas com concavidades mais pronunciadas e as zonas junto a taludes.

Depois de colocados nas covas e sobre as plataformas de enchimento, os solos receberão um adubo completo granulado com fórmula apropriada às espécies vegetais a plantar, propondo-se um adubo composto NPK (10:15:10) à razão de 20 g/m<sup>2</sup>.

Todas as operações descritas serão essencialmente realizadas por meios manuais com o apoio de pás-carregadoras e dumpers para efetuar o transporte dos materiais até aos locais de recuperação.

Por fim, proceder-se-á à rega dos solos depositados nas covas e nas plataformas de enchimento, pelo que nesta fase deverá estar implementado um sistema de rega, manual ou automático, que possibilite abranger toda a área em recuperação.

## **G2) Plantações**

Nas covas abertas nos pisos das bancadas será plantado ao pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*), conforme já esquematizado, espécie característica da região, muito presente na envolvente natural da pedreira, e com boa capacidade de adaptação a ambientes rochosos.

Nas plataformas de enchimento (malhas de plantação em círculo) o PARP pretende criar espaços de maior diversidade cénica, formado por agrupamentos com diferentes espécies arbóreas, tirando partido da presença das camadas de enchimento e da maior espessura dos solos constituídos, preconizando a plantação de carvalho-alvarinho (*Quercus robur*) e de pinheiro-manso (*Pinus pinea*), espécies arbóreas características da região e inseridas no conjunto de espécies a privilegiar, definido no Programa Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho (PROF EDM).

As árvores deverão ser exemplares novos transplantados em viveiro, bem formados e hidratados, com raízes bem desenvolvidas e com alturas entre 0,80 e 1,00 m. Ficarão suportadas por tutores em estaca de pinho ou eucalipto e protegidas por bainhas de plástico devidamente seguras aos tutores.

Após as plantações proceder-se-á à regularização e ligeira compactação dos solos, por meios manuais, seguida de uma rega pontual.

## **H2) Sementeiras**

Nas bancadas e nas plataformas de enchimento, logo que colocadas às cotas indicadas no projeto, proceder-se-á a sementeiras de espécies arbustivas e herbáceas. Tendo em conta a constituição essencialmente rochosa das áreas a recuperar, deverão ser previamente selecionadas as zonas alvo de sementeira, a partir das quais é expectável que ocorra o gradual desenvolvimento das plantas para as zonas envolventes.

As zonas a selecionar serão aquelas que se mostrarem mais adequadas à fixação das sementes - zonas de bancada com superfícies mais rugosas e taludes menos verticalizados e zonas de enchimento com menor índice de vazios, com a presença de camadas de solos mais estáveis e mais protegidas dos ventos.

O método proposto no PARP é a hidrossementeira, preconizando a utilização de espécies de crescimento rápido misturadas com outras de crescimento mais lento, de forma a precaver a continuidade da estrutura vegetal.

Para incrementar a eficácia das sementeiras nestas zonas, será adicionado na calda da hidrossementeira um fertilizante de libertação controlada e um estabilizador superficial à base de fibras de madeira com fixador orgânico e ativador mineral. A inclusão destes agentes na mistura de sementes pretende assegurar o sucesso da hidrossementeira nas zonas rochosas e mais desprovidas de solos, ficando deste modo revestidas com uma manta contínua e agregada, resistente aos fenómenos erosivos, com os nutrientes necessários à germinação das sementes, favorecendo o crescimento e a fixação das espécies.

A par com esta medida, no lote de sementes previsto no PARP são privilegiadas as espécies rupícolas e fissurícolas características da região.

Os lotes de sementes a utilizar terão a seguinte composição:

(Os valores indicados correspondem à percentagem em peso da composição do lote)

<i>Ulex europaeus</i> -----	10,0%
<i>Ulex minor</i> -----	10,0%
<i>Dactylis glomerata</i> -----	8,0%
<i>Cytisus multiflorus</i> -----	8,0%
<i>Cistus crispus</i> -----	8,0%
<i>Genista florida</i> -----	6,0%
<i>Festuca pratensis</i> -----	6,0%
<i>Calluna vulgaris</i> -----	6,0%
<i>Lavandula pedunculata</i> -----	6,0%
<i>Lotus corniculatus</i> -----	4,0%
<i>Aristolochia pistolochia</i> -----	4,0%
<i>Halimium alyssoides</i> -----	4,0%
<i>Antirrhinum meoanthum</i> -----	4,0%
<i>Daphne gnidium</i> -----	4,0%
<i>Agrostis curtisii</i> -----	3,0%
<i>Hypericum perforatum</i> -----	3,0%
<i>Hypochoeris radicata</i> -----	3,0%
<i>Xolantha tuberaria</i> -----	3,0%

---

100,0%

Com um revestimento herbáceo pioneiro de:

<i>Dianthus lusitanus</i> -----	12,0%
<i>Sedum album</i> -----	12,0%
<i>Sedum brevifolium</i> -----	12,0%
<i>Umbilicus rupestres</i> -----	10,0%
<i>Hypericum perforatum</i> -----	10,0%
<i>Foeniculum vulgare</i> -----	10,0%
<i>Teucrium scorodonia</i> -----	8,0%
<i>Helichrysum stoechas</i> -----	8,0%
<i>Scilla monophyllos</i> -----	8,0%
<i>Lithodora prostrata</i> -----	5,0%
<i>Galactites tomentosa</i> -----	5,0%

---

100,0%

Densidade de sementeira: 25 g/m<sup>2</sup>.

As sementes deverão satisfazer as condições de peso, grau de pureza e índices de capacidade germinativa legalmente exigidos.

### **II.5.17.4 – MEDIDAS A IMPLEMENTAR NA FASE DE DESATIVAÇÃO (FASE III)**

Nesta fase serão recuperadas as bancadas que forem por último exploradas e que não tenham ficado cobertas pelos materiais de enchimento, bem como as superfícies totais dos últimos enchimentos a realizar na pedreira.

As instalações anexas serão desmanteladas, com exceção do edifício principal que será útil para dar apoio a estas atividades de recuperação paisagística e posterior manutenção da área recuperada, sendo as respetivas áreas também sujeitas a medidas de recuperação.

Esta última fase do PARP, que corresponde ao **Plano de Desativação**, será, portanto, implementada no final da vida útil da pedreira, a qual, como já exposto, coincidirá com o fim da exploração do setor Sul (*ver cronograma na figura II.5.2*), ficando deste modo a área da pedreira totalmente recuperada.

As últimas zonas de exploração e de deposição de materiais de enchimento serão recuperadas de acordo com as metodologias descritas para a fase anterior (Fase II):

Modelação das bancadas;

Enchimento da escavação;

Abertura de covas nas banquetas e nas plataformas de enchimento;

Utilização dos solos armazenados nas pargas;

Plantações;

Sementeiras.

Paralelamente, deverão decorrer as medidas de recuperação paisagística das áreas afetadas às instalações anexas da pedreira, com a implementação das seguintes medidas:

### **A3) Desmantelamento das instalações anexas**

Serão desmanteladas da pedreira todas as estruturas construídas e respetivos equipamentos, com exceção do edifício principal social e administrativo que se considera importante preservar para dar apoio às atividades de recuperação paisagística e posteriores atividades de manutenção e monitorização dos elementos em recuperação.

Os materiais construtivos, fundações e os maciços de betão de suporte dos equipamentos fixos serão demolidos e os resíduos resultantes destas operações – sucatas, fragmentos de betão, etc. – serão devidamente expedidos da área a recuperar, sendo-lhes dado um destino apropriado conforme estabelece a legislação vigente neste domínio.

### **B3) Reabilitação dos solos**

Os solos subsistentes em algumas zonas da área afeta às instalações anexas encontram-se bastante compactados, pelo que serão sujeitos a uma mobilização geral por ripagem e escarificação com 0,30 m de profundidade mínima, seguida de uma ação de gradagem para suprimir o excesso de macroporosidade.

As camadas de solos serão regularizadas por ancinhagem, a que se seguirá uma rega por aspersão para promover a sua coesão, a mistura dos seus constituintes e a percolação dos fertilizantes. Assim, nesta altura, deverá encontrar-se instalado um sistema de rega, manual ou automático, a abranger toda a área a recuperar.

Grande parte da área onde se encontram as instalações anexas já não se encontra provida de solos, dado que os equipamentos já foram implantados em locais anteriormente explorados. Neste caso proceder-se à abertura de covas, de acordo com a metodologia de plantação em círculo acima exposta, as quais serão preenchidas com os solos que remanescerem nas pargas.

Após estas operações, será adicionado aos solos um adubo completo granulado com fórmula apropriada às espécies vegetais a plantar e às características químicas e mineralógicas do solo constituído, propondo-se um adubo composto NPK (10:15:10) à razão de 25 g/m<sup>2</sup>.

### **C3) Plantações e sementeiras**

Sobre os solos reabilitados ou constituídos nas áreas afetadas às instalações anexas serão realizadas plantações em círculo e hidrossementeiras, utilizando os métodos e as respetivas espécies vegetais já acima referidos, segundo a disposição espacial indicada na peça desenhada PARP\_01/A.

### **II.5.17.5 – MEDIDAS DE MONITORIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO DOS ELEMENTOS EM RECUPERAÇÃO**

- Será mantido em funcionamento integrado, um sistema de rega, manual ou automático, que abrangerá a totalidade das áreas em recuperação.
- Será reparada ou substituída a vedação da área da pedreira, nos locais em que se revelar necessário.
- Ficará formado um único acesso à área da pedreira, no qual será mantido o atual portão de estrutura metálica.
- Proceder-se-á periodicamente à limpeza do acesso principal e caminhos secundários do interior da pedreira, mantendo-os transitáveis.
- Proceder-se-á à limpeza de matos secos e de eventuais espécies infestantes que venham a ocorrer nas áreas em recuperação.
- Será instalada sinalização que indique tratar-se de uma zona em recuperação, advertindo para zonas perigosas e interditando o pastoreio, pelo menos nos primeiros 5 anos após o término dos trabalhos de recuperação.
- Será estabelecido um programa de monitorização da recuperação ambiental e paisagística, sendo implementadas, atempadamente, as ações corretivas que se revelarem necessárias. O programa de monitorização irá incidir sobre os seguintes domínios: Estabilidade dos terrenos; Condições de drenagem; Condições de preservação dos solos constituídos; Estado de desenvolvimento das espécies vegetais.

### **II.5.17.6 – RESULTADO FINAL ESPERADO COM AS MEDIDAS DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL E PAISAGÍSTICA PROPOSTAS**

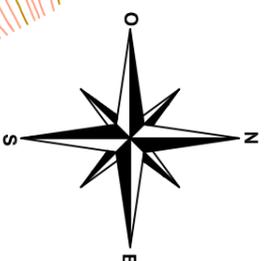
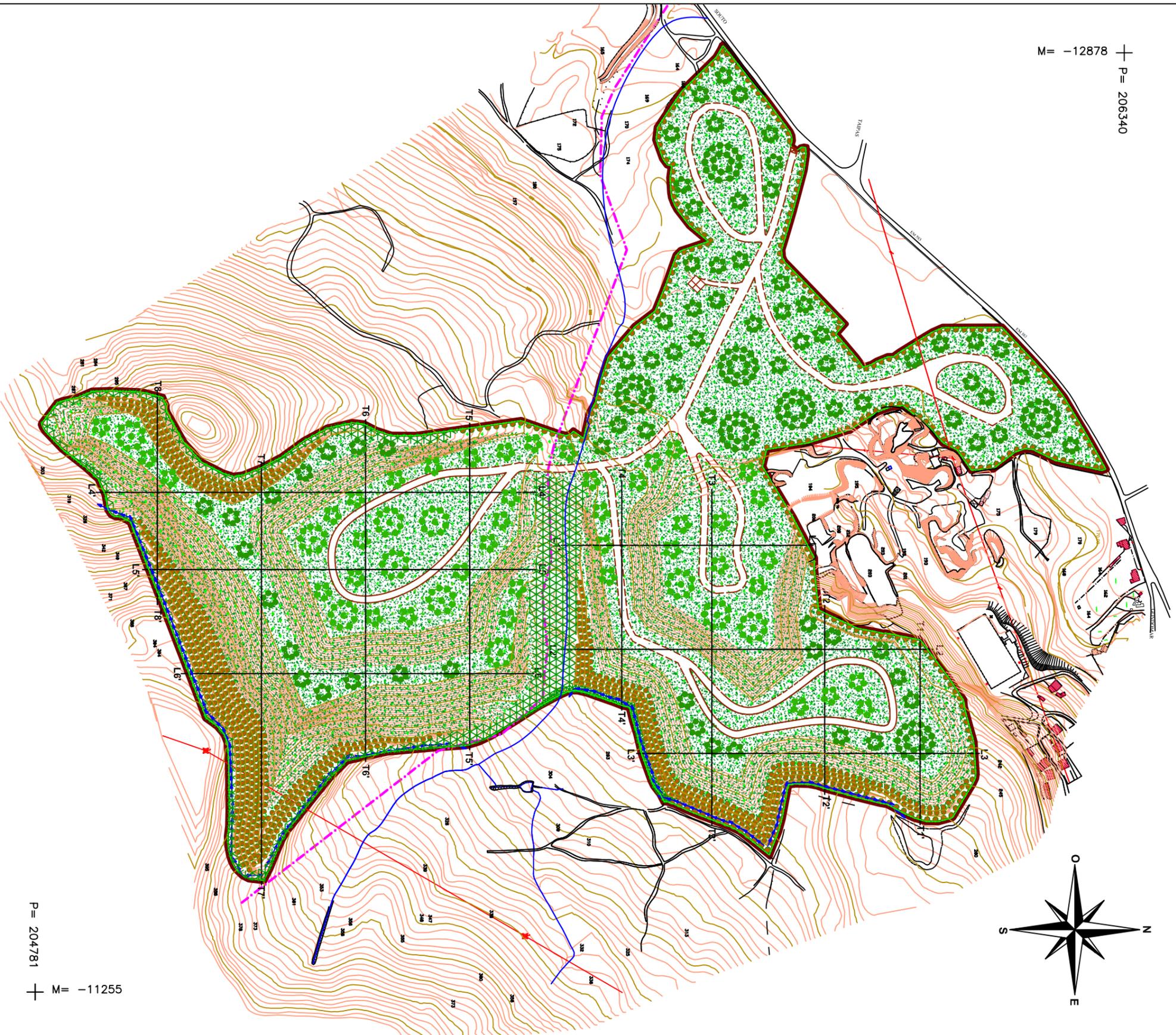
Numa antevisão das condições da pedreira após a recuperação ambiental e paisagística, o PARP refere que a implementação das medidas propostas irá conduzir à suavização paisagística da área da pedreira, através da redução dos gradientes topográficos e da reconstituição do coberto vegetal, proporcionando a total recuperação das áreas afetadas e a sua integração no meio natural envolvente.

As plantações e sementeiras a realizar nas banquetas, sobre as plataformas de enchimento e na área afeta às instalações industriais anexas, utilizando espécies vegetais características da região, farão repor a concordância paisagística da área intervencionada com a sua envolvente natural, podendo antever-se um incremento gradual da biodiversidade de toda esta zona, proporcionado pela variedade das espécies propostas, pelas consociações arbóreas previstas para as áreas providas de solos originais, assim como pela melhoria geral dos solos e das condições de drenagem.

O enchimento da escavação, para além de proporcionar a redução dos gradientes topográficos criados pelo desenvolvimento da exploração em profundidade, irá possibilitar um melhor acondicionamento dos solos nessas zonas da pedreira e promover a infiltração das águas pluviais, desempenhando assim um papel fundamental no restabelecimento do equilíbrio hidrodinâmico local.

A peça desenhada seguinte representa o modelo previsto no PARP (reprodução da planta PARP/01-A) de recuperação ambiental e paisagística da Pedreira das Lages.

± P = 206340  
M = -12878



± M = -11255  
P = 204781

**LEGENDA**

- Delimitação da área da pedreira
- Acesso às áreas em recuperação
- Portão
- Edifício de apoio
- Valetas de drenagem
- Vedação

**Estrutura Verde**

- Preservação e fomento da vegetação existente
- Plantações em banqueta e cortina arbórea
- 6,0m**  
 Arbórea:
- Pinheiro-bravo (*Pinus Pinaster*)

Plantações em círculo – Arbóreas:

Pinheiro-manso (*Pinus pinea*)



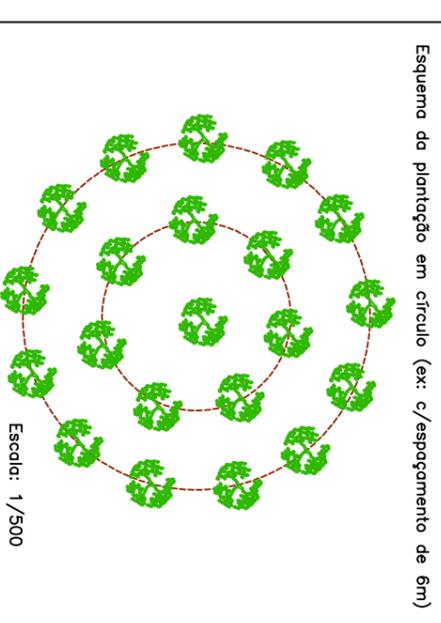
Carvalho-alvarinho (*Quercus robur*)



Sementelhas  
Arbustivas e Herbáceas:

Espécies indicados na memória descritiva do PAPP

Esquema da plantação em círculo (ex: c/espacamento de 6m)



Unidade de projeto:

Pedreira N.º 5354 "Pedreira das Loges"

Freguesia: União das freguesias de Souto Santa Maria, Souto São Salvador e Gondomar

Concelho: Guimarães

Empresa Proponente:



NITAL – GRANITO NATURAL, LDA.  
Rua das Pedreiras  
Gondomar  
4800-440 Guimarães

Designação do projeto:

AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA N.º 5354  
"PEDREIRA DAS LAGES"

PLANO DE PEDREIRA

Elaborado por:



Rua João Lúcio de Azevedo  
n.º 53 – 1.º Andar – Sala 5  
4200-339 Porto

Designação da peça desenhada:

SITUAÇÃO FINAL DA RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA

DES.N.º PAPP\_01/A

Data: Junho de 2019

PT-TM06 – ETRS89  
Coordenadas: Retangulares

Escala: 1/6000

## **II.6 – PROJETOS ASSOCIADOS OU COMPLEMENTARES**

Não há a considerar projetos complementares ou subsidiários da Pedreira das Lages.

A Pedreira das Lages corresponde à atividade extrativa processada naquele local há cerca de 30 anos, estando já apetrechada com os equipamentos e com as infraestruturas necessárias à implementação do projeto de ampliação agora em estudo.

## **II.7 – ALTERNATIVAS AO PROJETO**

Atendendo a que a indústria extrativa tem como objeto de exploração um recurso não renovável e inamovível, cujo aproveitamento económico ou se faz no local da sua ocorrência, ou não se faz, as alternativas à localização deste projeto teriam de passar pela investigação de outros locais com potencialidades geológicas para os fins de exploração em vista.

A procura de novos locais de exploração seria condicionada por diversos fatores, tais como a existência de massas minerais (neste caso granito) com a qualidade necessária para o seu aproveitamento, designadamente como rocha ornamental, e a viabilidade técnico-económica (quantidade de reservas disponíveis, acessibilidades rodoviárias, distâncias aos centros consumidores, etc.) de uma outra potencial solução de exploração.

O projeto em estudo reúne as condições essenciais para a viabilidade da exploração, quer pela quantidade e qualidade das reservas disponíveis na área de ampliação, quer por se tratar de uma pedreira em atividade e, portanto, já apetrechada com todos os equipamentos e com as infraestruturas necessárias à implementação deste projeto.

A ampliação da pedreira para terrenos contíguos à atuais áreas licenciadas afigura-se, assim, como a melhor alternativa, tanto do ponto de vista técnico-económico, como do ponto de vista ambiental, ao possibilitar a rentabilização dos investimentos já realizados pela empresa proponente e, ao mesmo tempo, evitar, por um lado, o desperdiçar de recursos económicos e geológicos e, por outro, a intervenção de outros espaços naturais que poderia ocorrer caso, eventualmente, esta atividade fosse transferida para outro local, sujeitando-o, deste modo, a impactes ambientais criados de raiz.

A este respeito, a Lei 54/2015, de 22 de junho, preceitua como medida de conservação dos bens geológicos (Art.º 8.º) que estes devem ser objeto das medidas legislativas e administrativas de proteção adequada à sua natureza escassa, insubstituível e não deslocalizável, garantindo o seu eficiente aproveitamento.

É, assim, de relevar a classificação da área adstrita a este projeto como espaço adstrito ao aproveitamento de recursos geológicos, ao nível do Plano Diretor Municipal de Guimarães.

Do ponto de vista tecnológico, pode-se afirmar que a Pedreira das Lages está apetrechada com as melhores tecnologias disponíveis para o setor da indústria extrativa e que aplica as melhores práticas de exploração a céu-aberto, sendo de salientar o método de desmonte por corte com fio diamantado, o qual, para além de proporcionar maior rendimento da produção, origina menores impactes ambientais, em particular, nos domínios qualidade do ar (empoeiramento), ambiente acústico e vibrações. O desmonte por fio diamantado só pode, contudo, ser aplicado no desmonte de rocha ornamental e, neste caso, em determinadas condições geológicas, pois a sua utilização está dependente do comportamento estrutural do maciço granítico.

## **III – CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA**

---

### **III.1 – GEOLOGIA**

#### **III.1.1 – ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO DA ÁREA EM ESTUDO**

A área em estudo insere-se no Maciço Antigo ou Maciço Hespérico, uma unidade geoestrutural que constitui um segmento da Cordilheira Varisca da Europa, dividindo-se (Lotze, F., 1945) em seis zonas (de NE para SW): Cantábrica, Oeste-Astúrico-Leonesa, Galaico-Castelhana, Lusitana Oriental-Alcudiana, Ossa Morena e Sul-Portuguesa, representando cerca de sete décimos do território continental português.

Em 1974, Julivert, M. *et al.*, introduziram algumas alterações nesta divisão, unindo os domínios Galaico-Castelhana e Lusitana Oriental-Alcudiana, que passaram a constituir a Zona Centro Ibérica, na qual foi posteriormente individualizada (Farias *et al.*, 1987 e Arenas *et al.*, 1988: *in* Díez Balda *et al.*, 1990), a Zona Galiza Média - Trás-os-Montes, sendo neste domínio que, concretamente, se insere a área em estudo.

A Zona Galiza Média - Trás-os-Montes distingue-se pelo carácter parautóctone e alóctone das formações metassedimentares pré-mesozoicas que a constituem. O parautóctone corresponde a terrenos que sofreram deslocamentos na ordem das dezenas de quilómetros, sendo a principal mancha metassedimentar da região designada por unidade do Minho Central e Ocidental. Os principais afloramentos desta unidade seguem a orientação das estruturas regionais, definindo um alinhamento segundo a direcção NW-SE, entre o carreamento de Vila Verde, a Oeste, que constitui o limite entre o autóctone e o parautóctone, e a falha de Vigo-Réguia, a Este (Lima, A. S., 2001).

A unidade do Minho Central e Ocidental corresponde ao Silúrico indiferenciado, iniciando-se com um nível de xistos ampelitosos, seguidos por xistos negros andaluzíticos e níveis finos de liditos, aos quais se sobrepõe uma sequência de xistos cinzentos, por vezes ligeiramente gresosos, com alternância de filitos e metassiltitos, devido à presença de andaluzite, sendo que em alguns locais esta sequência inclui quartzitos e skarnitos. A esta sequência sobrepõem-se ainda grés negros e uma alternância de filitos e metagrés, voltando a aparecer na parte superior xistos negros, grés negros e ampelitos (Lima, A. S., 2001).

O alóctone corresponde a terrenos que sofreram deslocamentos na ordem das centenas de quilómetros, integrando duas unidades, a unidade de Vila Nune, constituída predominantemente por pelitos e psamitos avermelhados, vulcanitos básicos e ácidos, quartzitos e quartzofilitos, e a unidade de Valença, constituída por tufos vulcânicos, quartzitos e um complexo filado-quartzoso (Lima, A. S., 2001).

A unidade de Valença ocorre a Este de Valença, destacando-se nesta unidade duas faixas estreitas e alongadas, de direção NW-SE, que circunscrevem o maciço granítico de Monte de Faro, encontrando-se a mancha mais desenvolvida a SE do respetivo v.g. de Faro (Rodrigues, 2009). Segundo Pereira, E., *et al.* (1992), *in* Rodrigues, M. (2009), o complexo filado-quartzoso com níveis de tufos vulcânicos que constitui esta unidade encontra-se intruído por numerosos filões aplito-pegmatíticos hiperaluminosos granatíferos.

As formações metassedimentares parautóctones e alóctones encontram-se intruídas por numerosos corpos graníticos, os quais seguem também orientações bem definidas. Na região do Minho, a maioria dos maciços graníticos mostram uma clara sujeição à zona de cisalhamento Vigo-Régua assumindo uma expressão cartográfica que segue no geral a orientação desta estrutura NW-SE (Rodrigues, M., 2009).

A intrusão dos granitos esteve relacionada com a Orogenia Hercínica (ou Varisca) que se desenvolveu ao longo de 100 milhões de anos, iniciando-se no Devónico e prolongando-se até ao Pérmico. Os processos de compressão que ocorreram durante esta orogenia geraram importantes fraturas no Maciço Antigo, que proporcionaram a ascensão de magma e a formação de rochas magmáticas, predominantemente granitos, bem como, a metamorfização dos sedimentos que cobriam a Península Ibérica (Rodrigues, M., 2009).

A Orogenia Hercínica desempenhou, assim, um papel fundamental na evolução do Maciço Antigo. Segundo Ferreira, N. *et al.* (1987) distinguiram-se durante esta orogenia três fases de deformação principais, F1, F2 e F3, tendo sido durante e após a fase F3 que intruíram naquele maciço importantes magmas graníticos alcalinos e calco-alcalinos.

Quer os maciços graníticos, quer o seu encaixante metassedimentar, são afetados por vários sistemas de falhas tardi-hercínicas, que expressam a evolução do campo de tensões regional, apresentando os principais sistemas de fraturação orientações NNE-SSW a ENE-WSW e NNW-SSE a NW-SE (Almeida, C., *et al.*, 2000).

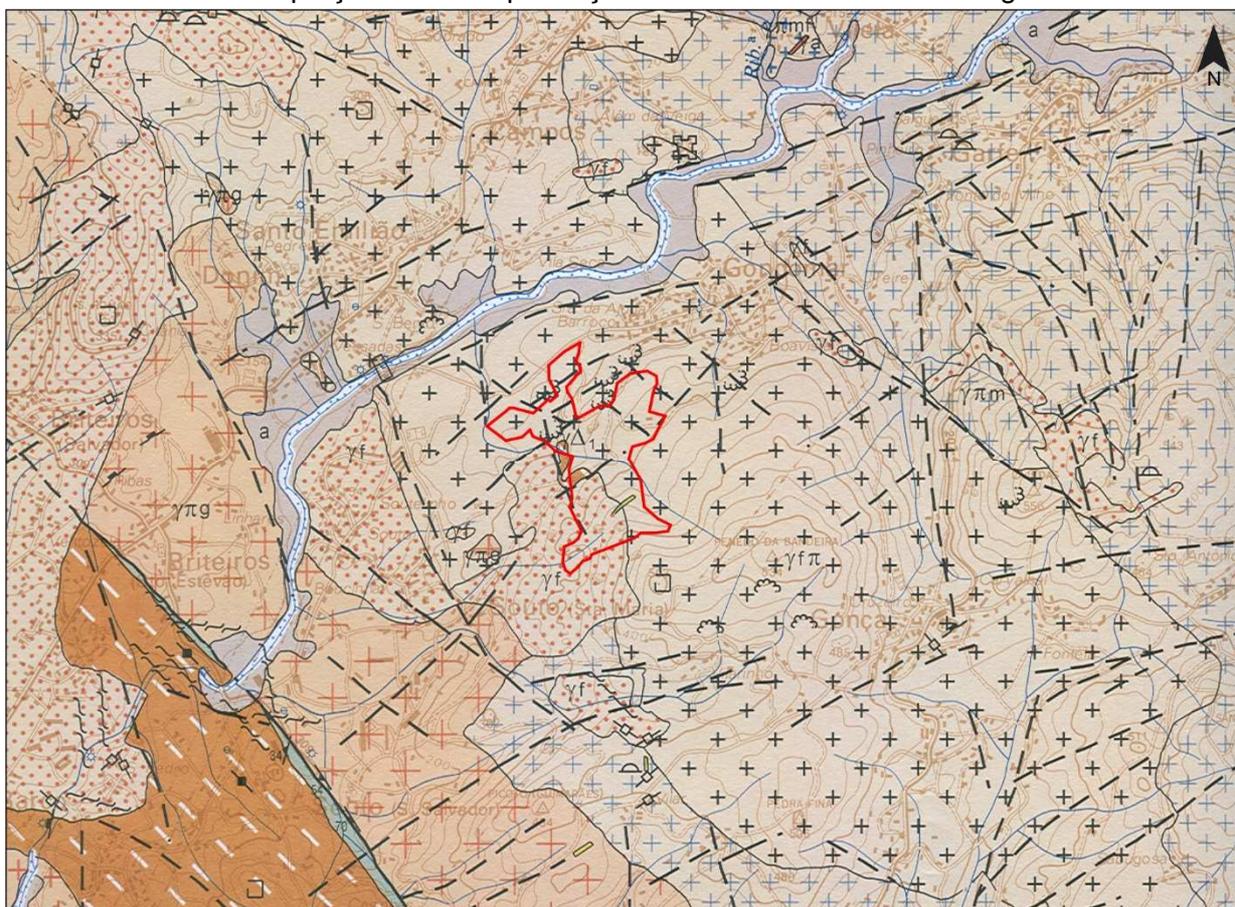
---

### III.2

### III.1.2 – GEOLOGIA DA ÁREA EM ESTUDO

Inserida na Zona Galiza Média - Trás-os-Montes, abrangendo uma área considerável do concelho de Guimarães e uma pequena parte dos concelhos de Póvoa do Lanhoso e Braga, a área em estudo representa um território onde dominam as rochas graníticas, mas onde estão também presentes algumas rochas metamórficas, tendo estas últimas, correspondência com os terrenos alóctones da unidade de Vila Nune (Figura III.1.1).

**Figura III.1.1** – Extrato da Carta Geológica de Portugal, Folha 5D - Braga (IGM,2000), à escala 1: 50 000. Adaptação com a implantação da área da Pedreira das Lages.



LEGENDA:	
<b>DEPÓSITOS DE COBERTURA</b>	
	Depósitos fluviais atuais
<b>METASSEDIMENTOS DO PALEOZOÍCO</b>	
<i>Alóctone - Unidade de Vila Nune</i>	
	Micaxistos e migmatitos
<b>ROCHAS GRANÍTICAS HERCÍNICAS</b>	
<i>Tardi a Pós-Tectónicas relativamente a F3</i>	
	Leucogranito moscovítico-biotítico, de grão fino (Granito de Briteiros)
<i>Tarditectónicas relativamente a F3</i>	
Complexo Granítico de Braga	
	Monzogranito de duas micas, com tendência porfiróide, de grão fino (Granito de Gonça)
Complexo Granítico de Póvoa de Lanhoso	
	Monzogranito biotítico, com rara moscovite, porfiróide, de grão médio (Granito de Agrela)
Complexo Granítico de Celeirós	
	Monzogranito biotítico, com rara moscovite, porfiróide, de grão grosseiro (Granitos de Celeirós e Vieira do Minho)
<i>Sintectónicas relativamente a F3</i>	
	Granodiorito - monzogranito, biotítico, porfiróide, de grão médio, orientado, com grandes megacrístais de feldspato potássico (Granito do Sameiro)
<b>FILÕES E MASSAS</b>	
	Filões e massas aplíticas e/ou pegmatíticas
	Filões de quartzo
	Pedreira N.º 5354 "Pedreira das Lages"

Seguidamente, descrevem-se as litologias ocorrentes na área em estudo, tendo por base a notícia explicativa da Folha 5D - Braga (Ferreira, N.; Dias, G.; Meireles, C.; Sequeira Braga, A., 2000), da Carta Geológica de Portugal.

### Metassedimentos do Paleozoico – Alóctone – Unidade de Vila Nune

#### • *Micaxistos e migmatitos (S<sub>UV</sub>)*

Os terrenos alóctones que constituem a Unidade de Vila Nune estão representados no setor SW da área em estudo por pequenas manchas xistentas que definem e materializam cartograficamente o cisalhamento Vigo-Régua, de orientação NW-SE, marcando a zona de contacto entre o granito do Sameiro e os Granitos de Celeirós e Vieira do Minho.

A Unidade de Vila Nune destaca-se pela presença das litologias de maior grau metamórfico, micaxistos e migmatitos fundamentalmente, havendo a assinalar a presença de níveis anormalmente ricos em turmalina, de anfíbolitos e rochas calcossilicatadas nos micaxistos. Foi ainda reconhecida a presença de vulcanitos básicos, característicos da Unidade de Vila Nune.

### Rochas Graníticas Hercínicas

Na área em estudo ocorrem essencialmente rochas graníticas, com grande variabilidade textural e composicional, que se distribuem paralelamente à zona de cisalhamento dúctil Vigo-Régua ou à fraturação tardi-hercínica.

Estas rochas instalaram-se de forma sucessiva durante as últimas fases de deformação hercínica, considerando-se três grupos: rochas graníticas sin-F3, tardi-F3 e tardi a pós-F3.

- ***Granodiorito (Sin-F3), monzogranito, biotítico, porfiróide, de grão médio, orientado, com grandes megacristais de feldspato potássico (Granito do Sameiro) - ( $\gamma\Delta_1$ )***

O Granito do Sameiro ocorre no setor SW da área em estudo, de forma paralela e contígua ao cisalhamento Vigo-Régua. A rocha apresenta uma composição de granodiorito a monzogranito biotítico, porfiróide, de grão médio com uma orientação bem marcada, quer da matriz, quer dos grandes cristais (entre 5 e 20 cm) de feldspato potássico, contendo inclusões alinhadas de biotite dispostas concêntricamente. Contém encraves microgranulares máficos, metassedimentares e raros encraves leucocráticos.

O granito apresenta uma estrutura interna essencialmente magmática, que lhe é conferida pela orientação dos megacristais de feldspato potássico e da biotite, e ainda pela orientação de encraves microgranulares máficos.

No seu interior abundam painéis de rochas metassedimentares, correspondentes a *roof pendants*, que se dispõem por vezes alinhados, segundo uma orientação paralela à do cisalhamento principal.

- ***Monzogranito (tardi-F3), de duas micas, com tendência porfiróide, de grão fino (Granito de Gonça) - ( $\gamma\Pi$ )***

O Granito de Gonça ocorre na zona norte, centro e SE da área em estudo, constituindo uma mancha alongada, segundo a direção NW-SE. A rocha corresponde a um monzogranito de duas micas, de tendência porfiróide e grão fino, com frequentes encraves metassedimentares, centimétricos a decimétricos, e pequenos encraves micáceos.

Contém pequenos cristais de andaluzite e de silimanite e os encraves microgranulares são muito raros ou estão ausentes. Os megacristais de feldspato potássico são relativamente raros e definem uma orientação de fluxo pouco marcada.

- **Monzogranito (tardi-F3), biotítico, com rara moscovite, porfiróide, de grão médio (Granito de Agrela) - ( $\gamma TM$ )**

O Granito de Agrela ocorre no setor NE/E da área em estudo, constituindo uma mancha que apresenta também uma disposição NW-SE. A rocha corresponde a um monzogranito biotítico com rara moscovite, porfiróide, de grão médio.

Os megacristais definem geralmente uma orientação de fluxo, são de feldspato potássico e apresentam geralmente zonamento de crescimento marcado pela biotite, o quartzo é abundante e a cordierite é frequente, está pinitizada e ocorre em pequenos cristais prismáticos.

O granito contém abundantes encraves microgranulares, metassedimentares e raros encraves micáceos. Caracteriza-se pela existência de uma fluidalidade magmática observada em toda a mancha, materializada pelo alinhamento dos megacristais de feldspato, que em termos genéricos é coincidente com a orientação geral da mancha.

- **Monzogranito biotítico (tardi-F3), com rara moscovite, porfiróide, de grão grosseiro (Granitos de Celeirós e Vieira do Minho) - ( $\gamma TG$ )**

Os Granitos de Celeirós e Vieira do Minho ocorrem no setor SW da área em estudo, de forma paralela e contígua ao cisalhamento Vigo-Réguia. A rocha corresponde a um monzogranito biotítico, com rara moscovite, porfiróide de grão grosseiro.

O quartzo aparece, quer disperso na matriz, quer em agregados cristalinos, de cor azulada e aspeto opalescente, que podem atingir 20 mm. Os megacristais, bastante abundantes, apresentam um contorno mal definido e aspeto amebóide contendo frequentemente inclusões de biotite dispostas concêntricamente. É também muito frequente a presença de cordierite, normalmente alterada para gigantolite, em cristais esverdeados. Contém frequentes encraves metassedimentares centimétricos a decimétricos, com andaluzite, e raros encraves microgranulares máficos.

- **Leucogranito (tardi a pós-F3), moscovítico-biotítico, de grão fino (Granito de Briteiros) - ( $\gamma f$ )**

O Granito de Briteiros ocorre em diversas manchas no setor W e central da área em estudo, sendo um granito nitidamente posterior a todos os outros, cortando contactos e preenchendo fraturas.

A rocha corresponde a um leucogranito moscovítico-biotítico, de grão fino, com frequentes encraves metassedimentares e pequenos encraves micáceos que contêm silimanite. Por vezes, a concentração de moscovite é bastante grande podendo ocorrer em placas com dimensões que podem atingir alguns milímetros. Podem também ser visíveis pontualmente pequenas “rosetas” de agregados de turmalina.

### Filões e Massas

- **Filões e massas aplíticas e/ou pegmatíticas ( $\gamma a$ )**

São escassos na área em estudo filões e massas aplíticas e/ou pegmatíticas com expressão cartográfica. Está representado no setor norte da área em estudo um filão com orientação NE-SW a cortar o Granito de Agrela.

- **Filões de quartzo ( $q$ )**

São também escassos na área em estudo os filões de quartzo com expressão cartográfica. Estão representados dois filões de quartzo na área em estudo, um no setor sul, a cortar os Granitos de Celeiros e Vieira do Minho, e o outro no setor central, a cortar o Granito de Briteiros e o Granito de Gonça.

### Depósitos de Cobertura

- **Depósitos fluviais atuais ( $a$ )**

Os depósitos de cobertura acompanham os leitos dos rios atuais e na área em estudo ocorrem nas margens do rio Ave e seus afluentes, sendo constituídos por seixos rolados a subrolados, areias e areias argilosas.

### III.1.3 – GEOLOGIA DA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO

Como se pode observar na carta geológica acima apresentada, na área da Pedreira das Lages ocorrem o Granito de Gonça ( $\gamma\pi$ ), que aflora em praticamente toda a área da pedreira, o Granito de Briteiros ( $\gamma f$ ), apenas aflorante no setor SW da área da pedreira, e uma pequena mancha do Granito do Sameiro ( $\gamma\Delta_1$ ) no setor W da pedreira. No setor sul da Pedreira das Lages está cartografado um pequeno filão de quartzo, com direção NE-SW, que corta o Granito de Gonça e o Granito de Briteiros.

De acordo com a respetiva notícia explicativa, o Granito de Gonça ( $\gamma\pi$ ) corresponde a um monzogranito de duas micas, de tendência porfiróide e grão fino, com frequentes encraves metassedimentares, centimétricos a decimétricos, e pequenos encraves micáceos, com pequenos cristais de andaluzite e de silimanite e raros ou ausentes encraves microgranulares, e com raros megacristais de feldspato potássico, que definem uma orientação de fluxo pouco marcada.

Sobre esta rocha granítica é ainda referido que as suas características de homogeneidade, granulometria e baixa frequência de megacristais, fazem com que seja uma das mais procuradas para aplicações industriais mais nobres, como trabalhos de cantaria e estatuária.

O Granito de Briteiros ( $\gamma f$ ) corresponde a um leucogranito moscovítico-biotítico, de grão fino, com frequentes encraves metassedimentares e pequenos encraves micáceos que contêm silimanite, podendo, por vezes, a concentração de moscovite ser bastante grande e ocorrer em placas com dimensões que podem atingir alguns milímetros, e ocorrerem pontualmente pequenas “rosetas” de agregados de turmalina.

O Granito do Sameiro ( $\gamma\Delta_1$ ) apresenta uma composição de granodiorito a monzogranito biotítico, porfiróide, de grão médio com uma orientação bem marcada, quer da matriz, quer dos grandes cristais (entre 5 e 20 cm) de feldspato potássico, contendo inclusões alinhadas de biotite dispostas concêntricamente, encraves microgranulares máficos, metassedimentares e raros encraves leucocráticos.

Na Pedreira das Lages, nas zonas menos fraturadas do maciço rochoso (Setor Norte - Área A) tem-se procedido à exploração da rocha granítica (Granito de Gonça) para fins ornamentais, sendo a rocha comercializada sob a designação “Azul Gondomar”, e nas zonas mais fraturadas (Setor Sul - Área B) tem-se procedido à exploração da rocha granítica (passagem do Granito de Gonça para o Granito de Briteiros) para fins industriais.

De acordo com o Catálogo das Rochas Ornamentais Portuguesas disponibilizado pelo INETI (Casal Moura, A. *et al.*, 2013) o Granito de Gonça, também explorado no lugar Laje do Grão, freguesia de Gonça, é designado por “Cinzento S. Torcato”, “Cinza Guimarães” ou “Azul Braga” e tem como utilização recomendada a sua aplicação em interiores e exteriores.

As principais características deste granito, de acordo com o Catálogo das Rochas Ornamentais Portuguesas, são as seguintes:

- Descrição Macroscópica: granito de tonalidade cinzenta-azulada, de duas micas, com grão médio a fino, tendência levemente porfiróide e agregados biotíticos dispersos.
- Características Físico-Mecânicas:
  - Resistência mecânica à compressão = 850 kg/cm<sup>2</sup>
  - Resistência mecânica à compressão após teste de gelividade = 701 kg/cm<sup>2</sup>
  - Resistência mecânica à flexão = 132 kg/cm<sup>2</sup>
  - Massa volúmica aparente = 2660 kg/m<sup>3</sup>
  - Absorção de água à pressão atmosférica = 0.3 %
  - Porosidade aberta = 0.7 %
  - Coeficiente de dilatação linear térmica val. máx. = 8.9 x 10<sup>-6</sup> por °C
  - Resistência ao desgaste = 0.2 mm
  - Resistência ao choque: altura mínima de queda = 65 cm
  - A resistência ao gelo é superior a 48 ciclos de gelo-degelo.
- Descrição Microscópica: rocha granítica com textura hipidiomórfica granular, algo deformada e fraturada, contendo megacristais de microclina dispersos.
- Minerais essenciais: microclina (42), quartzo (31%) e oligoclase (19%).
- Minerais acessórios: biotite (5%), moscovite (2%), apatite, zircão, esfena, andalusite, silimanite e minerais opacos (no seu conjunto cerca de 1%).

---

### III.9

Em 2014 foi levado a cabo, pelo Laboratório Unidade de Ciência e Tecnologia Mineral, do LNEG, um estudo petrográfico ao litótipo granítico explorado na Pedreira das Lages para fins ornamentais (“Azul Gondomar”), no qual se concluiu que a rocha não apresenta fissuração transgranular digna de relevo, revelando um elevado grau de coesão entre os seus minerais constituintes, e não apresentando fases minerais suscetíveis de sofrer intensa alterabilidade em condições atmosféricas normais.

Em termos macroscópicos o laboratório descreveu este litótipo como um granito de grão médio, predominantemente biotítico, com ligeira tendência porfiróide, determinada pela ocorrência de esparsos megacristais de feldspato potássico e, mais raramente, de plagioclase, apresentando uma coloração cinzenta escura, ligeiramente azulada, derivado da biotite ser largamente predominante sobre a moscovite.

Em termos microscópicos foram identificados os minerais essenciais deste litótipo granítico que são a plagioclase (30,5%), o quartzo (27,0%), o feldspato potássico (25,4%), a biotite (11,6%) e a moscovite (2,8%), e os minerais acessórios, destacando-se a andaluzite (1,7%) e a silimanite, a apatite, o zircão, a monazite, a clorite e minerais opacos (no seu conjunto, 1,0%).

Foram também realizados diversos ensaios físico-mecânicos ao litótipo “Azul Gondomar”, de onde se realçam os seguintes resultados:

- Resistência mecânica à compressão: 1891 kg/cm<sup>2</sup>
- Resistência mecânica à flexão: 172 kg/cm<sup>2</sup>
- Massa volúmica aparente: 2660 kg/m<sup>3</sup>
- Absorção de água à pressão atmosférica: 0,3%
- Porosidade aberta: 0,6%
- Resistência ao desgaste: 17 mm

Observando os resultados obtidos no estudo petrográfico e nos ensaios físico-mecânicos ao granito de Gonça referidos no Catálogo das Rochas Ornamentais Portuguesas para o Granito de Gonça ocorrente no lugar Laje do Grão, verifica-se que, para os parâmetros de resistência ao desgaste e resistência mecânica à compressão e à flexão, os valores obtidos nas amostras recolhidas na Pedreira das Lages são consideravelmente superiores.

Estas características conferem ao granito ornamental explorado na Pedreira das Lages a possibilidade de ser utilizado numa vasta gama de aplicações, quer em interiores, quer em exteriores.

O maciço granítico ocorrente no setor Sul da Pedreira das Lages encontra-se mais fraturado, mas apresenta excelentes características para a produção de agregados de elevada qualidade que são aplicados diretamente em obras de construção ou incorporados em processos de fabrico de betão pronto ou de produtos betuminosos (pavimentação asfáltica).

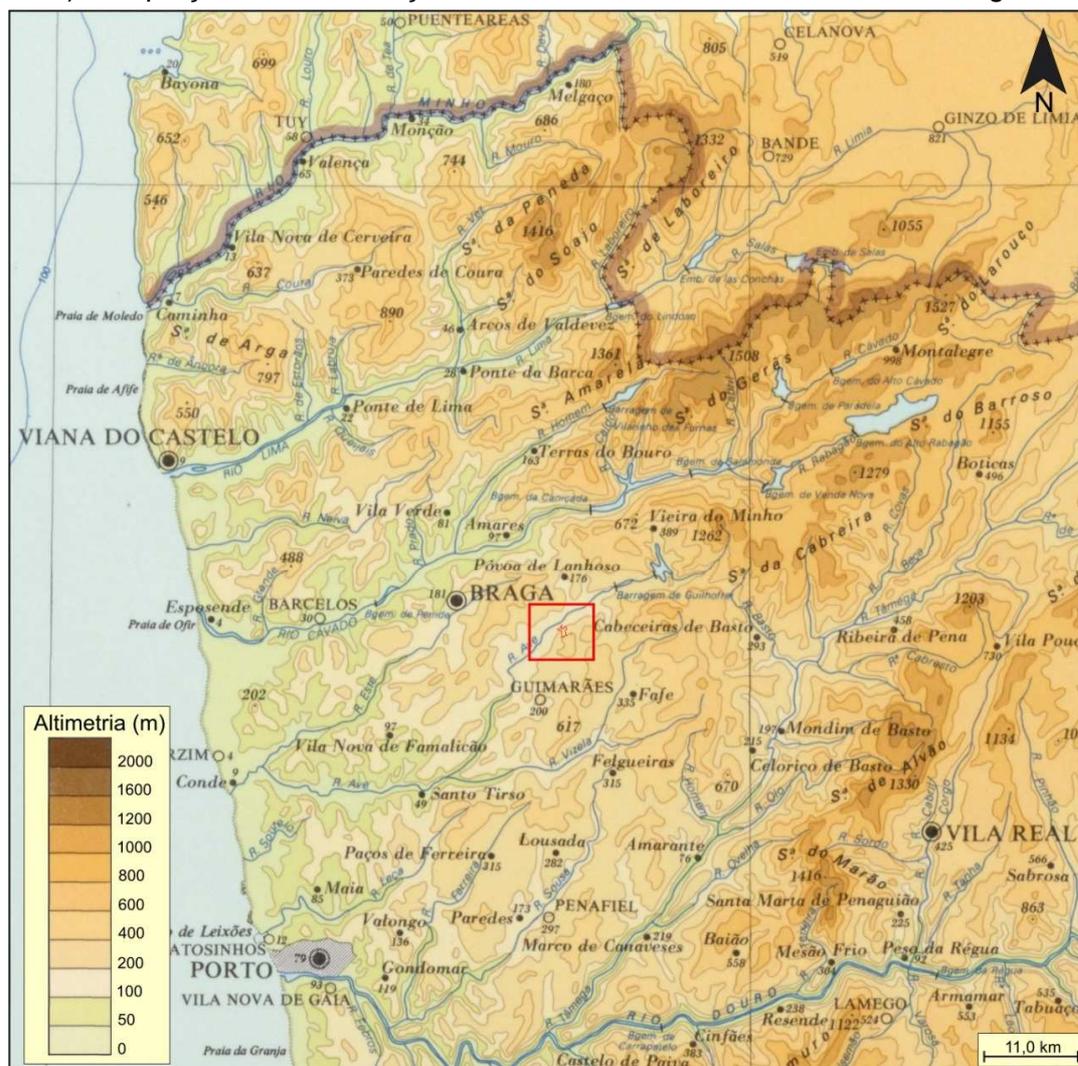
Em termos estruturais, verifica-se que a área da Pedreira das Lages é atravessada por diversas falhas prováveis, especialmente no setor norte, com as seguintes direções: NE-SW, NW-SE e NNE-SSW. Esta considerável fraturação estará, em parte, relacionada com a proximidade do importante cisalhamento Vigo-Régua, com direção NW-SE, localizado cerca de 2 km a SW da pedreira.

## III.2 – GEOMORFOLOGIA

### III.2.1 – ENQUADRAMENTO GEOMORFOLÓGICO DA ÁREA EM ESTUDO

Em termos geomorfológicos, distinguem-se a N do rio Douro duas regiões principais, a região do Minho, a NW, e a região de Trás-os-Montes e Alto Douro, a NE, ambas separadas por um importante conjunto de montanhas interiores que, de norte para sul, correspondem às serras da Peneda, do Soajo, Amarela, do Gerês, da Cabreira, do Alvão e do Marão, sendo ainda de referir a serra do Larouco, continuidade para nascente da serra do Gerês, e a serra do Barroso, continuidade para nascente da serra da Cabreira (Figura III.2.1).

**Figura III.2.1** - Extrato da Carta Hipsométrica de Portugal (Instituto Geográfico e Cadastral, 1992). Adaptação com localização da área em estudo e da Pedreira das Lages.



 Localização da área em estudo e da Pedreira das Lages.

A área em estudo insere-se no quadrante NW do território nacional, concretamente no setor central da região minhota, entre Braga e Guimarães, sendo atravessada pelo rio Ave. O relevo do NW de Portugal tem características peculiares, sendo seguidamente descrito de acordo com a caracterização efetuada por Brum Ferreira em “*O Relevo de Portugal. Grandes Unidades Regionais*” (Brum Ferreira *in* Feio, M.; Daveau, S. *et al.*, 2004).

As principais características deste relevo são a acentuada fragmentação, que dificulta a reconstituição dos níveis de aplanamento, e as escarpas de origem tectónica, características que começam a evidenciar-se nas montanhas mais ocidentais de Trás-os-Montes e Alto Douro, sendo no Minho que se tornam notórias, sobretudo no Minho Ocidental, cujo relevo é marcado pelos vales dos principais rios, em geral de fundo plano e largo, conservando, no entanto, vertentes abruptas nos troços de montante onde são bastante encaixados.

Visto no seu conjunto, o relevo do Minho apresenta-se como uma quadrícula de blocos, separados por duas principais direções de fraturas: uma, ENE-WSW, que é a direção dos vales minhotos, pelos quais drenam os rios Minho, Lima, Neiva, Cávado e Ave, e outra, N-S a NW-SE, que segue as estruturas do soco varisco ou cortam-nas com fraco ângulo.

A tectónica é evidente na orientação da drenagem e no alargamento dos vales, explicando a referida fragmentação do relevo com níveis de aplanamento descontínuos, pouco extensos e muitas vezes pouco nítidos, embora tal não signifique que as superfícies de aplanamento não tenham existido.

Existem também níveis de erosão até às proximidades do oceano, como é exemplo, entre o rio Minho e o rio Lima, a serra de Arga que, a 13 km do mar, possui um cimo notavelmente plano a 800 m de altitude e a serra de Santa Luzia, já muito próxima da costa, com níveis em torno dos 500 m.

Em geral, manifesta-se um contraste muito brusco entre o relevo da parte ocidental do Minho e o da parte oriental, com os largos vales a serem bruscamente interrompidos pelas montanhas interiores, onde se formam gargantas com várias centenas de metros de profundidade que servem de encaixe aos principais cursos de água.

Na área em estudo, a fragmentação do relevo manifesta-se pela presença de várias elevações, a diferentes altitudes e, em geral, com encostas declivosas, separadas por pequenos vales encaixados por onde correm linhas de água sazonais. O relevo da área em estudo é, assim, muito acidentado, com exceção das zonas associadas ao vale aberto do rio Ave.

O rio Ave atravessa a área em estudo na diagonal, de NE para SW, dividindo-a em dois setores, um a norte e outro a sul do rio. No setor a sul, o relevo é mais acidentado correspondendo as cotas mais elevadas aos vértices geodésicos “Lajedas” (556 m), “Penedo da Bandeira” (534 m), “Pedra Fina” (506 m) e “Picoto 2.º” (434 m). No setor a norte, a cota mais elevada é de 417 m, registada numa elevação que separa três concelhos, Braga, Guimarães e Póvoa de Lanhoso, seguida da cota de 336 m, registada no vértice geodésico “S. Romão”. O rio Ave desenvolve-se entre as cotas 140 m, a NE, e 115 m a SW.

Neste quadro geomorfológico, a Pedreira das Lages situa-se numa encosta voltada a N/NNW, desenvolvendo-se entre as cotas 400 m, a S, e 160 m, a N, com declives que nas zonas mais inclinadas atingem os 40%.

### **III.2.2 – GEOFORMAS NA ÁREA EM ESTUDO**

Constituindo os granitos as litologias dominantes na área em estudo, o relevo e a paisagem desta área estão relacionados com estas litologias, sendo que da conjugação das características físico-químicas e estruturais dos granitos com as condições climáticas da região, resultaram geoformas típicas destes ambientes, em alguns casos, com interesse relevante, referindo-se como exemplos mais comuns os caos de blocos, as grandes bolas de granito, as penhas, as pias, os inselbergs, os tor, os cogumelos e os tafonis.

Foi consultada a base de dados “Geo-Sítios - Inventário dos Sítios com Interesse Geológico” (LNEG, 2010) e, numa pesquisa por distrito, constatou-se que estão referenciados para o distrito de Braga três geo-sítios, todos exteriores à área em estudo:

- Afloramento granítico do Picoto, localizado em Santa Leocádia de Briteiros, junto à estrada que liga Briteiros ao Santuário do Sameiro, concelho de Braga.
- Morro granítico da Senhora do Pilar, localizado no concelho de Póvoa de Lanhoso.
- Serra de São Mamede de Penafiel, localizada cerca de 3,5 km a NW da localidade de Serzedelo, concelho de Póvoa de Lanhoso.

Foi também consultada a base de dados “Património Geológico de Portugal – Inventário de geossítios de relevância nacional” (Universidade do Minho/ICNF/Progeo, 2014) e, numa pesquisa por concelho, verificou-se que não estão referenciados geossítios para os concelhos de Braga e Póvoa do Lanhoso, parte dos quais também é abrangida pela área em estudo, estando referenciados para o concelho de Guimarães dois geossítios, ambos fora da área em estudo:

- Penha-Guimarães, localizada na freguesia de Costa, concelho de Guimarães;
- Picoto, localizado na união das freguesias de Briteiros São Salvador e Briteiros Santa Leocádia, concelho de Guimarães.

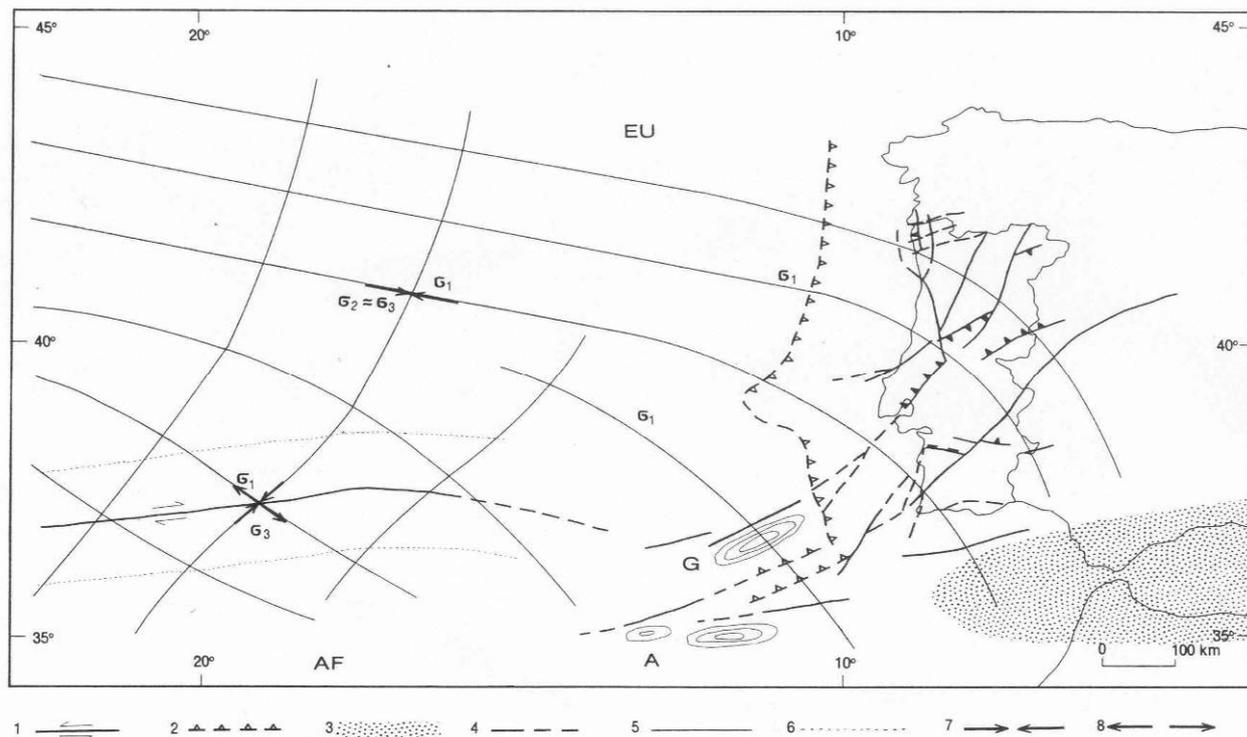
Como referido, todos os geossítios acima identificados encontram-se fora da área em estudo, não tendo sido observados nos trabalhos de campo realizados para este EIA elementos rochosos na área da Pedreira das Lages que se destacassem das características comuns dos afloramentos graníticos ocorrentes na região.

### III.3 – SÍSMICA

A Península Ibérica encontra-se próxima da fronteira da placa Euro-asiática, na qual se insere, com a placa Africana, correspondendo essa fronteira à falha Açores-Gibraltar (FAG), numa região em que o movimento de placas é caracterizado pelo deslocamento para norte da placa Africana e pelo movimento divergente de direção E-W, a partir da dorsal Atlântica.

A falha Açores-Gibraltar (FAG) inicia-se no ponto triplo dos Açores, como uma ramificação da dorsal Atlântica, prolongando-se para W com movimento de desligamento, onde passa a designar-se por falha da Glória, e para E, onde se torna, após um setor neutro do ponto de vista sísmico, numa zona de subducção infraoceânica localizada a S do Banco de Gorringe. (Figura III.3.1)

**Figura III.3.1** - Enquadramento neotectónico do território nacional.



Fonte: Cabral e Ribeiro (1988).

**Legenda:**

A – Banco submarino de Ampère; AF – Placa africana; EU – Placa euroasiática; G – Banco submarino de Gorringe.  
 1- Falha transformante de Glória; 2 – Zona de subducção a sul do banco de Gorringe e possível zona de subducção incipiente na margem continental oeste-ibérica; 3 – Fronteira de placas difusa (colisão continental); 4 – Falha ativa certa e provável (simbologias segundo a Carta Neotectónica); 5 – Trajetórias da tensão; 6 – Limite hipotético entre regimes de tensão distintos; 7 – Compressão; 8 – Tração.

O Banco de Gorringe que, segundo vários autores (*in Ribeiro et al., 1979*), terá resultado do levantamento da crosta oceânica e do manto infraoceânico antes do Cretácico Inferior, por ação exercida no seu bordo sul pela FAG durante os seus períodos compressivos, traduz deslocamentos verticais que confirmam o mecanismo de subducção da placa Africana pela placa Euro-asiática, numa região apontada como epicentral de sismos históricos que afetaram o território de Portugal Continental (60-63aC, 1033, 1356, 1755 e 1969).

A continuidade da FAG para E do Banco de Gorringe até ao estreito de Gibraltar, atravessando o limite continente-oceano, está associada a uma outra região de atividade sismotectónica difusa localizada na proximidade de Gibraltar, onde se produz a colisão intracontinental das placas Euro-asiática e Africana, com direção predominante de compressão segundo NNE-SSW. Estudos recentes apontam para um modelo geodinâmico no qual o setor continental W da Península Ibérica poderá estar a passar de um regime passivo para um regime ativo, em interação com a referida zona de subducção a sul do Banco de Gorringe, que se terá propagado para norte, ao longo do talude continental, como mostra a figura anterior.

Vários autores sustentam que os sismos históricos sentidos no território português tiveram os seus epicentros localizados na zona de contacto do Banco de Gorringe, tal como terá sido o caso do sismo de 1 de novembro de 1755, cuja magnitude foi de 8,75, originando um *tsunami* com cerca de 15 m de altura e fenómenos de liquefação de terrenos. Contudo, outros estudos apontam o epicentro deste sismo mais próximo da costa, na falha Marquês de Pombal.

Para além da sismicidade interplacas, associada ao contacto entre as placas Euro-asiática e Africana, a atividade sísmica do território continental português pode também resultar de fenómenos localizados no interior da placa Euro-asiática - sismicidade intraplaca -, pelo que importa considerar o potencial sismogénico das diversas falhas que cortam o território continental português, reconhecidamente ativas, e outras para as quais a informação existente não é ainda suficiente para classificá-las como falhas ativas.

Ao contrário da sismicidade interplacas, que se caracteriza por sismos em geral de magnitude elevada ( $M > 6$ ) e grande profundidade, a sismicidade intraplaca é caracterizada por sismos de magnitudes moderadas, passando a baixa no norte do território continental, e é mais difusa, sendo difícil a relação direta entre as falhas existentes e os epicentros dos sismos.

Conotados com a sismicidade intraplaca destacam-se o sismo de 23 de abril de 1909, com epicentro localizado em Benavente, no vale inferior do Tejo, e uma magnitude de 6,7, e o sismo de 11 de novembro de 1858, com epicentro localizado na plataforma continental de Setúbal e uma magnitude de 7,1. Neste domínio, existem outras regiões de sismicidade histórica importante, tais como o Algarve (Loulé, Portimão e Tavira), a região de Batalha-Alcobaça, registando-se ainda sismicidade nas Beiras, Alentejo e Trás-os-Montes.

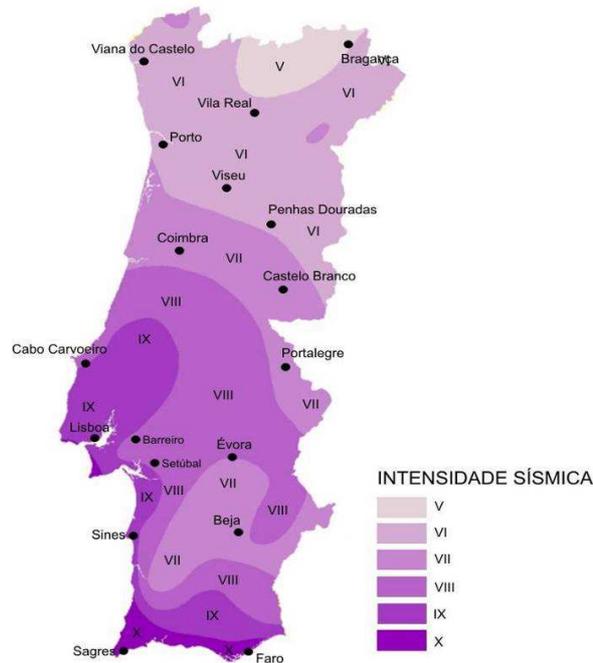
Decorrente deste contexto neotectónico, os registos históricos traduzem um considerável potencial sismogénico do território continental português, sobretudo no que se refere à plataforma sul e sudoeste, o que não significa que nas regiões mais a norte não possam ocorrer sismos de elevada magnitude, mas os seus períodos de retorno são da ordem dos milhares a dezenas de milhares de anos.

A escala de Mercalli Modificada é uma escala qualitativa utilizada para “medir” a grandeza de um sismo, em função dos danos causados nos terrenos, nas construções e no ambiente em geral, sendo composta por 12 graus de intensidade, referenciados por numeração romana, que variam entre I (Impercetível) até XII (Cataclismo).

Esta escala baseia-se, portanto, nas intensidades (e não na magnitude) dos sismos, as quais são representadas em cartografia sob a forma de isolinhas de intensidade ou isossistas, delimitando as zonas onde os sismos têm originado efeitos semelhantes, considerando a intensidade máxima registada.

A figura seguinte representa o zonamento do território continental na escala de Mercalli Modificada, com base na sismicidade histórica – intensidades máximas registadas (1755 – 1996).

**Figura III.3.2** – Carta de Isossistas de intensidades máximas no território continental português. Adaptado do Atlas do Ambiente.



A figura anterior mostra que o aumento da intensidade sísmica faz-se de NE para SW, facto que estará relacionado, como vimos, com a distância do território continental à zona de contacto entre as placas Euro-Asiática e Africana, uma vez que os sismos de maior intensidade que se fizeram sentir no continente têm origem nessa zona de atividade tectónica (sismos interplacas). A área em estudo insere-se na zona onde foram registadas até à atualidade sismos com intensidades máximas de grau VI, cuja descrição qualitativa da escala de Mercalli refere: *“Provoca início de pânico nas populações. Produzem-se leves danos nas habitações, caindo algumas chaminés. O mobiliário menos pesado é deslocado.”*

O Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes (D. L. 235/83, de 31 de maio de 1983) tem por objeto o estabelecimento de regras gerais para a verificação da segurança das estruturas de edifícios e pontes, e a definição e quantificação das ações a considerar nessa verificação.

Este Regulamento considera o país dividido em quatro zonas que, por ordem decrescente de grau de sismicidade, são designadas por A, B, C e D, sendo os valores característicos das ações dos sismos quantificados em função do grau de sismicidade da zona em que se pretende situar a construção e da natureza do terreno do local em que é implantada.

A área em estudo insere-se na zona sísmica D indicada no mencionado Regulamento, tratando-se da zona do país com o mais baixo grau de sismicidade, para a qual a determinação dos efeitos da ação dos sismos nas estruturas a construir deve utilizar um coeficiente de sismicidade  $\alpha = 0,3$ , considerando o terreno como sendo do tipo I (rochas e solos coerentes rijos).

## III.4 – SOLOS

### III.4.1 – SOLOS DA ÁREA EM ESTUDO

A presente caracterização dos solos teve por base a cartografia dos solos do Atlas do Ambiente, disponibilizada na plataforma SNIAmb (Sistema Nacional de Informação de Ambiente) da APA, segundo o sistema de classificação da FAO e a sua correspondência com o Sistema de Classificação Português (CNROA, 1965 e 1974).

Este estudo foi complementado por reconhecimentos de campo realizados na área da pedreira e na sua envolvente, de modo a verificar as características dos solos ocorrentes, confrontando-as com os dados constantes da bibliografia consultada.

A cartografia dos solos do Atlas do Ambiente mostra que a área em estudo se insere totalmente no domínio dos Cambissolos Húmicos derivados de rochas eruptivas, tratando-se, em geral, de solos pouco evoluídos, em fase de transição de solos jovens para solos adultos, durante a qual os processos pedogenéticos atuam no sentido da diferenciação dos horizontes.

Os Cambissolos Húmicos apresentam um perfil do tipo ABCR caracterizado por uma leve alteração do material de origem e por baixo a moderado teor de matéria orgânica, sempre com a presença de um horizonte câmbico de alteração sub-superficial *in situ*. O perfil tipo e, por conseguinte, a aptidão agrológica destes solos pode, contudo, variar consoante a topografia do terreno e a maior ou menor exposição aos agentes erosivos do local onde ocorrem.

Nas zonas de maior altitude e de relevo mais acidentado, onde predomina o elemento rochoso, estes solos apresentam um perfil delgado, formado por um horizonte A úmbrico com 15-20 cm de espessura, arenoso-franco, franco-arenoso ou franco-limoso, pedregoso ou cascalhento, um horizonte B câmbico, franco-arenoso ou franco-limoso e, raramente, franco-argiloso ou argiloso, até 30 cm de profundidade, e por um horizonte C constituído por material pedregoso mais ou menos grosseiro originado pela alteração da rocha subjacente (R), para a qual efetua uma transição pouco nítida.

O perfil pouco desenvolvido, pedregoso ou cascalhento e com baixo teor em matéria orgânica, confere aos Cambissolos Húmicos presentes nestas zonas de maior altitude e de relevo mais acidentado, fraca (A3) aptidão para o uso agrícola e fraca a moderada (F3 a F2) aptidão para uso florestal.

Nas situações de terreno plano-côncavo (fundo de vales e aplanções adjacentes), os Cambissolos Húmicos resultam, para além da decomposição da rocha subjacente, também da acumulação de materiais por processos de solifluxão ou de colúviação. Apresentam perfis mais desenvolvidos AB2C2R, sendo o horizonte A úmbrico, com 25-35 cm de espessura, arenoso-franco, franco-arenoso, franco ou franco-limoso, pedregoso ou cascalhento, o horizonte B câmbico, franco-arenoso ou franco-argiloso, podendo desenvolver-se até aos 80 cm de profundidade, e o horizonte 2C constituído por material cascalhento e saibrento da desagregação da rocha subjacente (R), contínua e coerente, para a qual se processa uma transição gradual.

Nestas zonas mais abrigadas dos fenómenos erosivos, onde o relevo permite a acumulação detrítica, os Cambissolos Húmicos apresentam moderada (A2) aptidão para o uso agrícola e moderada a elevada (F2 a F1) aptidão para uso florestal.

O Quadro seguinte sintetiza as características dos solos que ocorrem na área em estudo.

**Quadro III.4.1 - Características dos solos ocorrentes na área em estudo.**

Tipo de Solo	Material de Origem	Tipo de Perfil	Aptidão	Relevo/Distribuição
<b>Cambissolos Húmicos</b>	Rochas eruptivas.	ABCR	A3 F3 a F2	Nas zonas de maior altitude e de relevo acidentado.
		AB2C2R	A2 F2 a F1	Na base das encostas e fundos de vale, em situações de terreno plano-côncavo.

### III.4.2 – SOLOS DA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO

Na área da Pedreira das Lages e na sua envolvente predominam os afloramentos graníticos, sobressaindo blocos rochosos, moldados e enegrecidos pela erosão, como é característico em toda a região.

Nas zonas não intervencionadas da pedreira, bem como na sua orla envolvente, os solos revelam um perfil delgado, sendo ocupados por matos arbustivos rasteiros e por floresta de pinheiro-bravo.

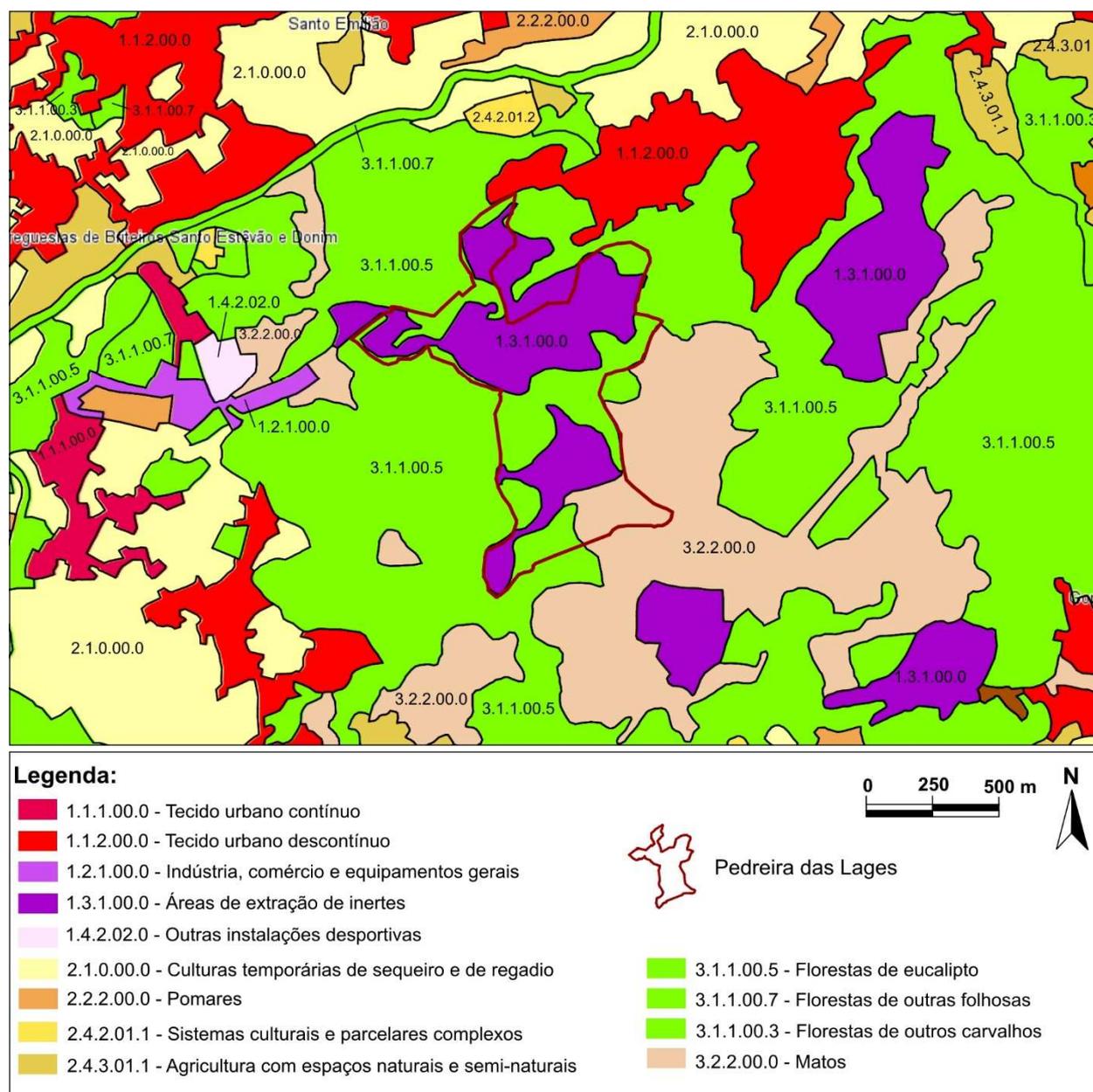
Nas observações de campo efetuadas para este estudo, estes solos evidenciaram as características dos Cambissolos Húmicos do tipo ABCR, sendo compostos por um horizonte A com uma espessura da ordem dos 15 cm, de constituição areno-siltosa, com transição irregular para um horizonte B, pouco diferenciado, franco-arenoso e com fragmentos resultantes da desagregação da rocha-mãe subjacente (R).

As condições pedológicas observadas na área de implantação do projeto, permitem inferir que se trata de um solo com aptidão nula para o uso agrícola (A0) e fraca a moderada aptidão para uso florestal (F3 a F2).

### III.4.3 – USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

O uso e ocupação atual do solo na área em estudo podem ser verificados através da Carta de Uso e Ocupação do Solo de Portugal, COS2015, publicada em julho de 2018, pela Direção Geral do Território (DGT).

**Figura III.4.1** – Extrato da Carta de Uso e Ocupação do Solo - COS 2015. Fonte: DGT, 2018 (Adaptação com a implantação da área do projeto).



Como mostra a cartografia acima, na área da Pedreira das Lages estão referenciados os usos e ocupação dos solos “Áreas de extração de inertes”, que tem correspondência com as áreas intervencionadas pela exploração, “Florestas de eucalipto” e “Matos”, que têm correspondência com as áreas ainda não intervencionadas.

Na envolvente da pedreira as “Áreas de extração de inertes”, as “Florestas de eucalipto” e os “Matos”, são também as categorias de uso e ocupação do solo dominantes, surgindo ainda as categorias “Indústria, comércio e equipamentos gerais” e “Tecido urbano”.

Numa envolvente já mais afastada da pedreira, associada às áreas aplanadas no vale do rio Ave, são referenciados usos agrícolas do solo, tais como “Culturas temporárias de sequeiro e regadio” e “Pomares”.

Em termos de floresta domina a categoria “Florestas de eucalipto”, surgindo pontualmente as categorias “Florestas de outros carvalhos” e “Florestas de outras folhosas”, estas também predominantemente associadas ao vale do rio Ave.

Nos levantamentos de campo efetuados para este EIA, verificou-se que os referidos usos e ocupação dos solos se adequam à realidade atual daquele território, nomeadamente à situação atual que se manifesta no interior da área da pedreira em estudo.

## **III.5 – ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO**

### **III.5.1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS**

A Lei 31/2014, de 30 de maio, alterada pela Lei 74/2017, de 16 de agosto, estabelece as bases gerais da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo, definindo o conjunto de normas relativas à disciplina do uso do solo, com o objetivo de traduzir uma visão conjunta do sistema de planeamento e dos instrumentos de política dos solos, procedendo à distinção regimentar entre programas e planos, referenciando os primeiros aos instrumentos da administração central e os segundos aos instrumentos da administração local, constituindo estes os únicos instrumentos passíveis de determinar a classificação e qualificação do uso do solo, bem como a respetiva execução e programação.

Consequentemente, o D. L. 80/2015, de 14 de maio, veio estabelecer um sistema de gestão territorial organizado em quatro âmbitos: nacional, regional, intermunicipal e municipal. O âmbito nacional é concretizado através do programa nacional da política de ordenamento do território, dos programas setoriais e dos programas especiais, o âmbito regional é concretizado através dos programas regionais, o âmbito intermunicipal é concretizado através dos programas intermunicipais, do plano diretor intermunicipal e dos planos de urbanização e de pormenor intermunicipais, e o âmbito municipal é concretizado através do plano diretor municipal, dos planos de urbanização e dos planos de pormenor. Os programas territoriais vinculam as entidades públicas e os planos territoriais vinculam as entidades públicas e, direta e imediatamente, os particulares.

De acordo com o Art.º 200.º do D. L. 80/2015, de 14 de maio, os atuais planos setoriais e regionais deverão ser reconduzidos aos novos programas setoriais e regionais.

Neste contexto, o presente descritor centra-se na análise dos instrumentos de política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo, com incidência na área do projeto em estudo, considerando as disposições da Lei 31/2014, de 30 de maio, alterada pela Lei 74/2017, de 16 de agosto, e do D. L. 80/2015, de 14 de maio, nomeadamente os programas e planos de âmbito nacional, regional, intermunicipal e municipal, embora utilizando as designações ainda vigentes para os instrumentos que ainda não sofreram a recondução estabelecida no artigo acima citado.

O instrumento de âmbito municipal, aprovado e em execução no município de Guimarães é o Plano Diretor Municipal (PDM) de Guimarães, com incidência direta na área do projeto em estudo.

De âmbito regional e setorial, aplicam-se ao território do concelho de Guimarães, o Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte (PROT-Norte) e o Programa Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho (PROF EDM), instrumentos cuja análise se efetua neste descritor, sendo ainda abordado o enquadramento do projeto em estudo face a áreas sensíveis, na aceção do Art.º 2.º, do D. L. 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua redação atual.

Dá-se nota de que os Planos de Gestão da Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (RH2) - PGRH do Cávado, Ave e Leça, aprovados pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 16-D/2013, de 22 de março - 1.ª geração, e pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro (republicada pela Declaração de Retificação n.º 22-B/2016, de 18 de novembro) - 2.ª geração, foram considerados no âmbito do descritor “Recursos Hídricos” deste EIA, no qual constituíram documentos de análise.

Por fim, procede-se à análise da Estratégia Nacional para os Recursos Geológicos, aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros 78/2012, de 11 de setembro, na medida em que constitui o referencial para todas as intervenções públicas que incidam sobre os recursos geológicos, tendo-se também tido em conta a Lei de Bases dos Recursos Geológicos - Lei 54/2015, de 22 de junho.

No Anexo II deste EIA são apresentados os extratos cartográficos do PDM de Guimarães e do PROF EDM, sobre os quais se efetuou a implantação da Pedreira das Lages, sendo também apresentado o enquadramento da pedreira face a áreas sensíveis.

### **III.5.2 – PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE GUIMARÃES**

#### **III.5.2.1 – ÂMBITO DE ANÁLISE**

A revisão do Plano Diretor Municipal (PDM) de Guimarães foi aprovada pela Assembleia Municipal, em 04 de maio de 2015, e publicada através do Aviso N.º 6936/2015, de 22 de junho (Diário da República, 2.ª Série, N.º 119, de 22 de junho de 2015), entretanto alterado pelo Aviso n.º 2679/2019, de 18 de fevereiro.

O PDM de Guimarães revisto e em vigor é composto por um Regulamento e respetivos anexos, uma planta de Ordenamento e respetivos anexos e uma planta de Condicionantes e respetivos anexos, sendo ainda acompanhado por um conjunto de outros elementos complementares, incluindo cartografia, que foram também consultados para este EIA.

Este instrumento de planeamento e gestão territorial visa reger a ocupação, transformação e o uso do solo do concelho de Guimarães para além de outras disposições regulamentares e condicionantes expressas na legislação em vigor (n.º 2, do Art.º 1.º, do Regulamento do PDM). Seguidamente, descrevem-se as classes de espaços do PDM de Guimarães em que a Pedreira das Lages se insere, bem como as servidões administrativas e restrições de utilidade pública que abrangem aquela área, procedendo-se no final a uma análise preliminar da compatibilidade do presente projeto de exploração com este PDM.

#### **III.5.2.2 – ORDENAMENTO**

Na Planta de Ordenamento do PDM de Guimarães, verifica-se que a área da pedreira em estudo se insere totalmente em “Espaços afetos à exploração de recursos geológicos - Espaços de recursos geológicos” e em “Espaços Florestais”, das subcategorias “Espaços florestais de proteção” (praticamente toda a área da pedreira) e “Espaços florestais de produção” (uma pequena área no setor norte da pedreira e uma pequena área no setor oeste).

A área da pedreira insere-se também em “Estrutura ecológica municipal – Nível III” e é atravessada por uma linha de água classificada como “Domínio hídrico” e por uma conduta de águas residuais (lixiviados) inserida no “Sistema integrado de despoluição do Vale do Ave”.

No exterior da pedreira, contígua a esta, a SW, está delimitada uma área circular com 50 metros de diâmetro referenciada ao sítio arqueológico “Penícias”, sendo depois o setor SW da pedreira abrangido por uma área (delimitada a tracejado) que o PDM de Guimarães designa por zona de proteção ao sítio, mas que não se encontra regulamentada nesse PDM.

Os “Espaços de recursos geológicos” e os “Espaços florestais” são regulamentados nas Secções V e III, respetivamente, do Capítulo IV (Qualificação do solo rural) do Regulamento do PDM de Guimarães. A “Estrutura ecológica municipal” é regulamentada na Subsecção I, da Secção III, do Capítulo III e o “Património arqueológico” na Subsecção IX, da Secção III, do Capítulo III do Regulamento.

Em anexo à Planta de Ordenamento consta a planta do Zonamento Acústico do concelho, sendo essa cartografia apresentada no item III.11 deste EIA, no âmbito da caracterização do ambiente acústico.

### **III.5.2.3 – CONDICIONANTES**

Da análise da Planta de Condicionantes verifica-se que a totalidade da área da Pedreira das Lages se encontra classificada como “Recursos Geológicos - Pedreiras” e, em grande parte dessa área, simultaneamente classificada como “Reserva Ecológica Nacional” (REN).

Consultada a Carta de REN disponibilizada, quer pelo município de Guimarães, quer pela CCDR-N, aprovada pela Portaria 95/2016, de 19 de abril, verifica-se que a tipologia de REN abrangida pela área da Pedreira das Lages corresponde a “Áreas com Risco de Erosão”.

Na área da pedreira está delimitada uma linha de água classificada como “Recursos Hídricos – Domínio Hídrico – Leitões e margens dos cursos de água” que atravessa a pedreira pelo mesmo local que a já referida conduta de águas residuais do Sistema integrado de despoluição do Vale do Ave.

Às servidões administrativas e restrições de utilidade pública delimitadas na Planta de Condicionantes, aplicam-se os respetivos regimes legais em vigor.

Junto à Planta de Condicionantes são apresentadas as plantas com as Zonas de conflito ( $L_n$ ) e Zonas de conflito ( $L_{den}$ ), sendo esta temática e cartografia analisada neste estudo no âmbito da caracterização do ambiente acústico (Item III.11).

Também como componente da cartografia de condicionantes, encontra-se a planta das Áreas aridas/Perigosidade de incêndio (classes alta e muito alta), verificando-se que no setor Sul e no setor Este da área da Pedreira das Lages, existem zonas consideradas de perigosidade de incêndio alta a muito alta que abrangem parte da área licenciada, mas, essencialmente, a área de ampliação, sendo sinalizadas no setor sul da pedreira áreas aridas em 2003 e em 2005.

Na cartografia de áreas aridas, referente aos anos de 2006 a 2016, que o município de Guimarães integrou, entretanto, nos mapas que disponibiliza em ambiente SIG online, bem na cartografia de áreas aridas disponibilizada pelo ICNF, sendo a mais recente referente ao ano 2018 (cartografia provisória), verifica-se que a área da Pedreira das Lages não voltou a ser percorrida por incêndios depois de 2005 até 2018, inclusive, com exceção de uma pequena faixa da sua área, junto à delimitação SW, que foi percorrida por um incêndio em 2014, pequena faixa esta que não é abrangida pela exploração prevista no Plano de Pedreira, tendo sido inserida nas zonas de defesa da pedreira.

No ano em curso, até à presente data, não houve ocorrência de incêndios na área da Pedreira das Lages.

### **III.5.2.4 – ANÁLISE DA COMPATIBILIDADE DO PROJETO COM O PDM DE GUIMARÃES**

#### **III.5.2.4.1 – ORDENAMENTO**

##### **Espaços de recursos geológicos**

Os “Espaços de Recursos Geológicos” abrangem “...as áreas de extração e as áreas necessárias à atividade incluindo atividades afins, nomeadamente os anexos e outras ocupações conexas, bem como áreas complementares funcionalmente destinadas ao conhecimento, salvaguarda e valorização dos recursos geológicos” (Art.º 58.º, Secção V, Capítulo IV, do Regulamento do PDM).

Como regime de uso aplicável aos “Espaços de Recursos Geológicos”, o Regulamento do PDM de Guimarães dispõe o seguinte: (Art.º 59.º, Secção V, Capítulo IV)

«1 - Nos espaços de recursos geológicos é admitida a instalação de edificações inerentes à exploração e transformação de recursos geológicos nos termos da legislação aplicável (nomeadamente anexos, infraestruturas e edificações de apoio).

2 - Serão encargos das entidades proprietárias das unidades a instalar, a salvaguarda de acessos compatíveis com a função, a construção, manutenção e gestão dos sistemas que garantam de modo permanente e eficaz o controle e tratamento dos efluentes eventualmente produzidos, a eliminação de todas as formas de degradação ambiental resultantes da laboração, a recuperação paisagística das áreas cuja exploração tenha cessado e a preservação ou utilização sustentável dos recursos naturais.»

O Plano de Pedreira, constituído por um Plano de Lavra e por um Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística, agora submetido a licenciamento e que acompanha este EIA, cumpre o disposto na legislação em vigor aplicável à exploração de massas minerais, o D. L. 270/2001, de 6 de outubro, alterado e republicado pelo D. L. 340/2007, de 12 de outubro, visando o aproveitamento do recurso geológico ocorrente no local, de forma sustentada, em termos técnico-económicos, sociais e ambientais, estando, portanto, em concordância com as disposições efetuadas neste contexto no PDM de Guimarães.

### **Espaços florestais**

Os “Espaços Florestais” correspondem a «terrenos ocupados por povoamentos florestais, matos, pastagens naturais, áreas aridas de povoamentos florestais, áreas de corte raso e terrenos improdutivos ou estéreis do ponto de vista da existência de comunidades vegetais e águas interiores» (n.º 1, Art.º 48.º, Secção III, Capítulo IV, do Regulamento do PDM), cujas «normas de gestão, a identificação das áreas de povoamentos florestais, a classificação das respetivas manchas e as medidas preventivas contra incêndios são as constantes do PROF-BM, sub-região homogénea Cávado/Ave, e que faz parte integrante deste PDM» (n.º 2, Art.º 48.º, Secção III, Capítulo IV, do Regulamento do PDM)).

No que diz respeito ao regime de uso dos “Espaços Florestais”, o Regulamento do PDM dispõe o seguinte (Art.º 49.º, Secção III, Capítulo IV):

«1 - As intervenções nos espaços florestais devem respeitar as orientações contidas no PROF-BM relativas à sub-região homogénea Cávado/Ave para a função de produção acrescida da função de proteção.

2 - Nos espaços florestais classificados no PMDFCI com risco de incêndio elevado ou muito elevado é interdita, a construção de edificações.

3 - Constituem exceção ao número anterior as edificações destinadas à prevenção, combate de fogos florestais, equipamentos de interesse municipal desde que os responsáveis pela gestão dos terrenos confinantes, adotem medidas estruturais de silvicultura preventiva a nível da reflorestação e da redução do risco de incêndio.

4 - Nos terrenos com povoamentos florestais percorridos por incêndios, não incluídos em espaços classificados nos planos municipais de ordenamento do território como urbanos, urbanizáveis ou industriais ficam inibidos, pelo prazo fixado nos termos da legislação em vigor, a alteração do uso (designadamente a edificabilidade), tal como os terrenos afetados por incêndios florestais ocorridos após a aprovação do PDM.

5 - Carecem de especial proteção as espécies florestais que denotam elevado valor económico, patrimonial e cultural, quer pela sua relação com a história e cultura da região, quer pela raridade que representam, bem como pela sua função de suporte de habitat, designadamente *Quercus suber* (sobreiro), *Quercus ilex* (azinheira), *Ilex aquifolium* (azevinho), *Quercus pyrenaica* (carvalho-negral), *Quercus robur* (carvalho-roble) e *Taxus baaccata* (teixo)».

A subcategoria de “Espaços florestais de proteção” corresponde a espaços «...de uso e aptidão florestal dominante, integrados maioritariamente na Reserva Ecológica Nacional, têm como função principal a proteção, englobando como subfunções a proteção da rede hidrográfica, a proteção contra a erosão hídrica e as cheias, a proteção microclimática e a proteção ambiental» (Art.º 50.º, Subsecção I, Secção III, Capítulo IV, do Regulamento do PDM).

Quanto ao regime de exploração dos “Espaços florestais de proteção”, o Regulamento do PDM refere que «sem prejuízo do PROF-BM, PMDFCI, da legislação aplicável e dos planos de gestão florestal (PGF) que venham a elaborar-se, nestes espaços poderão ser autorizadas as ações que privilegiem a conservação dos valores e recursos naturais como o solo, a água e a biodiversidade, nomeadamente a recuperação do perfil do solo através de arborizações que induzam o restabelecimento da sua capacidade bioproductiva e garantir a integridade ecológica das águas interiores através do melhoramento das cortinas ripárias existentes, de acordo com as premissas do PROF-BM, nomeadamente as normas de silvicultura para a função de

*proteção e respetivas espécies a privilegiar», e que «nestes espaços, admitem-se outros usos como silvopastorícia, caça, pesca e recreio.» (n.ºs 1 e 2, Art.º 51.º, Subsecção I, Secção III, Capítulo IV).*

Quanto ao regime de edificabilidade nos “Espaços florestais de proteção”, o Regulamento do PDM refere que *«nestes espaços admite-se o licenciamento de pedreiras e/ou a sua ampliação desde que se cumpra o disposto no artigo 59.º (regime dos espaços de exploração de recursos geológicos) e seja assegurada a compatibilidade com o uso turístico eventualmente existente» (n.º 2, Art.º 52.º, Subsecção I, Secção III, Capítulo IV).*

Os “Espaços florestais de produção” *«correspondem a terrenos predominantemente de uso e/ou vocação florestal de dimensão significativa e contínua. Têm como função principal a produção e engloba como subfunções a produção de madeira, a produção de biomassa para energia, a produção de frutos e sementes e a produção de outros materiais vegetais e orgânicos, sendo igualmente compatível com este solo os recursos geológicos (atividades minerais)» (Art.º 53.º, Subsecção II, Secção III, Capítulo IV, do Regulamento do PDM).*

Quanto ao regime de exploração dos “Espaços florestais de produção”, o Regulamento do PDM refere que *«sem prejuízo do PROF-BM, PMDFCI, da legislação aplicável e dos PGGF que venham a elaborar-se, nestes espaços deverá ser promovida a utilização de espécies com bom potencial produtivo que permitam obter madeira de qualidade e outros produtos não lenhosos, de acordo com as premissas do PROF-BM, nomeadamente as normas de silvicultura para a função de produção e respetivas espécies a privilegiar», e que «nestes espaços, admite-se outros usos como silvopastorícia, caça, pesca e recreio.» (n.ºs 1 e 2, Art.º 54.º, Subsecção II, Secção III, Capítulo IV).*

No que se refere ao regime de edificabilidade nos “Espaços florestais de produção”, o Regulamento do PDM refere que *«nestes espaços admite-se ainda o licenciamento de pedreiras e a ampliação de preexistentes desde que se cumpra o disposto no artigo 59.º (regime dos espaços de recursos geológicos) e seja assegurada a compatibilidade com o uso turístico eventualmente existente.» (n.º 3, Art.º 55.º, Subsecção II, Secção III, Capítulo IV).*

Face ao exposto, conclui-se que o projeto de ampliação da Pedreira das Lages é compatível com as disposições regulamentares do PDM de Guimarães para a categoria de “Espaços Florestais” e suas subcategorias de “Espaços florestais de proteção” e de “Espaços florestais de produção”.

### **Estrutura ecológica municipal**

A categoria “Estrutura ecológica municipal” *«consiste na identificação e valorização de componentes biofísicas, interligando os valores ambientais, culturais, recreativos e paisagísticos marcantes no território, com vista à integração dos sistemas ecológicos fundamentais, garantindo a continuidade e o funcionamento entre eles»* (n.º 1, Art.º 10.º, Subsecção I, Secção III, Capítulo III, do Regulamento do PDM).

Relativamente à “Estrutura ecológica municipal – Nível III”, esta subcategoria *«integra áreas e ações de proteção e regeneração dos ecossistemas sujeitos a pressões antrópicas. Visa promover um suporte para a recuperação do potencial da biodiversidade e para a regeneração ecológica»* (alínea c), n.º 3, Art.º 10.º, Subsecção I, Secção III, Capítulo III, do Regulamento do PDM).

Nas áreas de Nível III, são privilegiadas as seguintes ações (n.º 5, Art.º 11.º, Subsecção I, Secção III, Capítulo III, do Regulamento do PDM):

- a) *A recuperação do potencial de biodiversidade e a regeneração ecológica dos ecossistemas sujeitos a pressões antrópicas;*
- b) *O restabelecimento das características dos espaços de recursos geológicos, tal como eram antes da abertura da pedreira, ao nível da forma do terreno e do coberto vegetal;*
- c) *Nas indústrias em “áreas sensíveis”, em situação de abandono de atividade, a próxima função deverá privilegiar uso compatível com a sensibilidade ecológica do local e promover a requalificação das áreas adjacentes mediante proposta de integração paisagística;*
- d) *A minimização da impermeabilização do solo, nomeadamente pela utilização de pavimento permeável ou semipermeável.*

Nas áreas de Nível III, a aplicação do respetivo regime de uso do solo exclui a realização das seguintes ações (n.º 6, Art.º 11.º, Subsecção I, Secção III, Capítulo III):

a) *Ações incompatíveis com as infraestruturas de qualificação ambiental ou espaços públicos a que estão afetos, devendo ser mantidas as faixas arborizadas existentes ou promovida a sua arborização;*

b) *Alterações da estrutura natural das linhas de água existentes.*

Neste contexto, pode concluir-se que a implantação da “Estrutura ecológica municipal – Nível III” na área afeta à pedreira em estudo, coincidente com “Espaços de recursos geológicos”, tem como objetivo promover o restabelecimento das características primordiais desses espaços, sem que tal obste o prévio aproveitamento do recurso geológico ocorrente nesse local.

O projeto em análise de ampliação da Pedreira das Lages permitirá atingir o objetivo acima mencionado através da implementação do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística, de forma faseada, em conjugação com a exploração da pedreira, restabelecendo, no final da sua vida útil, as condições topográficas tão próximas quanto possível da fisiografia primordial e o equilíbrio biológico do local afetado, promovendo a sua integração paisagística na envolvente natural, em consonância com as características naturais dominantes.

### **Património arqueológico**

Relativamente aos espaços “Património arqueológico” o Regulamento do PDM refere que *«integram o património arqueológico todos os vestígios e bens encontrados no subsolo ou à superfície que permitam melhor conhecer a história do concelho»* e que *«os sítios arqueológicos, objeto de identificação e localização, encontram-se assinalados na carta arqueológica e constam de listagem anexa ao mesmo»* (n.ºs 1 e 2, Art.º 26.º, Subsecção IX, Secção III, Capítulo III), dispendo que (Art.º 27.º, Subsecção IX, Secção III, Capítulo III):

*«1 – Aos sítios arqueológicos identificados aplica-se a legislação geral e específica em vigor, nomeadamente a que estabelece as bases da política e do regime de proteção e valorização do património cultural.*

*2 – Sempre que, em qualquer intervenção no solo, forem achados vestígios arqueológicos, quer se trate de elementos móveis ou imóveis, no subsolo ou à superfície, deve a sua descoberta ser obrigatoriamente comunicada à Câmara Municipal, para adoção das medidas de salvaguarda necessárias».*

Como acima referido, a SW da área da pedra encontra-se referenciado o sítio arqueológico “Penícias”. Este sítio arqueológico não integra o património classificado ou em vias de classificação no município, não sendo estabelecidas no Regulamento do PDM de Guimarães quaisquer especificações ou restrições quanto ao uso do solo nessa área, para além das diretrizes de caráter geral acima referidas. Este sítio arqueológico também não é referido ao nível das Condicionantes do PDM de Guimarães.

De acordo com o relatório de arqueologia integrado no presente EIA (*ver item III.15*), os trabalhos de prospeção arqueológica levados a cabo na área da pedra em análise e na sua envolvente não proporcionaram a identificação de elementos com interesse arqueológicos na zona de afetação do projeto (área da pedra), nem a identificação de quaisquer indícios arqueológicos especificamente na área referenciada para o sítio “Penícias”.

Neste contexto, não se verifica qualquer incompatibilidade do projeto em análise com a figura de Ordenamento “Espaço Arqueológico” do PDM de Guimarães.

As matérias relacionadas com o descritor Arqueologia serão especificamente tratadas adiante no item III.15 deste EIA.

#### **III.5.2.4.2 – CONDICIONANTES**

##### **Recursos Geológicos – Pedreiras**

No que diz respeito à Condicionante “Recursos Geológicos - Pedreiras”, tal como já referido, o projeto de exploração em análise integra-se nesta condicionante, aplicando-se as disposições do D. L. 270/2001, de 6 de outubro, alterado e republicado pelo D. L. 340/2007, de 12 de outubro, quadro legal no qual assenta a realização do projeto em análise.

##### **Reserva Ecológica Nacional (REN)**

Parte da área da Pedreira das Lages insere-se em REN da tipologia “Áreas com Risco de Erosão” que, no regime jurídico da REN atualmente em vigor passaram a designar-se por “Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo” (Anexo IV, do D. L. 166/2008, de 22 de agosto, na sua atual redação).

O regime jurídico da REN, estabelecido pelo D. L. 166/2008, de 22 de agosto (na sua redação atual), identifica os usos e ações de iniciativa pública ou privada que são compatíveis com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução dos riscos naturais das áreas de REN (n.º 2, do Art.º 20.º), considerando tais usos e ações como sendo aqueles que, cumulativamente, não colocam em causa as funções identificadas no respetivo Anexo I e que constam do respetivo Anexo II como usos e ações isentos de qualquer tipo de procedimento ou sujeitos à realização de uma comunicação prévia (n.º 3, do Art.º 20.º).

Consultando o Anexo II do D. L. 166/2008, de 22 de agosto (na sua redação atual), verifica-se que o projeto de ampliação da Pedreira das Lages constitui uma ação prevista na alínea d) “Novas explorações ou ampliação de explorações existentes”, da rubrica VI “Prospecção e exploração de recursos geológicos”, sendo, portanto, esta atividade extrativa permitida em áreas de REN da tipologia “Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo”, sujeita a comunicação prévia à CCDR.

Relativamente à relação do projeto em análise com as funções das “Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo”, estabelecidas no n.º 3 (alíneas i) a iv)), da alínea d), da Secção III, do Anexo I, do D. L. 166/2008, de 22 de agosto (com a redação atual), verifica-se que o projeto não coloca em causa, cumulativamente, essas funções, tendo em conta que:

- O Plano de Pedreira prevê o armazenamento dos solos removidos da área de exploração e a sua posterior utilização nas ações de recuperação ambiental e paisagística das áreas intervencionadas. Deste modo, não será posta em causa a função de «*Conservação do recurso solo*» (alínea i), do n.º 3, da alínea d), da Secção III, do Anexo I).
- A remodelação da área de exploração com o enchimento dos vazios da escavação, a par com a reconstituição dos solos e do coberto vegetal, como previsto no PARP, irão potenciar na área intervencionada a função de «*Manutenção do equilíbrio dos processos morfológicos e pedogenéticos*» (alínea ii), do n.º 3, da alínea d), da Secção III, do Anexo I).
- Os processos de infiltração serão promovidos nas áreas em exploração devido ao incremento do grau de fraturação do maciço e da retenção no interior da área da pedreira (depressões do relevo causadas pela exploração) de grande parte dos quantitativos da precipitação direta, pelo que não será colocada em causa a função de «*Regulação do ciclo*»

*hidrológico através da promoção da infiltração em detrimento do escoamento superficial» (alínea iii), do n.º 3, da alínea d), da Secção III, do Anexo I).*

- As medidas previstas no PARP de armazenamento e reutilização dos solos e de reconstituição do coberto vegetal, assim como a instalação de um sistema de drenagem (valetas de crista) ao longo do perímetro da pedreira, que nas zonas de cotas mais altas irá evitar a entrada das águas pluviais provenientes dos terrenos a montante, encaminhando-as para a rede de drenagem natural envolvente, são medidas que garantem a concretização da função de «*Redução da perda de solo, diminuindo a colmatação dos solos a jusante e o assoreamento das massas de água*» (alínea iv), do n.º 3, da alínea d), da Secção III, do Anexo I).

A viabilização dos usos e ações compatíveis com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução dos riscos naturais das áreas de REN está ainda dependente do cumprimento das condições e requisitos estabelecidos na Portaria 419/2012, de 20 de dezembro, tal como previsto no n.º 4, do Art.º 20.º, do D. L. 166/2008, de 22 de agosto, na sua redação atual.

O Art.º 4.º da Portaria 419/2012, de 20 de dezembro, dispõe que a instrução do procedimento de comunicação prévia é da responsabilidade do comunicante e deve ser efetuado nos termos previstos no Anexo I e no Anexo III, competindo-lhe obter os elementos comprovativos para a verificação dos necessários requisitos.

De acordo com o referido Anexo I, a viabilização de “Novas explorações ou ampliação de explorações existentes”, em áreas de REN, pode ser autorizada, desde que seja garantida a drenagem dos terrenos confinantes (alínea d), da rubrica VI – *Prospecção e exploração de recursos geológicos, do Anexo I, da Portaria 419/2012, de 20 de dezembro*).

Os aspetos acima referidos quanto à drenagem das águas pluviais, aliados à não emissão de efluentes líquidos para o exterior da pedreira e ao facto de o projeto de ampliação assegurar que a pedreira continuará a centrar todas as suas atividades no interior da sua área, cumprindo as zonas de defesa legalmente estabelecidas, garantem a não afetação da rede de drenagem dos terrenos confinantes.

De acordo com o Anexo III, da Portaria 419/2012, de 20 de dezembro, a comunicação prévia à CCDR deve consistir numa memória descritiva e justificativa, cujo conjunto de informação, para o caso em estudo, já se encontra integrada no presente EIA, designadamente no que diz

respeito às alíneas i), ii), iii), vii) e viii), da alínea a), do Anexo III, como são: a identificação do comunicante (*item I.1 - Identificação e Objetivos do Projeto*); a descrição da situação existente e da atividade desenvolvida, bem como indicação das edificações existentes e propostas, quando aplicável (*itens I.2 – Antecedentes do Projeto e II.5 - Descrição do Projeto*); a descrição do uso ou ação, incluindo o seu destino, a sua necessidade e as suas condições de instalação e funcionamento (*itens II.4 - Justificação do Projeto e II.5 - Descrição do Projeto*); a localização à escala 1:25000 (*item II.1 – Enquadramento Geográfico*); a delimitação do terreno ou parcela e localização exata da ação no interior do mesmo, nomeadamente em planta a escala adequada (1:10000, 1:5000, 1:2000 ou 1:1000) e/ou através da indicação das respetivas coordenadas geográficas (*Peças desenhadas do projeto inseridas no Item II.5 – Descrição do Projeto, complementadas pela cartografia apresentada no Plano de Lavra, à escala 1:2000*).

A informação prevista nas alíneas iv), v) e vi), da alínea a), do Anexo III, da Portaria 419/2012, de 20 de dezembro, é seguidamente apresentada.

*iv) Quantificação da superfície total de REN afetada pelo uso ou ação, expressa em m<sup>2</sup> ou em hectares;*

A superfície total de REN abrangida pela área da Pedreira das Lages corresponde a cerca de 54,0 ha, incluindo as áreas já licenciadas.

*v) Demonstração da não afetação significativa da estabilidade ou do equilíbrio ecológico do sistema biofísico e dos valores naturais em presença;*

Tendo em conta as análises efetuadas no presente EIA, no que diz respeito à descrição da situação ambiental de referência e à análise dos impactes ambientais e medidas de mitigação, designadamente ao nível dos descritores ambientais Solos, Recursos Hídricos, Paisagem, Flora e Fauna, Qualidade do Ar, Ambiente Acústico e Resíduos Industriais, pode-se concluir que a implementação do projeto em análise não irá afetar negativamente a estabilidade ou o equilíbrio ecológico dos valores naturais existentes na área da pedreira e sua envolvente. O EIA em avaliação constitui, portanto, o documento que, visto na globalidade das análises e conclusões retiradas para os diferentes domínios ambientais que integra, fundamenta o cumprimento desta alínea v).

*vi) Demonstração do cumprimento dos requisitos respetivamente aplicáveis a cada um dos usos ou ações, definidos na presente portaria;*

Para os usos e ações designados por “Novas explorações ou ampliação de explorações existentes”, o requisito aplicável consiste em garantir a drenagem dos terrenos confinantes, cuja análise já foi acima efetuada.

Do exposto, considera-se que o projeto de ampliação da Pedreira das Lages é compatível com o regime jurídico da REN, cumprindo as condições e requisitos estabelecidos no D. L. 166/2008, de 22 de agosto, na atual redação, e na Portaria 419/2012, de 20 de dezembro, para a tipologia de REN “Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo”.

Conforme determina a Portaria 419/2012, de 20 de dezembro (n.º 3, do Art.º 5.º e Anexo II), o projeto em análise carece da autorização da APA, mediante solicitação da CCDR, neste caso, em sede de Avaliação de Impacte Ambiental.

### Áreas ardidas

No que diz respeito às “Áreas ardidas” o regulamento do PDM de Guimarães refere que *“nos terrenos com povoamentos florestais percorridos por incêndios, não incluídos em espaços classificados nos planos municipais de ordenamento do território como urbanos, urbanizáveis ou industriais ficam inibidos, pelo prazo fixado nos termos da legislação em vigor, a alteração do uso (designadamente a edificabilidade), tal como os terrenos afetados por incêndios florestais ocorridos após a aprovação do PDM”* (n.º 4, Art.º 49.º, Secção III, Capítulo IV).

A legislação aplicável aos terrenos com povoamentos florestais percorridos por incêndios é o D. L. 327/90, de 22 de outubro, alterado e republicado pelo D. L. 55/2007, de 12 de março, e retificado pela Declaração de Retificação n.º 37/2007, de 9 de maio, o qual estabelece que *“nos terrenos com povoamentos florestais percorridos por incêndios, não incluídos em espaços classificados em planos municipais de ordenamento do território como urbanos, urbanizáveis ou industriais, ficam proibidas, pelo prazo de 10 anos, as seguintes ações:*

*(n.º 1, do Art.º 1.º):*

- a) A realização de obras de construção de quaisquer edificações;*
- b) O estabelecimento de quaisquer novas atividades agrícolas, industriais, turísticas ou outras que possam ter um impacte ambiental negativo;*
- c) A substituição de espécies florestais por outras técnicas e ecologicamente desadequadas;*
- d) O lançamento de águas residuais industriais ou de uso doméstico ou quaisquer outros efluentes líquidos poluentes;*

e) *O campismo fora de locais destinados a esse fim*”.

De acordo com o mencionado diploma, as proibições estabelecidas podem ser levantadas por despacho conjunto dos ministros responsáveis pelas áreas do ambiente e do ordenamento do território e da agricultura, a requerimento dos interessados ou da respetiva câmara municipal, apresentado no prazo de um ano após a data da ocorrência do incêndio (n.º 4, do Art.º 1.º).

Conforme acima exposto (item III.5.2.3) as áreas ardidas referenciadas no interior da área da Pedreira das Lages até ao ano de 2018, inclusive, são referentes aos anos de 2003, 2005 e 2014, sendo que a área correspondente a este ano de 2014 não é abrangida pela exploração projetada no Plano de Pedreira, sendo mantida como zona de defesa.

Não obstante os elementos cartográficos consultados não o referenciem, a empresa proponente tem a perceção de que houve um incêndio do ano de 2018 que, provindo do exterior, entrou na área da pedreira e abrangeu uma faixa junto da sua delimitação NE. Face a esta ocorrência a empresa seguiu os procedimentos previstos nos n.ºs 4 e 6, do Art.º 1.º, do D. L. 327/90, de 22 de outubro, tendo em vista o levantamento da proibição estabelecida no n.º 1, do Art.º 1.º, deste mesmo diploma legal, aguardando pela subsequente decisão ministerial. (*ver documentos constantes do Anexo I deste EIA*)

Também como já referido, no ano em curso, até à presente data, não houve ocorrência de incêndios na área da Pedreira das Lages.

### **Perigosidade de incêndio**

No Regulamento do PDM de Guimarães, no âmbito do regime de utilização do solo rural, é referido que “... *as medidas preventivas contra incêndios são as constantes do plano municipal de defesa da floresta contra incêndios, a seguir designado como PMDFCI, e que fazem parte integrante deste PDM*” (n.º 5, Art.º 45.º, Secção I, Capítulo IV).

No âmbito do regime aplicável aos “Espaços florestais”, o Regulamento refere que “*as medidas preventivas contra incêndios são as constantes do PROF-BM, sub-região homogénea Cávado/Ave, e que faz parte integrante deste PDM*» (n.º 2, Art.º 48.º, Secção III, Capítulo IV).

Para os “Espaços florestais”, o Regulamento do PDM, baseado no PMDFCI e no PROF-BM, dispõe o seguinte: (n.ºs 1, 2 e 3, Art.º 49.º, Secção III, Capítulo IV)<sup>1</sup>

*1 - As intervenções nos espaços florestais devem respeitar as orientações contidas no PROF - BM relativas à sub-região homogénea Cávado/Ave para a função de produção acrescida da função de proteção.*

*2 - Nos espaços florestais classificados no PMDFCI com risco de incêndio elevado ou muito elevado é interdita, a construção de edificações.*

*3 - Constituem exceção ao número anterior as edificações destinadas à prevenção, combate de fogos florestais, equipamentos de interesse municipal desde que os responsáveis pela gestão dos terrenos confinantes, adotem medidas estruturais de silvicultura preventiva a nível da reflorestação e da redução do risco de incêndio».*

Nas zonas da área da Pedreira das Lages classificadas, na Planta de Condicionantes – Anexo I – Áreas ardidas / Perigosidade de incêndio, com risco de incêndio elevado ou muito elevado, não está prevista a construção de qualquer edificação.

Neste âmbito, é ainda aplicável o D. L. 124/2006, de 28 de junho (alterado e republicado pelo D. L. 76/2017, de 17 de agosto de 2017), que estrutura o Sistema de Defesa da Floresta contra Incêndios, a nível nacional, devendo a Pedreira das Lages estabelecer as faixas de gestão de combustível ao redor das instalações anexas, de acordo com o estipulado no n.º 2, do Art.º 15.º (Redes secundárias de faixas de gestão de combustível), da Secção II (Defesa de pessoas e bens) e no Anexo deste diploma legal.

#### **Nota 1**

O PROF BM foi entretanto substituído pelo PROF de Entre Douro e Minho (PROF EDM), com a publicação da Portaria 58/2019, de 11 de fevereiro, sendo agora a sub-região homogénea onde se insere a Pedreira das Lages designada por “Minho Interior”, na qual são privilegiadas, com igual nível de prioridade, as funções de Produção; Proteção; e Silvopastorícia, caça e pesca em águas interiores.

De acordo com o n.º 2, do Art.º 2.º da referida portaria, a atualização dos planos territoriais preexistentes é efetuada com recurso às figuras de alteração ou revisão (a concluir até 13 de julho de 2020), não tendo ainda ocorrido no PDM de Guimarães.

As orientações do PROF EDM relativas à sub-região homogénea Minho Interior, são apresentadas adiante neste EIA, no item III.5.4 – Programa Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho, e foram tidas em conta no PARP integrante do Plano de Pedreira em análise.

### Sistema integrado de despoluição do Vale do Ave

Relativamente à conduta de águas residuais que atravessa a área da pedreira, inserida no Sistema Integrado de Despoluição do Vale do Ave, o projeto em análise prevê uma distância de proteção de 20 m a esta conduta (para cada lado), de acordo com o estabelecido para condutas de fluidos no D. L. 270/2001, de 6 de outubro, alterado e republicado pelo D. L. 340/2007, de 12 de outubro.

### Recursos Hídricos – Domínio Hídrico

A linha de água que está classificada como “Recursos Hídricos - Domínio Hídrico - Leitos e margens dos cursos de água”, representada na cartografia do PDM de Guimarães a atravessar a área da pedreira, de forma mais ou menos paralela à conduta do Sistema integrado de despoluição do Vale do Ave, fica inserida numa zona de defesa estabelecida no Plano de Lavra, que a par com a zona de proteção à conduta acima referida, assegura o cumprimento dos 10 metros de proteção estabelecidos para cursos de água não navegáveis e de regime não permanente, no D. L. 270/2001, de 6 de outubro (alterado e republicado pelo D. L. 340/2007, de 12 de outubro), assim como na Lei 54/2005, de 15 de novembro (alterada e republicada pela Lei 31/2016, de 23 de agosto) e na Lei 58/2005, de 29 de dezembro (alterada e republicada pela Lei 130/2012, de 22 de junho, e alterada pela Lei 42/2016, de 28 de dezembro, e pela Lei 44/2017, de 19 de junho), no âmbito do Domínio Público Hídrico, relativa a águas não navegáveis ou flutuáveis.

### **III.5.2.4.3 – CONCLUSÕES**

No conjunto das matérias analisadas neste descritor, conclui-se que o projeto em estudo é compatível com as disposições do PDM de Guimarães, bem como com o regime jurídico da REN.

O projeto localiza-se num espaço cuja classificação prevê a exploração de recursos geológicos, indo de encontro aos objetivos de compatibilização da atividade extrativa com outras figuras de ordenamento através da prevista recuperação ambiental e paisagística das áreas exploradas, não interferindo ou sendo compatível com servidões ou restrições de utilidade pública, assegurando as respetivas funcionalidades no cumprimento das zonas de defesa legalmente estabelecidas.

### III.5.3 – PLANO REGIONAL DE ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO DO NORTE

A análise do Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte (PROT-Norte), determinado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 29/2006, de 23 de fevereiro, teve por base os documentos que integram este Plano e que foram sujeitos à aprovação do Governo Português, disponibilizados pela CCDR-Norte (*última consulta do portal da CCDR-Norte, em 17/05/2019*).

O PROT-Norte é constituído pelo documento fundamental, designado Proposta de Plano (2009), que engloba as opções estratégicas, o modelo territorial, as normas orientadoras e o sistema de monitorização, por um relatório síntese dos estudos de caracterização regional, diagnóstico e definição das orientações prévias que justificam a proposta de plano, por um programa de execução com a lista das ações a promover, indicação das entidades responsáveis pela sua concretização e, sempre que possível, com a identificação das fontes e custos financeiros correspondentes.

O PROT-Norte apresenta ainda relatórios temáticos, elaborados pelos diferentes peritos setoriais para a caracterização e diagnóstico da realidade regional e é acompanhado por um relatório ambiental, no âmbito do respetivo processo de Avaliação Ambiental Estratégica.

Como instrumento de desenvolvimento territorial, de natureza estratégica, o PROT-Norte visa desenvolver os princípios, objetivos e orientações do Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT) e definir o quadro de ordenamento da região, apresentando como objetivos:

- Desenvolver, no âmbito regional, as opções constantes do programa nacional da política de ordenamento do território e dos planos setoriais;
- Traduzir, em termos espaciais, os grandes objetivos de desenvolvimento económico e social sustentável, formulados no plano de desenvolvimento regional;
- Equacionar as medidas tendentes à atenuação das assimetrias de desenvolvimento intrarregionais;
- Servir de base à formulação da estratégia nacional de ordenamento territorial e de quadro de referência para a elaboração dos planos especiais, intermunicipais e municipais de ordenamento do território.

Para além do PNPT, foram considerados na elaboração do PROT-Norte outros planos, programas e estratégias, designadamente a Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável (ENDS), o Programa Nacional de Ação para o Crescimento e o Emprego (PNACE), a Estratégia Nacional para a Conservação da Natureza e Biodiversidade (ENCNB), o Plano Nacional da Água (PNA), Planos Regionais de Ordenamento Florestal (PROF), o Plano Setorial para a Rede Natura 2000 e o Programa Nacional para o uso Eficiente da Água (PNUEA), entre outros (*Capítulo I.1 - Enquadramento Estratégico*).

A elaboração do PROT-Norte beneficiou ainda da existência do documento “NORTE 2015 - Competitividade e Desenvolvimento: uma Visão Estratégica”, o qual, a partir de quatro domínios fundamentais - o Território, as Pessoas, as Instituições e as Atividades - procede a uma perspetivação estratégica do desenvolvimento da região a médio prazo, sintetizada do seguinte modo: *promover a estruturação territorial da região do norte configurada num sistema urbano policêntrico que projete, a nível nacional e internacional, a aglomeração metropolitana do Porto e o sistema principal de infraestruturas de suporte e, simultaneamente, potencie uma rede de cidades e de outros centros urbanos estruturantes, em combinações de geometria variável e com vocações que melhor respondam aos objetivos de competitividade, coesão e equidade territorial, tendo como bússola a qualificação dos valores ambientais, naturais e culturais e as matrizes de ocupação do território e de gestão dos recursos produtivos compatíveis com a evolução regional, rumo a um território mais ordenado, dinâmico e sustentável (Capítulo I.3 - Visão).*

Esta estratégia de desenvolvimento assenta, por um lado, no papel central do sistema urbano como estrutura de suporte à apropriação humana do território e, por outro, na exigência de sustentabilidade na utilização do território, encontrando-se as opções de desenvolvimento e ordenamento do território da região, que decorrem desta perspetiva, organizadas em quatro componentes agregadoras (eixos estratégicos), designadamente: (*Capítulo II.1 - Eixos Estratégicos*)

*1. Consolidação e Qualificação do Sistema Urbano - pontos nodais da estrutura de apropriação do território - a dois níveis:*

- *Estabelecimento de uma matriz policêntrica da rede urbana, com base numa combinação de elementos de hierarquia com elementos de complementaridade, explorando as virtualidades dos efeitos de rede;*

- Valorização e promoção, como componentes essenciais da sua atratividade e competitividade, dos elementos de excelência e dos vetores de qualificação tanto dos meios urbanos propriamente ditos como dos nós de especialização funcional (plataformas logísticas, pólos de ciência e tecnologia, infraestruturas de acolhimento empresarial), de sustentação e fomento das economias de aglomeração, da intensificação tecnológica e da competitividade da base económica e das atividades da Região.

2. *Conformação e Execução das Redes e Sistemas Fundamentais de Conectividade - suportes dos fluxos de pessoas, de bens, de serviços e de informação - centrada na articulação entre pontos nodais da estrutura territorial da Região e destes com o exterior, como elemento fundamental de fomento da competitividade, do reforço da mobilidade e da promoção de maior equidade territorial:*

- *Grandes infraestruturas e interfaces de transporte (portuários e aeroportuários);*
- *Rede rodoviária estruturante;*
- *Redes ferroviárias de alta velocidade e convencional (suburbana / interurbana / regional);*
- *Redes telemáticas;*
- *Sistemas de transportes e de comunicações, tendo em vista garantir níveis adequados de articulação/conexão entre os centros urbanos e uma acessibilidade alargada a equipamentos e serviços básicos (serviços de proximidade).*

3. *Conservação e Valorização do Suporte Territorial, encarando integralmente os seus elementos constitutivos enquanto valores intrínsecos (dever de preservação da memória e identidade coletiva), enquanto componentes de uma dinâmica de desenvolvimento sustentado, e enquanto fatores de melhoria da qualidade de vida:*

- *Proteção e qualificação dos valores naturais, ambientais e patrimoniais;*
- *Controlo e gestão das situações de riscos naturais e tecnológicos (identificação, medidas de prevenção, monitorização), e atenuação/eliminação dos passivos ambientais (recuperação de situações degradadas, eliminação/desagravamento de fontes poluidoras).*

4. *Gestão Sustentada dos Recursos Produtivos de forte vinculação local, com exploração das potencialidades e atenuação das fragilidades:*

- *Aproveitamento do potencial hídrico numa ótica de sustentabilidade do recurso (reserva estratégica de água, produção de eletricidade, abastecimento, rega, desporto e lazer, valorização paisagística, elemento de atenuação e controle do risco, reequilíbrio ambiental)*
  - *Sustentabilidade energética, na dupla vertente de promoção do aumento da eficácia nos consumos energéticos e de reforço da componente da produção energética a partir de fontes renováveis (eólica, hídrica, geotérmica, biomassa);*
- *Consideração das especificidades da Zona Costeira, em termos da necessária compatibilização das suas potencialidades com as fragilidades do seu suporte biofísico;*
- *Exploração da fileira dos recursos geológicos e hidrogeológicos;*
- *Exploração das fileiras vitivinícola, agropecuária e silvo-pastoril, com relevo especial para o desenvolvimento de “nichos de qualidade” (produtos certificados, DOC);*
- *Exploração sustentada dos recursos florestais e espaços associados, e ainda dos recursos cinegéticos, apícolas e aquícolas das águas interiores, e outros diretamente associados à floresta e às atividades silvícolas;*
- *Exploração da fileira do turismo.*

O Modelo Territorial preconizado pelo PROT-Norte pretende conceber uma organização espacial que permita alcançar uma melhor estruturação e um desenvolvimento mais harmonioso da região, tendo como base os seguintes princípios orientadores do equilíbrio regional: (*Capítulo II.2 - Modelo Territorial, Item 2.1 - Esquema Global*)

1. *Promoção do policentrismo assente nas vocações específicas e na intensificação dos relacionamentos entre centros urbanos, independentemente dos seus níveis funcionais, tendo em vista a promoção de complementaridades e sinergias entre estratégias urbanas, gerando densidade relacional, coesão e competitividade supra-municipal e regional.*
2. *Promoção da organização dos centros urbanos em redes de geometria variável, privilegiando tanto relacionamentos de proximidade/contiguidade como associações diversas para fins específicos.*
3. *Afirmção do papel das cidades e dos territórios no contexto da cooperação da Região do Norte com as regiões vizinhas.*
4. *Reforço de sinergias urbano-rurais, no contexto das mutações dos padrões culturais e dos quadros de vida nesses espaços.*

*5. Garantia de equidade territorial na provisão de equipamentos coletivos e no acesso de todos os cidadãos aos serviços de interesse geral, tanto os básicos como os mais diferenciados.*

*6. Intensificação da competitividade e da especialização no quadro de contextos territoriais alargados, aumentando a visibilidade da Região e reforçando a sua internacionalização.*

Este Modelo Territorial traduz a configuração articulada de três sistemas estruturantes, designadamente o sistema de estruturação funcional (sistema urbano e de conetividades), o sistema biofísico e patrimonial e o sistema de recursos produtivos.

O sistema urbano regional de carácter policêntrico estrutura-se através de um conjunto de aglomerações, centros e núcleos urbanos que desempenham funções diferenciadas e que se constituem como âncoras do desenvolvimento regional, em cinco níveis de estruturação funcional: Aglomeração Metropolitana do Porto, Cidades de Equilíbrio Territorial, Cidades Regionais e Conjuntos Regionais de Cidades, Centros Estruturantes Sub-Regionais e Centros Estruturantes Municipais.

Por seu lado, o sistema de conetividades, suporte dos fluxos de pessoas, bens, serviços e informação, tem expressão em quatro níveis de conetividade que representam a “força” de relações que podem e devem ser potenciadas no quadro da visão policêntrica da rede urbana da região, incluindo o reforço da conetividade com o exterior, que se pretende fortalecer no relacionamento com as regiões vizinhas do Centro de Portugal, da Galiza e de Castela-Leão.

O sistema biofísico e patrimonial traduz-se na identificação da Estrutura Regional de Proteção e Valorização Ambiental (ERPVA), cujas áreas nucleares constituem as áreas de maior interesse para a conservação da natureza e biodiversidade, incluindo ainda outras componentes biofísicas do território, como são as principais massas de relevo, as baixas férteis mais representativas, a rede hidrográfica como elemento aglutinador e consolidador de toda a estrutura, e ainda as áreas de fortes declives e as áreas de maior perigosidade relativamente a movimentos de vertente e a inundações.

O sistema de recursos produtivos alicerça-se na prioridade a dar ao conhecimento, à inovação e à tecnologia, enquanto condições de base para a afirmação competitiva do território e do seu tecido produtivo que, focalizado nas atividades *clusters* da região, deve impulsionar a oferta de bens e serviços e a melhoria do seu posicionamento na cadeia de valor, quer nos setores de

especialização tradicionais, de forte dominante industrial, quer nos setores tecnológicos emergentes (saúde, moda, indústrias criativas, turismo, agro-alimentar e a biotecnologia e, transversalmente, um particular enfoque nos nanomateriais).

O PROT-Norte preconiza a interdependência funcional dos setores produtivos e da ERPVA na estruturação do modelo territorial e no desenvolvimento sustentável das atividades do setor primário - geológicas e agro-florestais, apontando a especialização dos espaços florestais, quer na orientação predominantemente produtiva e/ou multifuncional, quer nas orientações conservacionistas e de proteção.

Neste âmbito, o Plano contempla três áreas de análise, designadamente os “Recursos Geológicos e Hidrogeológicos”, a “Agricultura, Floresta e Desenvolvimento Rural” e o “Turismo”.

Preconizando o estabelecimento de um compromisso entre a exploração dos recursos geológicos e a proteção ambiental, a alcançar no seio de uma adequada política de ordenamento territorial, o PROT-Norte salienta a especificidade do setor extrativo, referindo que este setor, por estar dependente de condições naturais relativamente à sua localização, se torna num dos raros setores económicos capazes de combater o grave fenómeno de desertificação humana das zonas interiores do país económica e socialmente mais deprimidas, ao criar postos de trabalho e dinamizar, de forma direta e indireta, outros setores da economia regional ligados a diversas áreas económicas.

Seguidamente são referidas as Orientações Estratégicas e as Diretrizes definidas no PROT-Norte para os “Recursos Geológicos e Hidrogeológicos”: (*Capítulo III.2 - Normas Específicas, Item 3.1 - Recursos Geológicos e Hidrogeológicos*)

Orientações:

- Os recursos geológicos e hidrogeológicos da Região (abrangendo a geologia, a geomorfologia e os recursos hidrominerais e geotérmicos) devem ser identificados e caracterizados, ser objeto de medidas de proteção e ver devidamente regulamentada a sua exploração, tendo em vista evidenciar as potencialidades existentes, promover o seu aproveitamento racional, evitar a sua delapidação e possibilitar o seu aproveitamento futuro.

- No que se refere à identificação e caracterização, compete à Administração Central a elaboração dos estudos e a produção dos instrumentos cartográficos e descritivos que identifique estes recursos, nomeadamente no seu valor a nível regional, nacional ou global como indicador da competitividade do território face a outras utilizações, e à Administração Municipal a sua consideração nos Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT), com eventual pormenorização decorrente da mudança de escalas.
- A inventariação deverá identificar os recursos geológicos que se inserem no domínio público e explorados em regime de concessão (minérios metálicos, minérios energéticos, minérios não metálicos, águas minero-industriais, águas minerais naturais e recursos geotérmicos), assim como os recursos geológicos que se inserem no domínio privado (rochas industriais, rochas ornamentais e águas de nascente).
- Deverão, na carta de ocorrências, ser delimitadas as áreas de concessões mineiras ativas, as áreas licenciadas das pedreiras em laboração, assim como os perímetros de defesa aos locais de exploração de termas, águas minerais naturais, águas de nascente e águas minero-industriais.
- Sempre que se mostre adequado para a tomada de decisões no âmbito do ordenamento do território, caso as ocorrências geológicas conflituem com outro tipo de uso do solo, deverá ser feita uma análise comparativa entre os diversos tipos de opções que se apresentam, tendo em vista a tomada de decisões sobre a prioridade do uso do solo a optar.
- No caso de territórios onde existam núcleos importantes com várias unidades extrativas em laboração, deverão ser realizados estudos tendo em vista a definição de áreas de consolidação e eventual expansão da atividade, assim como a proposta de linhas gerais de atuação, dentro do quadro da legislação regulamentadora do setor, visando a criação de regras que obriguem à exploração racional dos recursos minerais, assim como ao respeito das regras ambientais e de ordenamento. Nestes locais deverá igualmente regulamentar-se as ocupações de solo que possam concorrer com este tipo de atividade industrial tendo em vista a minimização de potenciais conflitos.
- As orientações e decisões sobre a expansão e regulação da indústria extrativa deverão ter em atenção os valores naturais e culturais existentes no território em causa.

- A Administração Pública (Central e Municipal) deve também dar grande atenção às condições concretas a exigir na reposição dos terrenos no fim (total ou parcial) das atividades extrativas, para garantir a sua efetiva execução e assegurar que a mesma se realiza imediatamente após o termo da autorização ou o cessar da exploração. Deverão também ser elaborados e implementados programas de ação para a recuperação de áreas com passivos ambientais decorrentes de antigas pedreiras ou minas abandonadas.

Diretrizes:

- A Administração Central, através dos seus organismos responsáveis pelo setor, deve promover a inventariação generalizada em base de dados georreferenciada dos recursos geológicos e hidrogeológicos, em exploração ou potenciais.
- No âmbito dos Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT) deve proceder-se, com base em informação sistematizada e disponibilizada pelas entidades responsáveis pelo setor, à mapificação e caracterização dos recursos geológicos e hidrogeológicos.
- Em sede dos PMOT devem ser adotadas restrições regulamentares à instalação de fontes poluidoras ou perturbadoras da atividade em zonas próximas de potenciais recursos minerais, geotérmicos e hidrominerais, incluindo águas de nascente.
- Os Instrumentos de Gestão Territorial (IGT) devem identificar a localização de zonas onde existam passivos ambientais e riscos industriais decorrentes de atividades de exploração de massas minerais, bem como definir as premissas gerais para a sua recuperação.

Como decorre do exposto, o projeto de ampliação da Pedreira das Lages enquadra-se nas opções estratégicas do PROT-Norte, ao promover o desenvolvimento económico e social a nível regional, por via do aproveitamento sustentado de um recurso geológico endógeno, de características únicas como rocha ornamental e muito valorizado pelos mercados interno e externo, não colocando em causa a concretização dos demais objetivos e diretrizes estabelecidas neste Plano Regional de Ordenamento do Território.

### III.5.4 – PROGRAMA REGIONAL DE ORDENAMENTO FLORESTAL DE ENTRE DOURO E MINHO

De acordo com o D. L. 16/2009, de 14 de janeiro, alterado e republicado pelo D. L. 65/2017, de 12 de junho, e alterado pelo D. L. 11/2019, de 21 de janeiro, os PROF são os instrumentos programáticos de concretização da política setorial à escala regional, estabelecendo as normas específicas de utilização e exploração florestal dos seus espaços, de acordo com os objetivos previstos na Estratégia Nacional para as Florestas, com a finalidade de garantir a produção sustentada do conjunto de bens e serviços a eles associados.

A área da Pedreira das Lages insere-se no território abrangido pelo Programa Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho (PROF EDM), um instrumento de política setorial, recentemente aprovado pela Portaria 58/2019, de 11 de fevereiro, que define para os espaços florestais o quadro estratégico, as diretrizes de enquadramento e as normas específicas quanto ao uso, ocupação, utilização e ordenamento florestal, à escala regional, por forma a promover e garantir a produção de bens e serviços e o desenvolvimento sustentado destes espaços.

O Despacho n.º 782/2014, de 17 de janeiro, redefiniu o âmbito geográfico dos PROF, passando de 21 para 7, e o PROF EDM agora publicado, em 2019, corresponde aos anteriores PROF do Alto Minho, do Baixo Minho (território em que se inseria a área da Pedreira das Lages), da Área Metropolitana do Porto e Entre Douro e Vouga e do Tâmega.

O PROF EDM é constituído por um Regulamento, por um Documento Estratégico, também designado por relatório, e por uma Carta Síntese que contém a representação gráfica das sub-regiões homogéneas, das áreas florestais sensíveis, das áreas classificadas, das áreas públicas e comunitárias, das matas modelo, das áreas submetidas a regime florestal e corredores ecológicos (Art.º 6.º do Regulamento do PROF EDM).

Consultando a Carta Síntese do PROF EDM, verifica-se que a área da Pedreira das Lages fica inserida na sub-região homogénea “Minho Interior” (*ver cartografia do PROF EDM apresentada no Anexo II do EIA*), a qual perfaz uma área total de 105 825,42 ha, abrangendo os concelhos de Amares, Arcos de Valdevez, Braga, Fafe, Guimarães, Ponte da Barca, Póvoa de Lanhoso, Terras de Bouro, Vieira do Minho e Vila Verde.

O PROF EDM estabelece um conjunto de objetivos comuns a toda a região do PROF (Art.º 10.º do Regulamento) e objetivos específicos para cada uma das sub-regiões homogéneas (Art.ºs 17.º a 43.º do Regulamento), relacionados com a promoção das funções: Produção; Proteção; Conservação de *habitats*, de espécies da fauna e da flora e de geomonumentos; Silvopastorícia, caça e pesca em águas interiores; e Recreio e valorização da paisagem, sendo para a sub-região homogénea “Minho Interior” privilegiadas, com igual nível de prioridade, as funções de Produção; Proteção; e Silvopastorícia, caça e pesca em águas interiores.

Conforme se encontra disposto no Art.º 11.º do Regulamento do PROF EDM, a realização de ações nos espaços florestais nas sub-regiões deve obedecer às orientações constantes das normas de intervenção e modelos de silvicultura definidos. Para cada sub-região estão definidos modelos de organização territorial que assentam em normas gerais, de aplicação generalizada, em normas definidas de acordo com a função atribuída aos espaços florestais da sub-região homogénea, em normas de aplicação localizada que têm apenas aplicação em determinadas áreas específicas (corredores ecológicos, áreas florestais sensíveis e espaços florestais não arborizados), e em modelos de silvicultura com espécies de árvores florestais a privilegiar.

As espécies florestais a privilegiar são distinguidas em dois grupos (Grupo I e Grupo II) em resultado da avaliação da aptidão do território para as mesmas. Na sub-região homogénea “Minho Interior” devem ser privilegiadas as seguintes espécies florestais (Grupo I): o plátano (*Acer pseudoplatanus*), o castanheiro (*Castanea sativa*), o cedro-do-atlas (*Cedrus atlantica*), o cedro-branco (*Chamaecyparis lawsoniana*), o cedro-do-buçaco (*Cupressus lusitanica*), o eucalipto (*Eucalyptus globulus*), o freixo-comum (*Fraxinus angustifolia*\*), a noqueira-negra (*Juglans nigra*), o pinheiro-larício (*Pinus nigra*), o pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*), o pinheiro-silvestre (*Pinus sylvestris*), a cerejeira-brava (*Prunus avium*), o pseudotsuga (*Pseudotsuga menziesii*), o carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*), o carvalho-alvarinho (*Quercus robur*), a azinheira (*Quercus rotundifolia*) e o sobreiro (*Quercus suber*).

Outras espécies a privilegiar nesta sub-região homogénea são (Grupo II): o amieiro (*Alnus glutinosa*), o medronheiro (*Arbutus unedo*), o vidoeiro (*Betula celtiberica*), a aveleira (*Corylus avellana*), o freixo-europeu (*Fraxinus excelsior*), o azevinho (*Ilex aquifolium*), a noqueira-comum (*Juglans regia*), o loureiro (*Laurus nobilis*), o pinheiro-manso (*Pinus pinea*), o plátano (*Platanus x acerifolia*), o choupo-negro (*Populus nigra*), o choupo-híbrido (*Populus x canadensis*), o

escalheiro (*Pyrus cordata*\*), o carvalho-vermelho-americano (*Quercus rubra*), o salgueiro-branco (*Salix alba*\*), a borrazeira-preta (*Salix atrocinerea*\*) e a borrazeira-branca (*Salix salviifolia*\*). O recurso a outras espécies tem de ser tecnicamente fundamentado, com base nas características da espécie a usar e condições edafoclimáticas do local de instalação, e ser devidamente autorizado.

No PROF EDM são definidos corredores ecológicos, definidos Regulamento como (alínea d), Art.º 3.º) como *“faixas que visam promover ou salvar a conexão entre áreas florestais dispersas ou as diferentes áreas de importância ecológica, favorecendo o intercâmbio genético essencial para a manutenção da biodiversidade, com uma adequada integração e desenvolvimento das atividades humanas, constituindo ao nível da escala dos PROF uma orientação macro e tendencial para a região no médio/longo prazo”*.

O Regulamento do PROF EDM refere ainda o seguinte, no que se refere aos corredores ecológicos (Art.º 9.º):

*“1 - Os corredores ecológicos ao nível dos PROF constituem uma orientação macro e tendencial para a região em termos de médio/longo prazo, com o objetivo de favorecer o intercâmbio genético essencial para a manutenção da biodiversidade, incluindo uma adequada integração e desenvolvimento das atividades humanas, identificados na Carta Síntese.*

*2 - As intervenções florestais nos corredores ecológicos devem respeitar as normas de silvicultura e gestão para estes espaços, as quais se encontram identificadas no Capítulo E do Documento Estratégico do PROF.*

*3 - Os corredores ecológicos devem ser objeto de tratamento específico no âmbito dos planos de gestão florestal e devem ainda contribuir para a definição da estrutura ecológica municipal no âmbito dos planos territoriais municipais (PTM) e planos territoriais intermunicipais (PTIM).*

*4 - Estes corredores devem ser compatibilizados com as redes regionais de defesa da floresta contra os incêndios, sendo estas de carácter prioritário.”*

No Documento Estratégico que integra o PROF EDM é referido que o traçado dos corredores ecológicos deve, prioritariamente, passar pelos espaços florestais, de forma a favorecer o máximo de proteção às espécies, designadamente as espécies da fauna e flora com interesse do ponto de vista da conservação. Contudo, a localização dos traçados é meramente indicativa, devendo ser implantado com maior rigor a partir do trabalho de campo a realizar no âmbito dos Planos Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndios.

Na Carta Síntese é possível verificar que grande parte da área da Pedreira das Lages (exceto o setor S) se insere no corredor ecológico que foi estabelecido ao longo do rio Ave e que duas parcelas da pedreira (setor W) se inserem em áreas florestais sensíveis (*ver cartografia no Anexo II*). A área da Pedreira das Lages localiza-se na parte mais periférica desse corredor, a cerca de 500 m do leito e da galeria ripícola deste curso de água de água, considerando-se que as disposições do Regulamento do PROF EDM a este respeito não visam criar obstáculos ao desenvolvimento urbano e das atividades económicas que são abrangidas por esses corredores ecológicos, preconizando *«uma adequada integração e desenvolvimento das atividades humanas, constituindo ao nível da escala dos PROF uma orientação macro e tendencial para a região no médio/longo prazo»*.

No que diz respeito às áreas florestais sensíveis, as mesmas são definidas no Regulamento do PROF EDM (alínea b), Art.º 3.º) como *“áreas que, do ponto de vista do risco de incêndio, da exposição a pragas e doenças, da sensibilidade à erosão, e da importância ecológica, social e cultural, carecem de normas e medidas especiais de planeamento e intervenção, podendo assumir designações diversas consoante a natureza da situação a que se referem”*.

As áreas florestais sensíveis são, portanto, definidas com base nos fatores perigosidade de incêndio, suscetibilidade a pragas e doenças, risco de erosão e importância ecológica.

No Documento Estratégico que integra o PROF EDM é referido que no âmbito do fator perigosidade de incêndio, se selecionaram as áreas de floresta do inventário florestal com o nível *Muito elevado* ou *Elevado* de perigosidade de incêndio, que representam 78 % do total das áreas florestais, que no âmbito do fator suscetibilidade a pragas e doenças, apenas foram considerados as áreas florestais inseridas nas áreas de risco para o controlo do declínio de povoamentos de eucalipto (gorgulho) e de castanheiro (doença da tinta e do cancro do castanheiro), que no âmbito do fator risco de erosão, se selecionaram os povoamentos florestais com o nível *Muito alto* e *Alto* de risco de erosão, que representam 38,2 % do total dos povoamentos florestais, e que no âmbito do fator importância ecológica, se utilizaram os ecossistemas florestais de elevado valor natural.

Na Secção II (Art.ºs 13.º, 14.º e 15.º), do Regulamento do PROF EDM é referido que *“as intervenções nas áreas florestais sensíveis devem respeitar as normas de silvicultura, constantes no Capítulo E que integra o Documento Estratégico do PROF de Entre Douro e Minho, especificamente para estes espaços e que se encontram referenciadas no Anexo I”*.

Neste contexto, pode-se considerar que o projeto em análise respeita, de uma forma geral, as normas de intervenção e modelos de silvicultura definidos para a sub-região homogénea Minho Interior, elencados no Capítulo E que integra o Documento Estratégico do PROF, designadamente as normas gerais, as normas estabelecidas para as funções de Produção, Proteção e Silvopastorícia e as normas de aplicação localizada definidas para os corredores ecológicos e para as áreas florestais sensíveis, integrando um Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) que irá permitir, de uma forma faseada, ao longo da exploração, o restabelecimento das características primordiais daquele espaço (aptidão florestal), de forma concordante com as orientações do PROF EDM, nomeadamente no que diz respeito ao tipo de espécies a utilizar e à estrutura do povoamento.

Os Planos Diretores Municipais devem adaptar as suas disposições ao conteúdo dos PROF, com os quais devem ser compatíveis (n.º 5, do Art.º 4.º, do D. L. 16/2009, de 14 de janeiro, na sua redação atual), sendo a este respeito referido no Regulamento do PDM de Guimarães (Art.º 4.º, do Aviso n.º 6936/2015, de 22 de junho de 2015), que o PDM considerou e incorporou todas as normas e disposições constantes nos instrumentos de gestão territorial que incidem sobre o território municipal, designadamente o Plano Regional de Ordenamento Florestal do Baixo Minho (PROF BM) aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 17/2007, de 28 de março.

O PROF BM foi, conforme já referido, recentemente substituído pelo PROF EDM, aprovado pela Portaria 58/2019, de 11 de fevereiro, não tendo ainda ocorrido a atualização (alteração ou revisão) do PDM de Guimarães para incorporação das disposições do novo PROF, procedimento que deverá estar concluído até 13 de julho de 2020.

No Art.º 10.º do Regulamento do PDM de Guimarães é referido que a Estrutura ecológica municipal do concelho integra o corredor ecológico Cávado/Ave conforme definido no PROF BM, e a este respeito verifica-se que o traçado do corredor ecológico que acompanha o rio Ave na área em estudo se manteve o mesmo no PROF EDM.

De acordo com o Regulamento do PDM de Guimarães, a Estrutura ecológica municipal é constituída por três níveis de hierarquização (Níveis I, II e III), sendo que a área da Pedreira das Lages se encontra classificada como Estrutura ecológica municipal - Nível III (*ver cartografia do PDM apresentada no Anexo II*), a qual, tal como já referido no item III.5.2.4.1, «*integra áreas e ações de proteção e regeneração dos ecossistemas sujeitos a pressões antrópicas. Visa promover um suporte para a recuperação do potencial da biodiversidade e para a regeneração ecológica*» (alínea c), n.º 3, Art.º 10.º, Subsecção I, Secção III, Capítulo III).

Nas áreas de Nível III, privilegiam-se, entre outras ações, o “*restabelecimento das características dos espaços de recursos geológicos, tal como eram antes da abertura da pedreira, ao nível da forma do terreno e do coberto vegetal*” (alínea b), n.º 5, Art.º 11.º, Subsecção I, Secção III, Capítulo III).

Nas áreas de Nível III, a aplicação do respetivo regime de uso do solo exclui a realização de “*ações incompatíveis com as infraestruturas de qualificação ambiental ou espaços públicos a que estão afetos, devendo ser mantidas as faixas arborizadas existentes ou promovida a sua arborização*” e “*alterações da estrutura natural das linhas de água existentes*” (alíneas a) e b), n.º 6, Art.º 11.º, Subsecção I, Secção III, Capítulo III).

O espaço onde se insere a Pedreira das Lages encontra-se simultaneamente classificado como “Espaço afeto à exploração de recursos geológicos” e “Espaço Florestal”. Atualmente está a ser utilizado para a exploração dos recursos geológicos existentes e posteriormente, após a sua recuperação ambiental e paisagística, retomar o uso florestal.

O projeto de exploração da Pedreira das Lages não implica a alteração da estrutura natural das linhas de água existentes e promove a manutenção e reforço da vegetação existente nos espaços que não serão intervencionados pela exploração. O projeto contempla ao nível do PARP a utilização de espécies arbóreas consideradas privilegiadas pelo PROF EDM, designadamente *Quercus robur*, *Pinus pinaster* e *Pinus Pinea*, antevendo-se que as ações de recuperação paisagística previstas possam proporcionar, num curto prazo após a exploração, o restabelecimento das características primordiais daquele espaço (aptidão florestal), podendo mesmo perspetivar-se a melhoria dessas condições, atendendo à diversidade, distribuição e densidade do coberto vegetal que ocorrerá em toda a área da pedreira com a concretização desse plano de recuperação.

### III.5.5 – ÁREAS SENSÍVEIS

De acordo com o Art.º 2.º, do D. L. 151-B/2013, de 31 de outubro (alterado e republicado pelo D. L. 152-B/2017, de 11 de dezembro), são áreas sensíveis:

- i) Áreas protegidas, classificadas ao abrigo do D. L. 142/2008, de 24 de julho (alterado e republicado pelo D. L. 242/2015, de 15 de outubro);
- ii) Sítios da Rede Natura 2000, Zonas Especiais de Conservação (ZEC) e Zonas de Proteção Especial (ZPE), classificadas nos termos do D. L. 140/99, de 24 de abril (alterado e republicado pelo D. L. 49/2005, de 24 de fevereiro, e alterado pelo D. L. 156-A/2013, de 8 de novembro), no âmbito das Diretivas n.ºs 79/409/CEE, do Conselho, de 2 de abril de 1979, relativa à conservação das aves selvagens, e 92/43/CEE, do Conselho, de 21 de maio de 1992, relativa à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens;
- iii) Zonas de proteção dos bens imóveis classificados ou em vias de classificação definidas nos termos da Lei 107/2001, de 8 de setembro.

No que diz respeito a Áreas Protegidas, Sítios da Rede Natura 2000, Zonas Especiais de Conservação (ZEC) e Zonas de Proteção Especial (ZPE), verifica-se que a área da Pedreira das Lages, assim como a totalidade da área em estudo, não se inserem em áreas sensíveis (*ver cartografia apresentada no Anexo II*).

Destas áreas, as mais próximas da Pedreira das Lages são os Sítios da Rede Natura 2000 “Peneda-Gerês”, localizado cerca de 14,5 km a N, e “Rio Lima”, localizado cerca de 27,5 km a NNW, a Zona de Proteção Especial “Serra do Gerês”, localizada cerca de 21,5 km a NNE, e a Área Protegidas “Peneda-Gerês”, localizada cerca de 18,5 km a NNE.

No que diz respeito a zonas de proteção dos bens imóveis classificados ou em vias de classificação definidas nos termos da Lei 107/2001, de 8 de setembro, não existem registos da presença destes elementos na envolvente próxima da Pedreira das Lages.

### III.5.6 – ESTRATÉGIA NACIONAL PARA OS RECURSOS GEOLÓGICOS

A Estratégia Nacional para os Recursos Geológicos, aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros 78/2012, de 11 de dezembro, considera a exploração responsável dos recursos geológicos como um meio importante de desenvolvimento, que pode contribuir de modo relevante para o desempenho da economia nacional, potenciando a criação de oportunidades de crescimento e desenvolvimento, através das receitas obtidas por via fiscal, de *royalties* e outros encargos de exploração, da criação de emprego, do reforço do conhecimento, da transferência de tecnologia, da criação de infraestruturas e serviços sociais, do fomento de indústrias de transformação a jusante e do desenvolvimento de pequenas e médias empresas locais para fornecimento de bens e prestação de serviços.

Salientando a imprescindibilidade da indústria extrativa para a sociedade contemporânea, por ser quem fornece as matérias-primas essenciais às indústrias transformadoras e de construção, e, por conseguinte, a importância estratégica crescente que os recursos geológicos têm vindo a assumir a nível mundial, a Estratégia Nacional para os Recursos Geológicos aponta Portugal como um dos países da Europa com um potencial relevante para a ocorrência de uma grande diversidade de recursos geológicos com interesse económico, referindo que as estimativas atuais do valor dos recursos geológicos nacionais passíveis de exploração, permitem obter, numa primeira aproximação simplificada, um valor de cerca de 1x o Produto Interno Bruto (PIB) nacional, o que confere ao setor mineiro nacional, embora ainda com uma expressão económica reduzida, um impacto positivo na economia nacional, sendo o contributo das matérias-primas minerais para exportação igualmente importante.

Considerando que, numa ótica de desenvolvimento sustentável, tais benefícios devem, todavia, ser obtidos sem comprometer as condições ambientais, sociais e culturais e sem gerar impactos negativos a longo prazo, a Estratégia Nacional para os Recursos Geológicos, refere a necessidade de prévia consolidação de uma política de sustentabilidade, que contemple de modo integrado as vertentes económica, social e ambiental, bem como a definição de um quadro legal e institucional eficiente.

Neste contexto, a Estratégia Nacional para os Recursos Geológicos tem como visão estratégica tornar o setor mineiro competitivo e garante de abastecimento de matérias-primas, numa perspetiva de sustentabilidade do todo nacional, consagrando os necessários equilíbrios entre as vertentes económica, social, ambiental e territorial, em face dos impactos diretos e indiretos da atividade, estabelecendo as seguintes linhas orientadoras:

- 1) Criação de riqueza e de emprego;
- 2) Valorização dos recursos humanos e promoção do potencial nacional resultante da descoberta de novos recursos minerais;
- 3) Capacidade de integrar valor acrescentado, fomentando a inovação técnica e tecnológica e incentivando as exportações;
- 4) Sustentabilidade na gestão dos recursos naturais, através da consideração do património geológico e mineiro como elemento fundamental do planeamento e ordenamento do território;
- 5) Responsabilidade social, através do incentivo a ações de apoio às comunidades locais e da proteção da saúde e da segurança dos trabalhadores e das populações;
- 6) Responsabilidade ambiental, através do desenvolvimento de boas práticas ambientais, da não criação de passivos ambientais e da sua reabilitação, quando existam, bem como da reabilitação do legado mineiro;
- 7) 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.

Tendo em vista promover um setor mineiro:

- a) Dinâmico, que garanta a captação e realização de investimento e uma exploração adequada dos recursos;
- b) Sustentável, no plano económico, social e ambiental;
- c) Que promova o crescimento da economia nacional, através da garantia de abastecimento de matérias-primas essenciais e do reforço da sua importância no PIB e nas exportações;
- d) Que promova o desenvolvimento regional, garantido retorno e emprego para as populações locais e assegurando o desenvolvimento das comunidades onde se insere.

As linhas orientadoras da Estratégia Nacional para os Recursos Geológicos que suportam a visão pretendida para o setor assentam em quatro eixos de atuação: Eixo A - Adequação das bases do setor; Eixo B - Desenvolvimento do conhecimento e valorização do potencial nacional; Eixo C - Divulgação e promoção do potencial nacional; Eixo D - Sustentabilidade económica, social, ambiental e territorial.

Como ações específicas a implementar para a concretização dos objetivos de cada um dos eixos de atuação, destaca-se para o “Eixo A”, no âmbito da medida “Adequação dos normativos jurídicos aplicáveis”, a elaboração de novo diploma base dos recursos geológicos, a elaboração de diplomas complementares e a elaboração de propostas de alteração a diplomas conexos com o regime dos recursos geológicos; e para o “Eixo D”, no âmbito da medida “Planeamento territorial”, o acompanhamento do Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território e de outros instrumentos de gestão territorial e a elaboração de um plano setorial dos recursos geológicos, no âmbito do Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial e respetiva avaliação dos efeitos no ambiente.

Uma das ações, entretanto, já implementada foi a elaboração de um novo diploma base dos recursos geológicos, o qual foi publicado através da Lei 54/2015, de 22 de junho, que estabelece as bases do regime jurídico da revelação e do aproveitamento dos recursos geológicos existentes no território nacional, incluindo os localizados no espaço marítimo nacional.

O projeto de ampliação da Pedreira das Lages está em consonância com a visão estratégica e linhas orientadoras estabelecidas na Estratégia Nacional para os Recursos Geológicos, salientando-se a importância deste projeto para a economia local, regional e nacional, ao fornecer uma matéria-prima necessária aos mercados das rochas ornamentais e industriais, assente numa exploração eficiente e racional do recurso geológico, a par de medidas que promovem a sua sustentabilidade ambiental, com são a gestão adequada dos resíduos, a preservação do recurso água e a recuperação ambiental e paisagística das áreas intervencionadas.

## **III.6 – CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS**

### **III.6.1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS**

A presente caracterização teve por base os dados climatológicos da Estação Meteorológica de Braga/Posto Agrário, referentes ao período de 1971 a 2000, fornecidos pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), (*ver Normais Climatológicas no Anexo III*).

Esta estação meteorológica posiciona-se na latitude 41° 33' N e longitude 08° 24' W, a 190 m de altitude, a cerca de 13 km para NW da área da Pedreira das Lages, pelo que se considera que os dados obtidos nesta estação traduzem as condições climáticas da área em estudo.

### **III.6.2 – DADOS CLIMATOLÓGICOS**

#### **III.6.2.1 – TEMPERATURA DO AR**

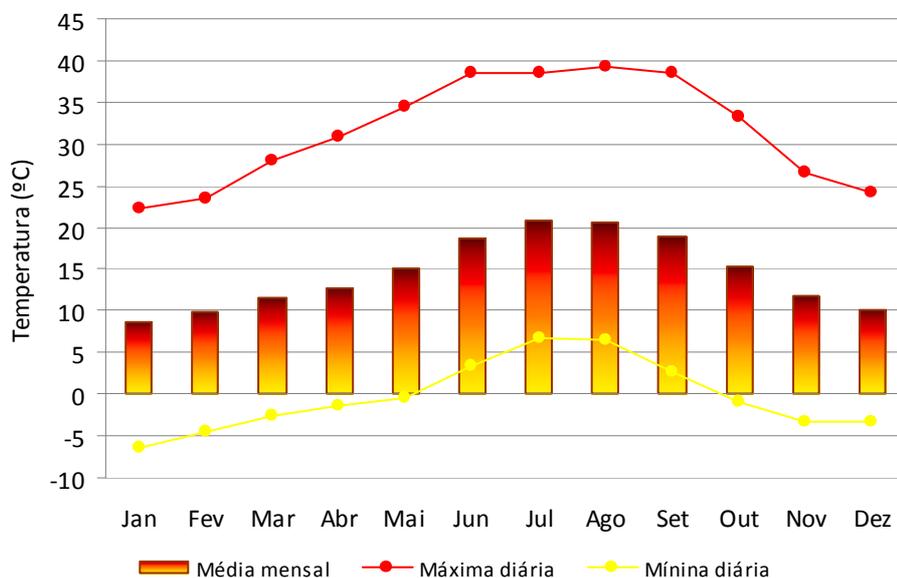
No período de tempo a que se referem os dados disponíveis, a temperatura média anual foi de 14,5°C, com um valor máximo das médias mensais de 20,9°C, correspondente ao mês de julho, e um valor mínimo das médias mensais de 8,7°C, correspondente ao mês de janeiro.

A amplitude térmica anual, considerando os valores da temperatura média mensal do mês mais quente e do mês mais frio, foi de 12,2°C.

A temperatura máxima diária foi de 39,3°C, registada no mês de agosto, e a temperatura mínima diária foi de -6,3°C, registada no mês de janeiro.

O gráfico seguinte representa os valores médios mensais e os valores máximos e mínimos diários, no período a que se referem os dados disponíveis.

**Gráfico III.6.1 - Temperatura média mensal e temperaturas diárias.**



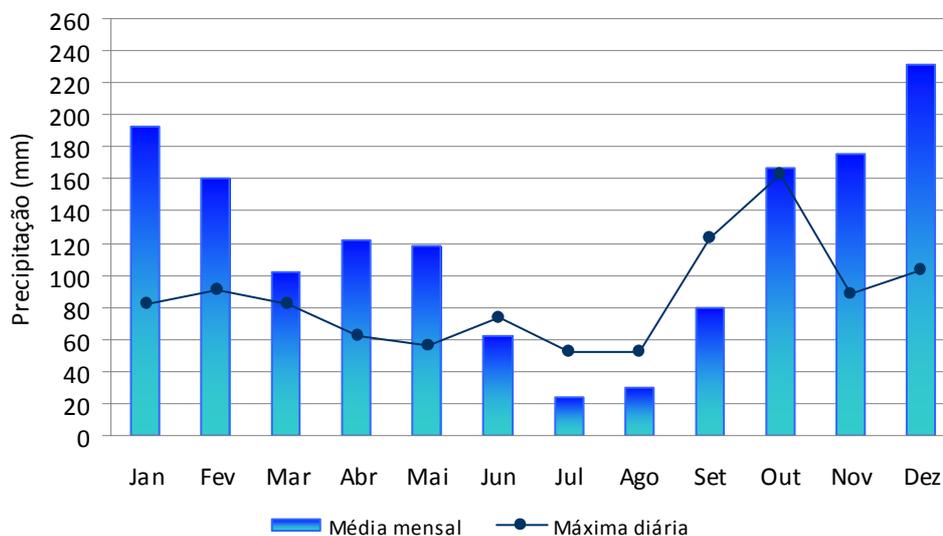
A média anual de dias com temperaturas máximas superiores a 25°C foi de 89,3 dias, distribuídos pelos meses de março a novembro, embora estes dias ocorram de forma mais frequente nos meses de junho a setembro, e a média anual de dias com temperaturas mínimas inferiores a 0°C foi de 11,9 dias, distribuídos pelos meses de novembro a abril, mas com maior frequência nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro.

### III.6.2.2 – PRECIPITAÇÃO

A precipitação média anual foi de 1465,7 mm, tendo sido dezembro o mês mais chuvoso, com uma precipitação média mensal de 231,4 mm, seguido dos meses janeiro (192,7 mm), novembro (175,4 mm), outubro (166,8 mm) e fevereiro (161,0 mm). Julho e agosto foram os meses mais secos, com precipitação média mensal de 24,1 mm e 29,8 mm, respetivamente. O valor máximo de precipitação média diária foi de 162,5 mm, atingida no mês de outubro, seguindo-se os meses de setembro e dezembro, com precipitações médias diárias de 123,7 mm e 103,5 mm, respetivamente.

O gráfico seguinte representa os valores médios mensais e máximos diários da precipitação no período a que se referem os dados disponíveis.

**Gráfico III.6.2** – Valores médios mensais e máximos diários da precipitação.



O maior número de dias por mês em que ocorreu precipitação superior a 0,1 mm foi de 15,5 dias no mês de dezembro e de 14,8 dias no mês de janeiro, correspondendo estes números de dias a uma precipitação superior a 1,0 mm em 13,8 dias em dezembro e a 13,5 dias em janeiro.

O número médio anual de dias com valores de precipitação iguais ou superiores a 10 mm foi de 49,0 dias, maioritariamente distribuídos pelos meses de outubro a fevereiro.

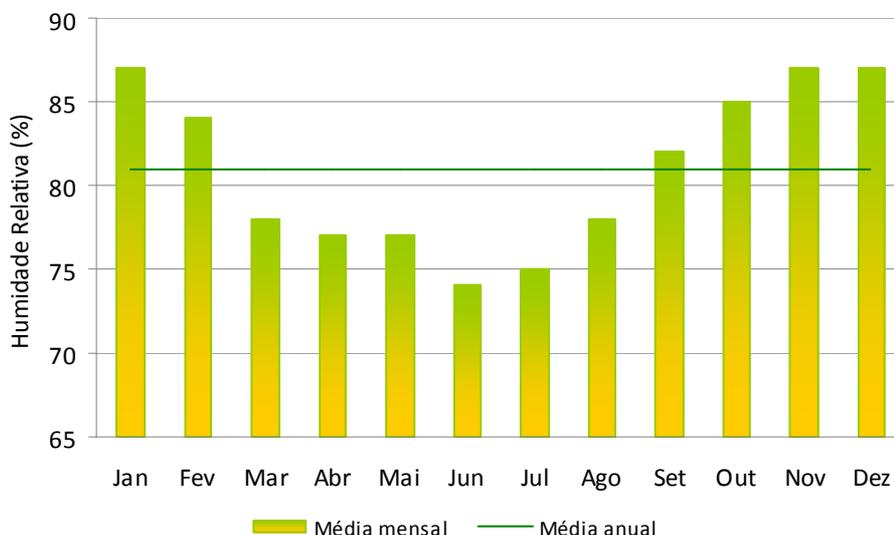
### III.6.2.3 – HUMIDADE RELATIVA DO AR

A média anual da humidade relativa do ar foi de 81%, correspondendo aos meses de setembro a fevereiro as médias mensais mais elevadas, com valores compreendidos entre 82% (em setembro) e 87% (em novembro, dezembro e janeiro).

Os valores mais baixos de humidade relativa do ar foram de 74% e 75% e foram registados nos meses de junho e julho, respetivamente.

O gráfico seguinte representa a variação dos valores médios mensais e a média anual da humidade relativa do ar no período considerado.

**Gráfico III.6.3 – Médias mensais e média anual da humidade relativa do ar.**



### III.6.2.4 – EVAPORAÇÃO E NEVOEIRO

A evaporação média anual foi de 810,6 mm, correspondendo o maior valor das médias mensais (97,5 mm) ao mês de julho e o menor valor das médias mensais (41,5 mm) corresponde ao mês de novembro.

O número médio anual de dias com nevoeiro foi de 15,0, distribuídos ao longo de todo o ano, mas com maior frequência nos meses de Verão. O maior valor das médias mensais (2,6 dias) correspondeu ao mês de julho e o menor valor das médias mensais (0,5 dias) correspondeu aos meses de janeiro e abril.

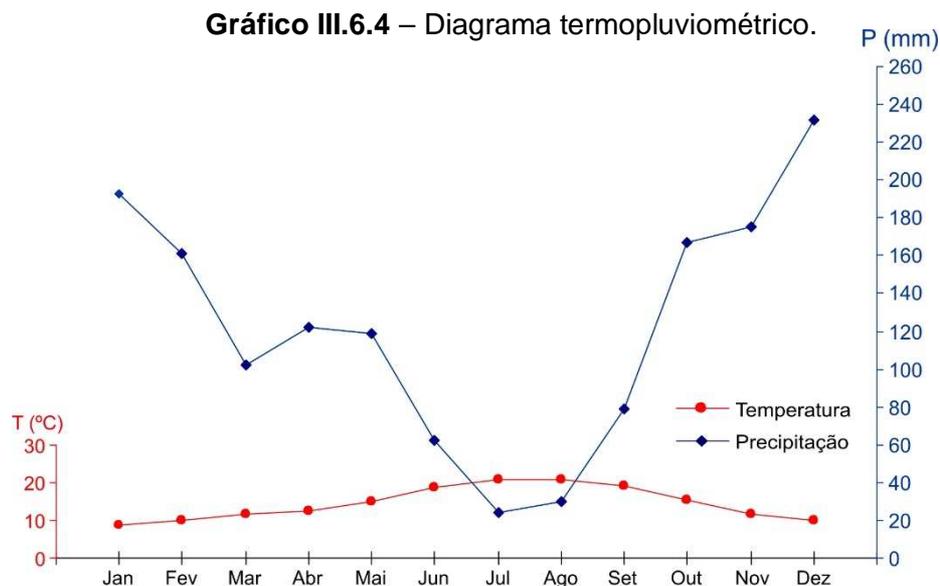
### III.6.2.5 – NEVE, GRANIZO E GEADA

O número médio de dias anual em que se registou queda de neve foi de 0,3 dias, distribuídos pelos meses de janeiro (4,8 horas) e fevereiro (2,4 horas). A queda de granizo ocorreu em média em 0,2 dias por ano, distribuídos pelos meses de março (2,4 horas) e julho (2,4 horas).

A formação de geada ocorreu em média em 29,4 dias por ano, ao longo de seis meses, de novembro a abril, registando-se em janeiro o maior número de ocorrências (10,3 dias).

### III.6.3 – ANÁLISE TERMOPLUVIOMÉTRICA

A análise termopluiométrica foi efetuada pelo método de Gausson, tendo por base os valores médios mensais da precipitação e da temperatura, representando-se no gráfico seguinte o diagrama termopluiométrico correspondente ao período a que se referem os dados disponíveis.

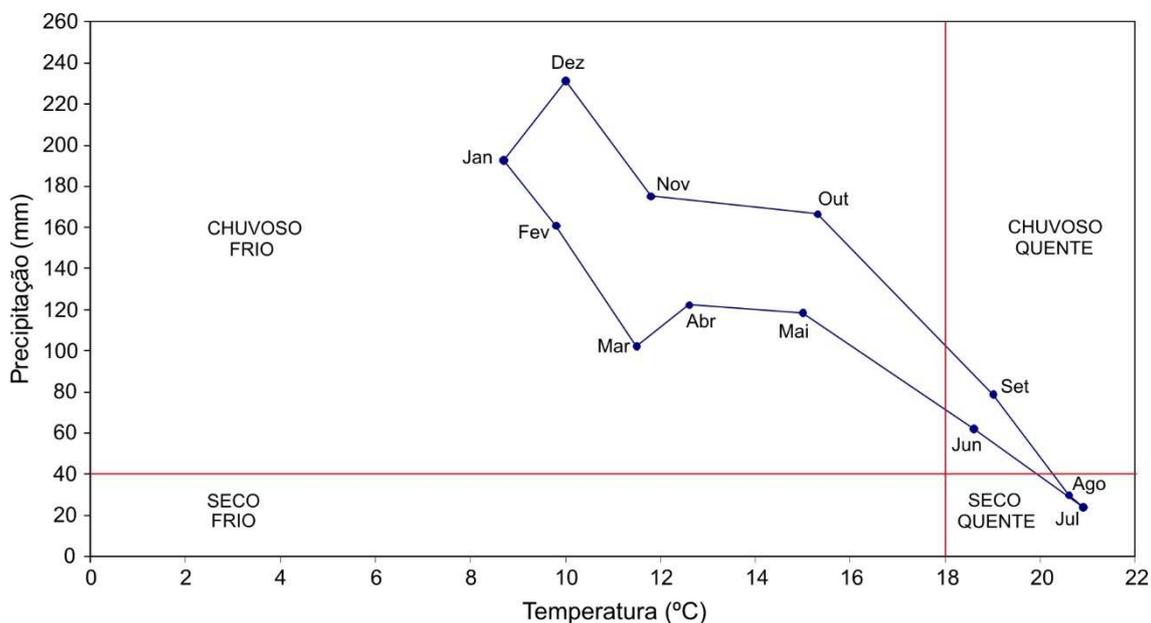


No diagrama termopluiométrico de Gausson os valores médios mensais da precipitação são relacionados com o dobro dos valores médios mensais da temperatura ( $P = 2xT$ ), razão pela qual no gráfico acima a escala gráfica da precipitação assume o dobro da escala da temperatura. Identificam-se, assim, dois períodos com características climáticas distintas.

- Um Período Húmido que abrange os meses de setembro a junho, correspondente aos espaços do gráfico onde a curva da precipitação excede a curva da temperatura;
- Um Período Seco que abrange os meses de julho e agosto, correspondente ao espaço no gráfico onde a curva da temperatura excede a curva da precipitação.

Com os mesmos dados de temperatura e precipitação utilizados no diagrama termopluiométrico, elaborou-se um hidrotermograma, no qual o ano hidrológico é dividido em quatro quadrantes definidos pela vertical da abcissa  $18^{\circ}\text{C}$ , que marca a transição do Período Frio para o Período Quente, e pela horizontal da ordenada 40 mm, que marca a transição do Período Seco para o Período Chuvoso, conforme representa o gráfico seguinte.

Gráfico III.6.5 – Hidrotermograma.



Confrontando os resultados apresentados nos dois gráficos anteriores, verifica-se que o Período Húmido é composto por um Sub-Período Chuvoso Frio (meses de outubro a maio) e por um Sub-período Chuvoso Quente (meses de junho e setembro) e que o Período Seco corresponde unicamente a um Sub-Período Seco Quente (meses de julho e agosto).

### III.6.4 – CLASSIFICAÇÃO DO CLIMA

Os dados analisados traduzem um clima que se caracteriza por um período húmido extenso, com uma precipitação particularmente intensa nos meses de outubro a fevereiro (superior a 150 mm), mas bem distribuída por todos os meses do ano, registando uma média anual superior a 1400 mm. O período seco restringe-se a dois meses do ano, julho e agosto, caracterizados por baixa precipitação, embora com valores médios superiores a 20 mm.

Os valores de precipitação, associados a temperaturas médias mensais com um máximo de 20,9°C (julho) e um mínimo de 8,7°C (janeiro), a elevada humidade do ar ao longo de todo o ano e uma nebulosidade persistente, traduzem um clima relativamente chuvoso, de temperaturas amenas e de acentuada influência atlântica, que Daveau, S. *et al.* (1999) designa por “clima marítimo de fachada atlântica”.

A classificação do clima pelo método de Thornthwaite baseia-se nos parâmetros Índice de aridez ( $I_a$ ), Índice de humidade ( $I_u$ ), Índice hídrico ( $I_h$ ) e Eficácia térmica no Verão (C) – calculados através dos valores de défice hídrico (DH), superavit hídrico (SH) e evapotranspiração potencial (ETP) obtidos no balanço hídrico ao nível do solo (ver item III.7.4). O quadro seguinte representa a classificação climática de Thornthwaite.

**Quadro III.6.1** – Classificação do clima pelo método de Thornthwaite.

Cálculo	Parâmetros	Símbolo	Descrição
ETP	760,5 mm	B' <sub>2</sub>	2º Mesotérmico
$I_h = I_u - 0,6I_a$	100,3%	A	Super Húmido
$I_a = DH / ETP$	18,9%	s	Défice de água moderado, no Verão
$C = ETP_m / ETP$	42,7%	a'	Nula ou pequena

Nota: O parâmetro  $I_u = SH / ETP$ . O parâmetro  $ETP_m = \sum ETP$  nos meses mais quentes do ano (julho, agosto e setembro).

Conforme indica o quadro acima, segundo o método de Thornthwaite o clima da área em estudo é do tipo 2.º Mesotérmico (B'<sub>2</sub>), Super húmido (A), com défice hídrico moderado no Verão (s) e nula ou pequena eficácia térmica no Verão (a').

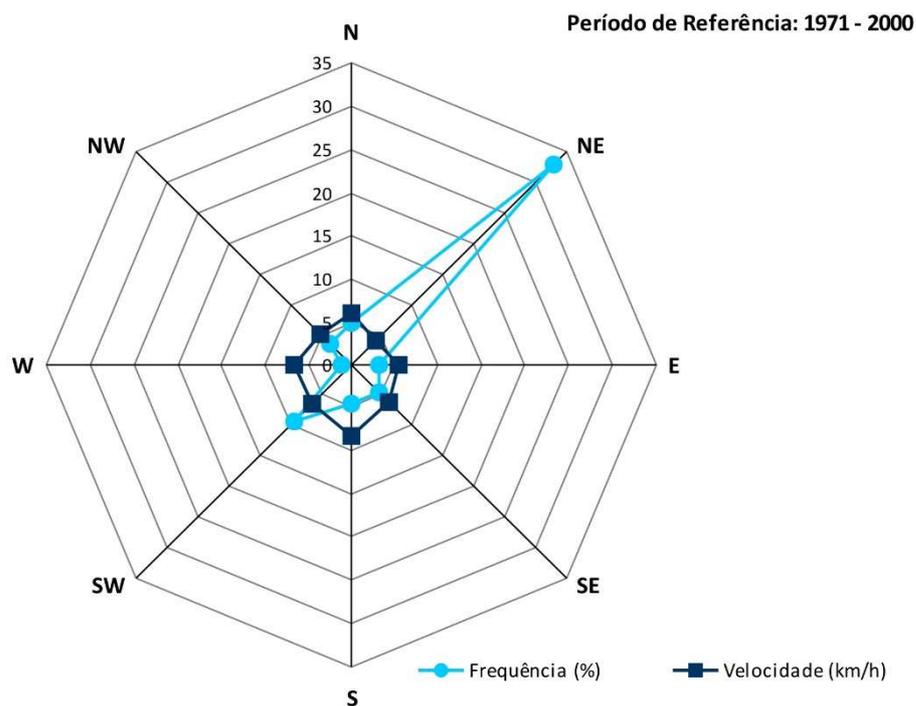
De acordo com a classificação climática de Köppen, a região em estudo caracteriza-se por um clima temperado do tipo Csb – Invernos suaves (a temperatura do mês mais frio é inferior a 18 °C e superior a -3 °C), com verões secos (a precipitação média do mês mais seco é inferior a 40 mm e a 1/3 da precipitação média do mês mais chuvoso), frescos e longos (temperatura média do mês mais quente não excede os 22 °C e existem mais de 4 meses com temperatura média superior a 10 °C).

### III.6.5 – REGIME DE VENTOS

No período de tempo considerado neste estudo, os ventos mais frequentes sopraram do quadrante NE com uma frequência média anual de 32,9%, seguindo-se os ventos do quadrante SW com uma frequência média anual de 9,4%.

Os ventos mais velozes sopraram dos quadrantes S, W e SW com uma velocidade média anual de 8,2 km/h, 6,5 km/h e 6,4 km/h, respetivamente, tratando-se, portanto, de ventos fracos (velocidades médias anuais inferiores a 12 km/h). Os ventos do quadrante NE, os mais frequentes, foram os que registaram a velocidade média anual mais baixa (4,0 km/h).

**Gráfico III.6.6** – Frequência e velocidade (médias anuais) do vento nos oito quadrantes.



No que se refere à velocidade média mensal dos ventos, os maiores valores registados foram 11,4 km/h no mês de janeiro, 10,2 km/h no mês de fevereiro e de 9,7 km/h no mês de março, em ventos provenientes do quadrante S. Os menores valores registados foram 3,6 km/h no mês de setembro, 3,7 km/h nos meses de outubro e novembro e 3,9 km/h no mês de agosto, em ventos provenientes do quadrante NE.

No período seco (julho e agosto), os ventos mais frequentes sopraram dos quadrantes NE, SW e NW, com frequências médias mensais de 41,3%, 10,3% e 7,3%, respetivamente, em julho e de 42,8%, 6,8% e 5,0%, respetivamente, em agosto. Neste período os ventos mais velozes sopraram dos quadrantes W e E, com velocidades médias de 6,2 km/h e 5,9 km/h, respetivamente, em julho e agosto.

### III.6.6 – Alterações Climáticas

De acordo com o quinto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC, 2014), as alterações climáticas são uma evidência à escala global e indiciam a interferência humana sobre os sistemas climáticos, cujas consequências recentes se têm traduzido por impactes significativos nos sistemas naturais e humanos em todos os continentes e oceanos.

Como referido no mencionado relatório, a alteração da temperatura média global à superfície provavelmente excederá, até ao fim do século XXI, os 1,5°C, relativamente ao registado no período 1850-1900, sendo, assim, cada vez mais reduzida, e com elevada probabilidade de ser ultrapassada, a margem face ao limiar de 2°C (em relação ao período pré-industrial), a partir do qual se convencionou que haverá consequências perigosas para os sistemas naturais e humanos.

Os impactes de recentes eventos extremos, tais como ondas de calor, secas, cheias e incêndios florestais, demonstram a significativa vulnerabilidade e exposição de alguns ecossistemas e de muitos sistemas humanos à variabilidade climática. Na Europa, estes eventos extremos têm já impactes significativos sobre múltiplos setores económicos, assim como efeitos adversos sobre a sociedade e a saúde (IPCC, 2014).

Com efeito, a generalidade dos estudos científicos mais recentes, aponta a região Sul da Europa como uma das áreas potencialmente mais afetadas pelas alterações climáticas. O projeto JRC PESETA II (EC, 2014) considera quatro modelos de simulações climáticas, sendo três deles derivados de um cenário de emissões médio-alto sem mitigação, o que leva a um aumento global da temperatura de 3,5°C em comparação com o nível pré-industrial. O primeiro modelo, chamado de 'simulação de referência', é considerado um cenário usual e os outros dois modelos são orientados pelo mesmo cenário de emissões deste, mas consideram uma gama mais ampla de situações climáticas (climas mais quentes e mais secos do que a referência, e mais frios e mais húmidos do que a referência). Uma quarta simulação é consistente com a meta climática da UE 2°C, com emissões mais baixas.

Seguidamente referem-se sucintamente os principais impactes setoriais projetados pelo JRC PESETA II para União Europeia e, em particular, para o Sul da Europa (2071-2100):

➤ Agricultura

Na década de 2080, as simulações de referência levam a prever que os rendimentos das colheitas diminuam cerca de 10% na UE, devido principalmente a uma queda de 20% no Sul da Europa. Na simulação de 2°C, os rendimentos da agricultura não são muito afetados a nível de toda a UE.

A análise específica dos impactos da agricultura no período de 2020 (realizado com um modelo agrícola diferente) mostra que a adaptação técnica pode melhorar os rendimentos em grande medida, com uma melhoria geral em toda a Europa, exceto na Península Ibérica.

➤ Energia

Nas simulações de referência, a procura global de energia na UE poderá diminuir 13%, devido principalmente à redução das necessidades de aquecimento. Todas as regiões esperariam ver reduções na procura de energia, exceto no Sul da Europa, onde a necessidade de arrefecimento adicional levaria a um aumento da procura de cerca de 8%. Na simulação de 2°C o consumo de energia diminuiria 7% em toda a UE.

➤ Cheias e inundações fluviais

Prevê-se que as alterações climáticas alterem largamente a frequência e a magnitude das cheias fluviais. Nas simulações de referência, os prejuízos causados pelas inundações poderão mais do que duplicar em 2080, com custos da ordem de 11 mil milhões de euros/ano e com um número de pessoas afetadas que pode atingir as 290.000 por ano, sendo que o maior aumento ocorreria nas regiões do Reino Unido, Irlanda e Europa Central Sul.

Na simulação de 2°C os efeitos seriam menores, com um prejuízo económico de cerca de 10 mil milhões de euros/ano e 240.000 pessoas/ano afetadas por inundações.

A análise de inundações estudou os custos e benefícios da adaptação, com o objetivo de manter um nível de proteção contra inundações em toda a EU. Os custos com danos estão estimados em 53 mil milhões/ano na década de 2080, a um custo de 7,9 mil milhões/ano. É importante observar que as simulações de danos por inundação estão sujeitas a um alto grau de incerteza, em parte devido à incerteza nas projeções de precipitação extrema.

➤ Secas

As secas podem tornar-se mais severas e persistentes em muitas partes da Europa devido às mudanças climáticas, exceto nas regiões norte e nordeste da Europa. Em particular, as regiões do Sul da Europa enfrentarão fortes reduções da precipitação.

Em consequência, prevê-se que as terras agrícolas da UE afetadas pelas secas aumentem 7 vezes nas simulações de referência, atingindo 700.000 km<sup>2</sup>/ano (quase o dobro da área da Alemanha). O maior aumento na área exposta verificar-se-ia no Sul da Europa, atingindo quase 60% da área total da UE afetada, em comparação com os atuais 30%.

As pessoas afetadas pelas secas também aumentariam em grande parte dos níveis atuais por um fator de sete, chegando a 153 milhões/ano nas simulações de referência, sendo que metade da população total afetada estaria na região do Sul da Europa.

As projeções de terras agrícolas e pessoas afetadas pela seca são estatisticamente muito significativas e robustas nas simulações de referência, embora mais dissonantes nas restantes simulações utilizadas sobretudo na definição das zonas de transição.

➤ Incêndios florestais

O cenário de referência projeta mais que uma duplicação da potencial área queimada devido a incêndios florestais, atingindo quase os 800.000 ha no Sul da Europa. No cenário 2°C esse aumento é projetado como sendo cerca de 50%.

➤ Infraestruturas de transporte

Este estudo considerou apenas uma gama limitada de impactos futuros e medidas de adaptação para as infraestruturas de transporte terrestre e não abrangeu outros modos de transporte.

Nas simulações de referência, os danos nas infraestruturas de transporte na EU devido à precipitação extrema induzida pela mudança climática podem aumentar em 50%, atingindo cerca de 930 milhões de euros/ano. Na simulação de 2 ° C, os danos seriam de 770 milhões de euros/ano.

Temperaturas mais altas também exigiriam maiores gastos com as rodovias (pavimentação asfáltica), embora os invernos mais amenos também resultassem em custos de manutenção mais reduzidos. Além disso, seriam necessárias despesas maiores para evitar danos em pontes decorrentes do aumento dos fluxos fluviais e seria necessário impor restrições de velocidade no transporte ferroviário. No total, estima-se que estas medidas exigiriam cerca de 590 milhões de euros de gastos anuais adicionais na década de 2080.

Além disso, estima-se que um (1) metro de elevação do nível do mar colocaria ativos de transporte no valor de cerca de 18,5 mil milhões de euros/ano em risco de inundação permanente ou temporária na EU, isto tendo apenas em conta a rede de transporte atual.

➤ Zonas costeiras

Os danos decorrentes das inundações marítimas (sem adaptação pública) relacionadas com a subida do nível do mar, poderão mais do que triplicar no cenário referência, atingindo 17 mil milhões de euros/ano, em que o maior aumento de danos ocorreria na região da Europa Central Norte (quase um aumento de quatro vezes, com um dano de 9 mil milhões/ano), mas com maior aumento relativo no Sul da Europa, refletindo-se em quase 600%.

No cenário 2°C, associado a menores aumentos no nível médio do mar, os danos são menores, sendo ainda assim substanciais, ascendendo a cerca de 14 mil milhões de euros/ano no conjunto da EU, com uma projeção de um aumento de praticamente 500% para o Sul da Europa.

➤ Turismo

No que diz respeito aos efeitos das alterações climáticas no turismo, os resultados para as simulações de referência e 2°C são bastante semelhantes, com uma queda de receitas de 15 mil milhões de euros/ano. A região do Sul da Europa teria uma queda de 7 mil milhões de euros/ano na simulação de referência e de 5 mil milhões de euros/ano na simulação de 2°C.

➤ Saúde humana

Os impactos atribuíveis às mudanças climáticas na saúde humana são avaliados considerando fatores relacionados com o calor (incluindo stress adicional por ondas de calor), impactos diretos na mortalidade e morbidade (insuficiência respiratória, cardiovascular, renal) e impactos indiretos via alimentos e doenças transmitidas pela água (salmonelose e campilobacteriose).

Nas simulações de referência, a mortalidade anual na UE poderia mais do que duplicar (com 100.000 mortes adicionais por ano), com a maior parte do aumento a ocorrer nas regiões da Europa Central e no Sul da Europa. Sob a simulação climática de 2°C as mortes adicionais seriam inferiores a 80.000.

Exposto o contexto previsional para os diferentes domínios acima elencados, tem-se em conta que Portugal se encontra entre os países do Sul da Europa com maior potencial de vulnerabilidade aos impactes das alterações climáticas (IPCC, 2014), como apontam as análises prospetivas efetuadas pelos projetos SIAM I (2002), SIAM II (2006) e CLIMAAT II (2006) para o período 2080-2100, cujos cenários se descrevem:

- Aumento significativo da temperatura média anual em todas as regiões do país.
  - Aumento da temperatura máxima no verão, no continente, entre 3°C na zona costeira e 7°C no interior, acompanhados por um incremento da frequência e intensidade de ondas de calor;
  - Tendência de redução significativa dos dias de geada e aumento do número de dias quentes e de noites tropicais.
- Aumento do risco de incêndio, alteração das capacidades de uso e ocupação do solo e implicações sobre os recursos hídricos, decorrentes da alteração do clima térmico.
- Alterações significativas do ciclo anual da precipitação em Portugal continental e regiões autónomas, com tendências de redução da precipitação durante a primavera, verão e outono em Portugal continental. Alguns modelos sugerem também a redução da precipitação anual com aumento da precipitação durante o inverno, devido a aumentos no número de dias de precipitação forte.

Todos estes cenários têm diferentes impactes territoriais e setoriais, implicando respostas e necessidades específicas, devendo estas ser encaradas numa perspetiva sistémica e integrada em planeamento, que considere a dimensão cumulativa e interativa das alterações climáticas.

Focalizando na área em estudo, atendendo à sua localização geográfica, consideravelmente afastada, portanto, de zonas costeiras e mesmo de zonas sob influência fluvial, pode-se apontar para o projeto em estudo, no cômputo dos indicadores associados a alterações climáticas acima enunciados, uma vulnerabilidade suscetível aos fenómenos de seca, incêndios florestais e de precipitação forte (tempestades).

Os fenómenos de seca e os incêndios florestais estarão relacionados com o previsto aumento médio da temperatura e da intensidade de ondas de calor, associado à redução da precipitação, em particular nos meses de primavera e de verão. O previsto aumento da precipitação no inverno poderá conotar-se com a ocorrência de tempestades, particularmente com períodos de precipitação forte associados a ventos intensos.

Estas matérias relacionadas com a vulnerabilidade da Pedreira das Lages aos fenómenos acima referidos, decorrentes das alterações climáticas, são analisadas no capítulo “Análise dos Riscos Ambientais” integrante deste EIA.

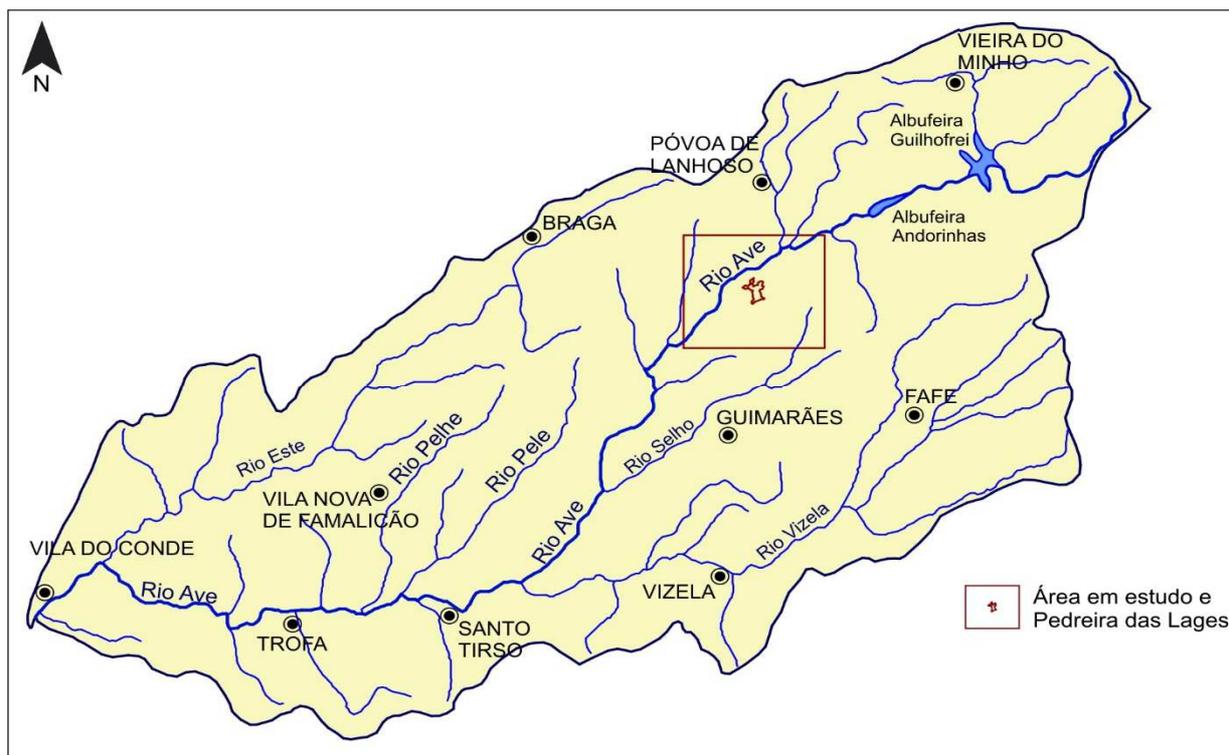
## III.7 – RECURSOS HÍDRICOS

### III.7.1 – HIDROLOGIA SUPERFICIAL

Neste descritor efetua-se a caracterização da hidrologia superficial na área em estudo, tendo por base a informação constante dos Planos de Gestão da Região Hidrográfica (PGRH) do Cávado, Ave e Leça, publicados em 2012 e em 2016 e referentes, respetivamente, aos períodos 2009-2015 e 2016-2021.

A área em estudo insere-se na bacia hidrográfica do rio Ave, uma bacia hidrográfica com 1 391 km<sup>2</sup>, localizada no NW do país, confinada a N pela bacia hidrográfica do rio Cávado, a E pela bacia hidrográfica do rio Douro e a S pela bacia hidrográfica do rio Leça.

**Figura III.7.1** – Bacia Hidrográfica do rio Ave. Fonte: SNIAMB, 2018. Adaptação com a implantação da área em estudo e da Pedreira das Lages.



O rio Ave nasce na Serra da Cabreira, a cerca de 1 200 m de altitude, no Pau da Bela, percorrendo cerca de 85 km até desaguar no Oceano Atlântico, a sul de Vila do Conde. Os seus principais afluentes correspondem ao rio Vizela, na margem esquerda, que drena uma área com 340 km<sup>2</sup>, e ao rio Este, na margem direita, que drena uma área com 247 km<sup>2</sup>.

Do ponto de vista geomorfológico, a bacia hidrográfica do rio Ave apresenta uma forma relativamente alongada, caracterizada por um setor oriental de relevo montanhoso, onde as altitudes máximas rondam os 1200 m, um setor médio com um relevo menos acidentado, relacionado com uma paleosuperfície de aplanamento fortemente ravinada, ao longo das principais linhas de fraqueza, culminando a cotas de cerca de 400 m, e um setor médio-inferior, onde o relevo se apresenta mais suave, raramente atingindo os 200 m de altitude, até à confluência com o oceano Atlântico, manifestando-se aqui vestígios de planos de abrasão marinha com depósitos de praias quase sempre desmantelados.

No troço montante do rio Ave estão instalados os principais aproveitamentos hidroelétricos deste rio, de que resultaram as albufeiras de Guilhofrei, do Ermal e de Andorinhas, existindo vários aproveitamentos mini-hídricos ao longo do rio, geralmente associados a empreendimentos industriais, nomeadamente a grandes unidades fabris têxteis.

Situada na transição do setor oriental para o setor médio da bacia hidrográfica do Ave, a área em estudo caracteriza-se por uma rede de drenagem bastante ramificada, composta por linhas de água de carácter sazonal alimentadas por um expressivo escoamento superficial que é favorecido pela presença de um substrato rochoso duro e pouco permeável.

A drenagem superficial na área em estudo processa-se no sentido do rio Ave, que atravessa a área em estudo de NE para SW. Nos setores SE e NW da área em estudo, existem pequenas áreas em que a drenagem superficial se faz no sentido do rio Selho e do rio de Várzea, respetivamente, que confluem também no rio Ave mais a sul, já fora da área em estudo.

### **III.7.2 – HIDROLOGIA SUBTERRÂNEA**

A presente caracterização teve por base a informação constante do documento “Sistemas Aquíferos de Portugal Continental. Maciço Antigo” (Almeida, C., *et al.*, 2000), do Plano de Gestão da Região Hidrográfica (PGRH) do Minho e Lima de 2012, relativo ao período 2009-2015, e do Plano de Gestão da Região Hidrográfica (PGRH) do Minho e Lima de 2016, relativo ao período 2016-2021.

A área em estudo insere-se no domínio do Sistema Aquífero Maciço Antigo Indiferenciado, constituído, essencialmente, por rochas magmáticas e metamórficas, litologias que, em termos gerais, apresentam escassa aptidão hidrogeológica, sendo pobres em recursos hídricos

subterrâneos, embora os aquíferos da região desempenhem um papel importante, tanto nos abastecimentos à população, como na agricultura (Almeida, C., *et al.*, 2000).

Dada a baixa permeabilidade das rochas magmáticas e metassedimentares, os fluxos hídricos subterrâneos estão associados aos sistemas de compartimentação dos maciços, sendo condicionados pelo padrão de fraturação que caracteriza a área em estudo e que corresponde às orientações principais: NNE-SSW a ENE-WSW e NNW-SSE a NW-SE. Nestas condições, o escoamento subterrâneo processa-se por permeabilidade fissural e, em menor escala, por porosidade intergranular, variando a espessura das camadas com interesse hidrogeológico, normalmente, entre os 70 m e os 100 m, associadas a aquíferos livres e descontínuos, com níveis freáticos muito sensíveis às variações da precipitação (Almeida, C., *et al.*, 2000).

A recarga dos aquíferos faz-se por infiltração direta da precipitação nas zonas aplanadas e por transferência a partir dos cursos de água superficiais (período húmido), estimando-se que, em termos médios, a taxa de recarga se situe perto dos 10% da precipitação anual (Almeida, C., *et al.*, 2000).

No que se refere à produtividade destes aquíferos, estudos setoriais realizados no domínio do Maciço Antigo permitem fazer uma caracterização geral em termos de produtividades e parâmetros hidráulicos.

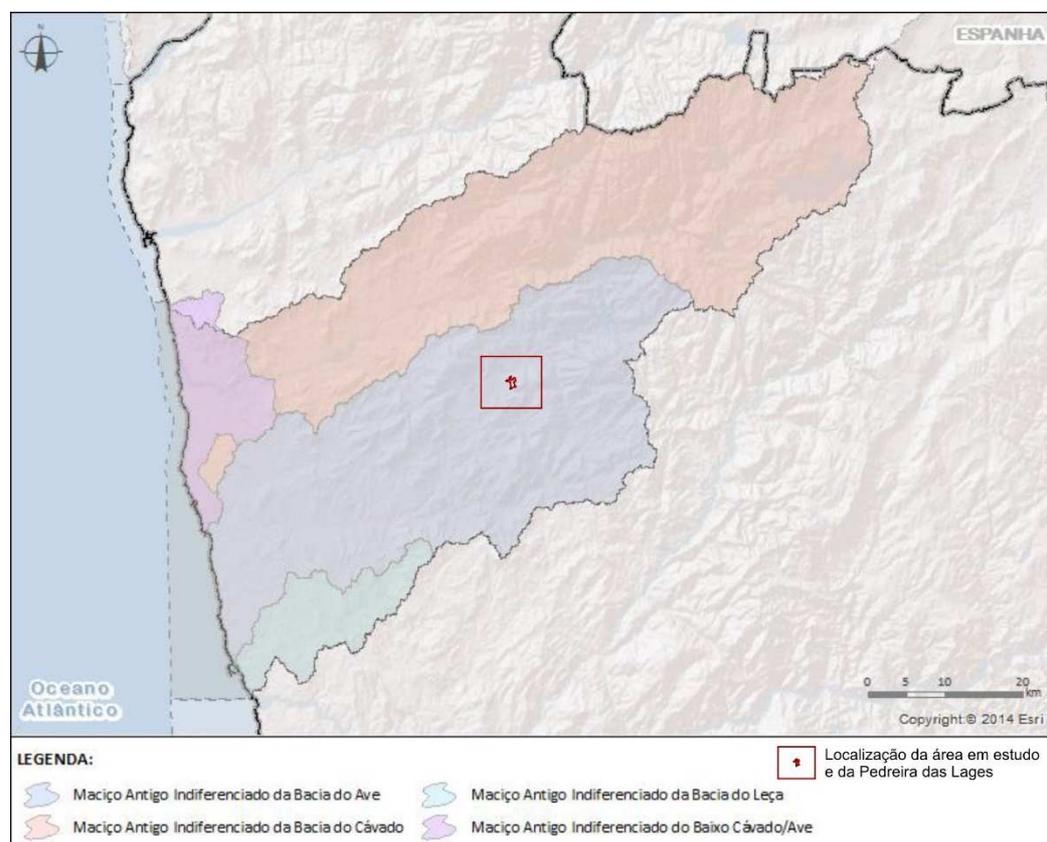
Estudos realizados por Pereira e Almeida (1997) e Pereira (1999), (*in* Almeida, C., *et al.*, 2000), mostram que as captações implantadas em xistos apresentaram um caudal médio de 1,5 L/s e as captações implantadas em granitos um caudal médio de apenas 0,2 L/s. Lopes *et al.* (1997), (*in* Almeida, C., *et al.*, 2000), apontam um caudal médio de 1,1 L/s em granitos e de 2,1 L/s em xistos. Outros estudos referidos por Almeida, C. *et al.* (2000) indicam caudais médios de 0,5 L/s a 2,4 L/s em granitos e de 1,1 L/s a 2,4 L/s em xistos.

Os resultados acima referidos indicam uma tendência geral para uma maior produtividade nos xistos do que nos granitos em todo o Maciço Antigo Indiferenciado, sendo que, em geral, os caudais médios obtidos nestas formações não ultrapassem os 2,5 L/s, podendo, portanto, considerar-se estes aquíferos como pouco produtivos.

Os estudos efetuados sobre aquíferos associados a estas litologias, permitiram também verificar que não existe uma correlação entre a profundidade das captações e a produtividade das mesmas, estando o sucesso das captações predominantemente dependente da interseção de fraturas abertas e produtivas e não tanto da profundidade atingida (Almeida, C., *et al.*, 2000).

Segundo o PGRH do Cávado, Ave e Leça (2016), existem na Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça quatro massas de água subterrâneas, estando a área em estudo inserida no Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Ave, ao qual foi atribuído o código PTA0x2RH2\_ZV2006.

**Figura III.7.2** – Massas de Água Subterrâneas. Fonte: PGRH do Cávado, Ave e Leça (2016). Adaptação com localização da área em estudo e da Pedreira das Lages.



A recarga natural destas massas de água é feita a partir da infiltração direta da água da chuva ou da infiltração a partir de massas de água superficial que se encontram em conexão hidráulica através de falhas e fraturas com sistemas hidrogeológicos, sendo que os valores anuais de recarga subterrânea nestas formações se situam entre os 5 e os 10% da precipitação média anual, o que corresponde a uma recarga subterrânea entre 84 e 168 mm/ano no maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Ave

As formações geológicas que constituem estas massas de águas subterrâneas correspondem essencialmente a rochas granitóides e rochas metassedimentares, com baixa condutividade hidráulica e, regra geral, reduzida produtividade, que não ultrapassa os 3 L/s por captação, sendo frequente a ocorrência de um nível superior alterado ou decomposto que pode alcançar espessuras até 100 m, no qual a circulação fissural é complementada por uma permeabilidade intergranular. (PGRH do Cávado, Ave e Leça, 2012).

Segundo o citado plano, entre os 100 m e os 200 m de profundidade, grosso modo, os maciços rochosos encontram-se cortados por descontinuidades mais ou menos abertas do tipo falha, fratura, diáclase ou filão, e numa zona mais profunda apresentam-se compactos e são, praticamente sem descontinuidades ou com estas fechadas, o que significa uma condutividade hidráulica muito baixa ou mesmo nula.

Já as estruturas filoneanas e os elementos estruturais de âmbito regional, como falhas e dobras, têm um importante interesse hidrogeológico, tal como as unidades porosas do tipo aluviões e terraços, que apesar de terem um pequeno desenvolvimento espacial, constituem zonas aquíferas interessantes. As captações nestas massas de água destinam-se na maior parte dos casos à rega, mas também ao abastecimento humano, (PGRH do Cávado, Ave e Leça, 2012).

### **III.7.3 – HIDROLOGIA SUPERFICIAL E SUBTERRÂNEA NA ÁREA DO PROJETO**

A linha de água mais próxima da Pedreira das Lages é o rio Ave, que efetua a sua drenagem cerca de 400 m a N da área da pedreira. Trata-se de uma linha de água perene, que, na área em estudo, faz o seu percurso num vale aberto e aplanado, no sentido NE-SW, sendo para este rio que converge a rede de drenagem superficial no território em análise.

Convencionalmente, na cartografia militar, à escala 1:25 000, os alinhamentos das depressões topográficas definidas pelas curvas de nível, são delineados por um traço azul legendado como “linhas de água”, pois, naturalmente, correspondem a zonas por onde se faz o escoamento preferencial das águas pluviais, em situação de precipitação intensa, mas tal não significa que esses alinhamentos tenham efetivamente carácter de linha de água.

Tal representação encontra-se também efetuada no interior da área da pedreira em estudo, como se observa no extrato da carta militar apresentado no item II.1 deste EIA, sem que se verifique no terreno a correspondência com linhas de água, com exceção da linha de água que atravessa a pedreira e que se integra no domínio público (*ver itens III 5.2.3 e III.5.2.4.2*), a qual, embora efetue apenas um escoamento intermitente, já manifesta um canal de drenagem definido.

As águas pluviais que precipitam diretamente na área da pedreira seguem por trajetos preferenciais, neste caso, em grande parte já impostos pelas zonas de desmonte, ficando retidas em depressões resultantes da exploração, a partir das quais são utilizadas para as atividades da pedreira (*ver item II.5.14*).

Contudo, parte destas águas acaba também por se infiltrar no maciço rochoso, sendo este processo de infiltração potenciado pela maior exposição e abertura das fraturas que ocorrem nestas zonas de desmonte de rocha.

Em termos de recursos hídricos subterrâneos, a área de implantação do projeto está inserida no Sistema Aquífero Maciço Antigo Indiferenciado, mais especificamente, na massa de água subterrânea Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Ave (PTA0x2RH2\_ZV2006).

A circulação da água subterrânea processa-se essencialmente através da rede de fraturação do maciço rochoso e, em menor escala, através da porosidade intergranular, nas zonas onde a rocha granítica se encontra alterada. O escoamento subterrâneo faz-se em profundidade e no sentido das linhas de água, as quais funcionam como pontos de descarga.

O sistema aquífero subjacente à área de implantação do projeto deverá, portanto, corresponder a um aquífero livre, descontínuo (percolação essencialmente fissural) e, muito provavelmente, associado ao talvegue do rio Ave (cota 120 m/ 130 m).

Na área da pedreira, no setor norte, junto à entrada da pedreira, existe um poço de captação de água subterrânea, para utilização da pedreira (*ver item II.5.14 – Abastecimento e Utilização de Água*). Este poço está localizado à cota aproximada de 150 m (boca do poço) e tem 1,6 m de diâmetro e 12 m de profundidade, estando o nível da água no seu interior situado a cerca de 5 m da superfície. Assim, tendo como referência estes dados, pode inferir-se que o nível freático

subjacente à área da pedreira esteja posicionado à cota aproximada de 145 metros, o que corrobora a presença de um aquífero livre, associado ao talvegue do rio Ave, considerando que o nível freático acompanha o comportamento do relevo.

### III.7.4 – BALANÇO HÍDRICO AO NÍVEL DO SOLO

Efetua-se seguidamente o cálculo do balanço hídrico ao nível do solo com base nos valores médios mensais da precipitação e da temperatura registados na Estação Meteorológica de Braga/Posto Agrário, referentes ao período 1971-2000, segundo o método sequencial mensal proposto por Thornthwaite-Matter (*in Lencastre, A.; Franco, F. M., 1992*) para uma capacidade de campo máxima de 100 mm.

No cálculo da evapotranspiração potencial considerou-se o número máximo de horas de sol e os índices de calor mensal e anual, segundo a latitude a que se encontra a referida estação meteorológica.

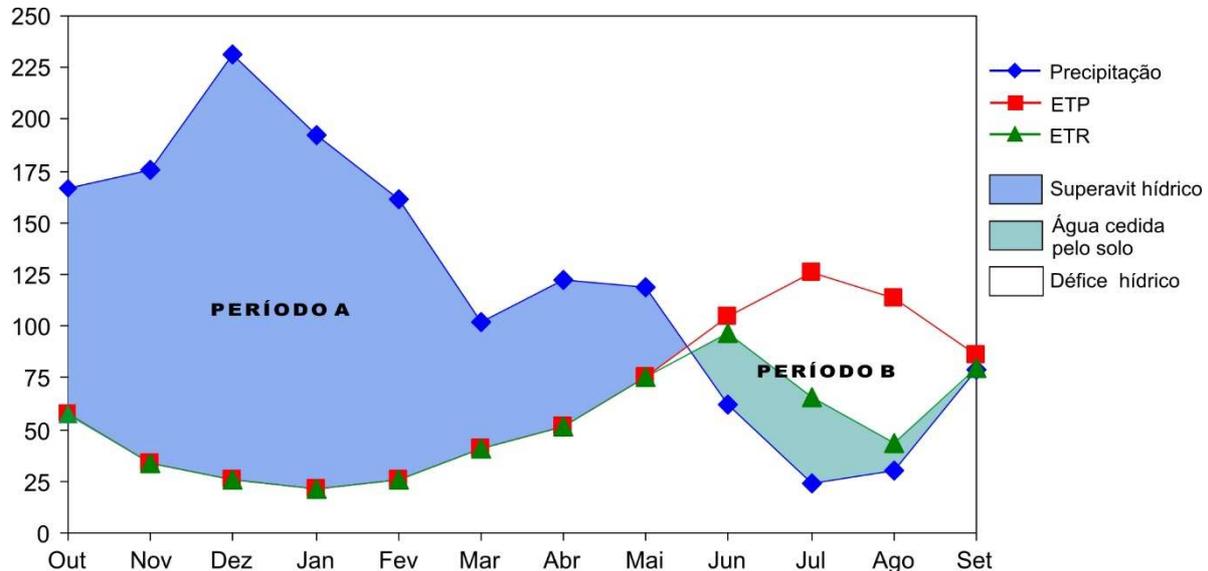
**Quadro III.7.1 – Balanço hídrico ao nível do solo.**

Termos do Balanço Hídrico	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	TOTAL
<b>P</b>	166,8	175,4	231,4	192,7	161,0	102,3	122,5	118,5	62,2	24,1	29,8	79,0	<b>1465,7</b>
<b>T</b>	15,3	11,8	10,0	8,7	9,8	11,5	12,6	15,0	18,6	20,9	20,6	19,0	
<b>J<sub>i</sub></b>	5,4	3,7	2,9	2,3	2,8	3,5	4,1	5,3	7,3	8,7	8,5	7,5	<b>62,0</b>
<b>N</b>	11,1	9,8	9,2	9,5	10,5	11,9	13,6	14,9	15,6	15,3	14,1	12,5	
<b>ETP</b>	57,6	33,6	25,6	21,5	25,9	40,6	51,3	75,1	104,3	125,5	113,2	86,3	<b>760,5</b>
<b>P-ETP</b>	109,2	141,8	205,8	171,2	135,1	61,7	71,2	43,4	-42,1	-101,4	-83,4	-7,3	
<b>S<sub>so</sub></b>	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	65,8	24,0	10,5	9,8	
<b>ΔS<sub>so</sub></b>	+90,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-34,2	-41,8	-13,5	-0,7	
<b>ETR</b>	57,6	33,6	25,6	21,5	25,9	40,6	51,3	75,1	96,4	65,9	43,3	79,7	<b>616,5</b>
<b>DH</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,9	59,6	69,9	6,6	<b>144,0</b>
<b>SH</b>	19,0	141,8	205,8	171,2	135,1	61,7	71,2	43,4	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>849,2</b>

P – precipitação; T – temperatura; J<sub>i</sub> – índice de calor mensal; N – n.º máximo de horas de sol para a latitude 40ºN; ETP – evapotranspiração potencial; S<sub>so</sub> – armazenamento de água no solo; ΔS<sub>so</sub> – variação do armazenamento de água no solo; ETR – evapotranspiração real; DH – défice hídrico; SH – superavit hídrico.

O gráfico seguinte representa os resultados do balanço hídrico sequencial mensal, indicados no quadro acima.

**Gráfico III.7.1 – Representação gráfica dos resultados do balanço hídrico.**



Na representação gráfica dos resultados obtidos no cálculo do balanço hídrico verifica-se a existência de dois intervalos de tempo principais com características hidrológicas distintas:

- Um **Período A**, compreendendo os meses de outubro a maio, caracterizado por níveis de precipitação superiores à evapotranspiração potencial ( $P > ETP$  e  $ETP = ETR$ ), durante o qual são repostas as reservas de água ao nível do solo, até à máxima capacidade de campo, logo no mês de outubro, mês em que começam também a ser gerados excedentes hídricos ao nível do solo.
- Um **Período B**, compreendendo os meses de junho a setembro, caracterizado por níveis de precipitação inferiores à evapotranspiração potencial ( $P < ETP$  e  $ETP > ETR$ ), durante o qual se processa a cedência gradual da água armazenada no solo durante o Período A, originando um déficit hídrico ao nível do solo.

Os dados acima representados permitem também verificar que, para um ano hidrológico médio, cerca de 42,1% (616,5 mm) da precipitação total (1465,7 mm) se perde por evapotranspiração e cerca de 57,9% (849,2 mm) corresponde ao superavit hídrico, que se reparte pelos escoamentos superficial e subterrâneo.

Correlacionando a informação obtida no balanço hídrico com os resultados obtidos na análise termopluiométrica (*ver item III.6.3*), verifica-se que o Período A (de outubro a maio) se insere integralmente no Período Húmido (de setembro a junho) e que o Período B (de junho a setembro) se insere no Período Seco (julho e agosto), abrangendo ainda os meses junho e setembro do Período Húmido.

No Plano de Gestão da Região Hidrográfica (PGRH) do Cávado, Ave e Leça, de 2012, foi efetuado um cálculo das disponibilidades de água nas massas de água da região hidrográfica, com base nos escoamentos naturais totais, que englobam as águas superficiais e as subterrâneas, em regime natural. Para a sub-bacia do Ave, em particular, foi determinado, num ano hidrológico médio, um escoamento de 1 295 388 dam<sup>3</sup> e um retorno ao meio hídrico de 66 645 dam<sup>3</sup>, este, resultante, da agricultura (20% das necessidades), da pecuária (80% das necessidades), dos usos urbanos (80% das necessidades) e da indústria (90% das necessidades).

O PGRH (2012) determinou também as necessidades de água para as diversas atividades existentes na sub-bacia, designadamente para o consumo urbano (13 216 dam<sup>3</sup>), para a indústria (16 374 dam<sup>3</sup>), para a agricultura (101 389 dam<sup>3</sup>), para a pecuária (1084 dam<sup>3</sup>) e para o golfe (53 dam<sup>3</sup>), as quais perfazem um total de 132 116 dam<sup>3</sup>.

Com base nos valores apresentados, o PGRH (2012) efetuou um balanço entre as disponibilidades (escoamentos e retornos ao meio hídrico) e as necessidades dos diversos setores, obtendo um balanço positivo de 1 229 917 dam<sup>3</sup>, que corresponde a uma taxa de utilização dos recursos hídricos de apenas 10%, sendo as necessidades de água na sub-bacia bastante inferiores às disponibilidades hídricas.

No Plano de Gestão da Região Hidrográfica (PGRH) do Cávado, Ave e Leça, de 2016, foi determinado o Índice de Escassez, que corresponde à razão entre a procura média anual de água e os recursos médios disponíveis a longo prazo, permitindo avaliar o *stress* hídrico a que um território se encontra sujeito. No caso da sub-bacia do Ave, este PGRH considerou para o cálculo deste índice um escoamento de 1295 hm<sup>3</sup>, disponibilidades subterrâneas de 124 hm<sup>3</sup>, um escoamento e recarga de aquíferos de 1407 hm<sup>3</sup>, necessidades hídricas de 252 hm<sup>3</sup>, retornos de 60 hm<sup>3</sup>, um volume captado de 202 hm<sup>3</sup> e disponibilidades hídricas renováveis de 1215 hm<sup>3</sup>, tendo obtido um índice de escassez de 17%, que traduz uma escassez reduzida.

### III.7.5 – PERÍMETROS DE PROTEÇÃO DE CAPTAÇÕES DE ÁGUA

A Lei da Água, aprovada pela Lei 58/2005, de 29 de dezembro (alterada e republicada pelo D. L. 130/2012, de 22 de junho, e alterada pela Lei 42/2016, de 28 de dezembro, e pela Lei 44/2017, de 19 de junho), preceitua que as áreas limítrofes ou contíguas a captações de água devem ter uma utilização condicionada, de forma a salvaguardar a qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos (n.º 1, do Art.º 37.º).

O D. L. 382/99, de 22 de setembro (alterado pelo D. L. 226-A/2007, de 31 de maio) estabelece que o perímetro de proteção das captações de água subterrânea destinada ao abastecimento público deve considerar três zonas contíguas à captação: a zona de proteção imediata, a zona de proteção intermédia e a zona de proteção alargada, podendo ainda ser definida uma zona de proteção especial, sempre que se justifique.

Por seu turno, a Portaria 702/2009, de 6 de julho veio estabelecer que o perímetro de proteção das captações de águas superficiais destinadas ao abastecimento público deve considerar duas zonas contíguas à captação: a zona de proteção imediata e a zona de proteção alargada.

A informação consultada para este estudo, nomeadamente a cartografia do PDM de Guimarães e a cartografia disponibilizada pela APA, através do Sistema Nacional de Informação de Ambiente (SNIAmb), permite verificar que na envolvente da área do projeto não existem perímetros de proteção de captações de água subterrânea e superficial destinadas ao abastecimento público de águas para consumo humano.

### III.7.6 – QUALIDADE DA ÁGUA

#### III.7.6.1 – FONTES DE POLUIÇÃO

O Plano de Gestão da Região Hidrográfica (PGRH) do Cávado, Ave e Leça 2016, na avaliação do estado das massas de água, superficiais e subterrâneas, efetua a análise das pressões sobre as massas de água, designadamente das pressões qualitativas pontuais e difusas, as primeiras relacionadas com as rejeições de águas residuais com origem urbana, doméstica, industrial e provenientes de explorações pecuárias intensivas, e as segundas relacionadas com as rejeições de águas residuais no solo provenientes de fossas sépticas coletivas e individuais, áreas agrícolas, campos de golfe, explorações pecuárias intensivas com valorização agrícola, explorações pecuárias extensivas e a indústria mineira.

O quadro seguinte indica as estimativas efetuadas para as cargas poluentes pontuais rejeitadas na região hidrográfica, por setor de atividade, em termos dos parâmetros CBO<sub>5</sub>, CQO, N<sub>total</sub> e P<sub>total</sub>.

**Quadro III.7.2 – Estimativa das cargas poluentes de origem pontual.**  
(PGRH do Cávado, Ave e Leça 2016).

Setor		Carga (kg/ano)			
		CBO <sub>5</sub>	CQO	P <sub>total</sub>	N <sub>total</sub>
<b>Urbano</b>	Águas residuais urbanas	4 433 168,05	12 913 459,79	432 796,92	2 183 130,99
<b>Industrial</b>	PCIP	71 195,52	221 434,27	6 852,31	75 491,74
	Transformadora	88 318,11	282 324,58	10 436,88	25 939,38
	Alimentar e do vinho	13 273,47	36 783,99	2 463,99	6 590,76
	Aquicultura	1 188,24	2 361,49	147,53	722,13
	Extrativa	30,31	104,1	1,14	6,89
	Total	174 005,65	543 008,43	19 901,85	108 750,9
<b>Pecuária</b>		1 998,73	5 585,22	175,91	457,27
<b>Outros</b>		451,57	428,97	9,34	32,22
<b>Total</b>		<b>4 609 624,0</b>	<b>13 462 482,41</b>	<b>452 884,02</b>	<b>2 292 371,38</b>

No setor urbano, as principais fontes de poluição identificadas no PGRH (2016) são as águas residuais urbanas, as águas residuais domésticas e os aterros e lixeiras. Os sistemas de tratamento de águas residuais urbanas são de grau secundário, estando as ETAR de maior dimensão equipadas com um tratamento mais exigente que o secundário para cumprir as condições de rejeição no meio recetor.

No caso das rejeições urbanas para o rio Ave, em particular, é referido que as normas de rejeição implicam remoção de cor e a compatibilização com o caudal do rio, e que as principais ETAR estão enquadradas no sistema integrado de despoluição da bacia, abrangendo os municípios de Guimarães, Vila Nova de Famalicão, Trofa e Santo Tirso, com um número significativo de unidades industriais ligadas, fundamentalmente do setor têxtil.

O PGRH (2016) estima que a rejeição no solo de águas residuais provenientes de habitações ( $\leq 10$  habitantes) e de pequenas unidades isoladas com um sistema autónomo de tratamento, não tem impactes significativos desde que não incida sobre os recursos hídricos.

Quanto aos aterros e lixeiras, o PGRH (2016) identifica na região hidrográfica cinco aterros em exploração, três de resíduos sólidos urbanos (Braval, Lipor e Santo Tirso) e dois de resíduos industriais não perigosos, os quais não efetuam a rejeição de lixiviados no meio hídrico. Existem ainda dois aterros encerrados e selados localizados em Guimarães e na Póvoa de Varzim e vinte e sete lixeiras encerradas e seladas.

No setor industrial, o PGRH (2016) identifica como principais fontes de poluição pontual as instalações abrangidas pelo regime PCIP (Prevenção e Controlo Integrado de Poluição), a indústria transformadora, a indústria alimentar e do vinho, a aquicultura, a indústria extrativa e as instalações portuárias.

Relativamente às instalações abrangidas pelo regime PCIP, são referenciadas na região hidrográfica 59 instalações, sendo os têxteis e o tratamento eletrolítico ou químico de superfícies as atividades mais representativas (cerca de 41% do total), seguidas dos aterros de resíduos urbanos/industriais e do tratamento de superfícies com solventes orgânicos. A maior parte das instalações com licença ambiental localizam-se nos concelhos de Guimarães, Santo Tirso e Vila Nova de Famalicão (bacia do Ave), nos concelhos de Matosinhos e Maia (bacia do Leça) e nos concelhos de Braga e Barcelos (bacia do Cávado).

Relativamente à indústria transformadora, o PGRH (2016) indica a fabricação de têxteis como a atividade responsável pelo maior volume de cargas poluentes rejeitadas, face aos volumes totais rejeitados pela indústria transformadora na região hidrográfica, com valores de 88%, 87%, 73% e 92%, respetivamente para as cargas de  $\text{CBO}_5$ , CQO,  $P_{\text{total}}$  e  $N_{\text{total}}$ , seguindo-se a recolha, drenagem e tratamento de águas residuais industriais, com valores de 10%, 11%, 25% e 6%, respetivamente.

As pressões com origem na indústria alimentar e do vinho identificadas no PGRH (2016) estão relacionadas com a indústria do vinho, a indústria do leite e derivados, o abate de animais e a preparação e conservação de carne e de produtos à base de carne, sendo esta última a atividade com maior peso em termos de cargas poluentes, com mais incidência no concelho de Vila Nova de Famalicão e mais pontualmente em Barcelos e Vila Verde. O Plano refere ainda que a indústria do vinho tem também um peso relevante, encontrando-se dispersa na área inferior do Vale do Ave e do Vale do Cávado.

Relativamente à aquicultura, o PGRH (2016) referencia cinco unidades na região hidrográfica, sendo que os valores de carga rejeitada mais significativos se referem a duas unidades de produção de salmonídeos (truticulturas) no Alto Cávado.

Relativamente à indústria extrativa, o PGRH (2016) refere que predominam na região hidrográfica as concessões mineiras de caulinos no troço final das bacias do Cávado e Ave (Concelhos de Esposende, Barcelos e Vila do Conde), existindo também algumas concessões de produção de quartzo, feldspato e talco no Alto Cávado, no concelho de Terras de Bouro.

O setor pecuário é referenciado no PGRH (2016) como estando na origem de problemas de poluição pontual, mas este setor está sobretudo referenciado como fonte de poluição difusa, devido à aplicação dos efluentes pecuários nos solos agrícolas de forma menos adequada, destacando-se também, neste âmbito da poluição difusa, o setor agrícola.

O PGRH (2016) aponta ainda os campos de golfe como geradores de poluição difusa, sendo os mais importantes o campo de golfe da Estela na Quinta da Barca do Lago em Esposende e do Vale do Pisão em Santo Tirso.

O quadro seguinte indica as estimativas efetuadas para as cargas poluentes difusas na região hidrográfica, pelos setores de atividade considerados no Plano, em termos dos parâmetros  $N_{\text{total}}$  e  $P_{\text{total}}$ .

**Quadro III.7.3 – Estimativa das cargas poluentes de origem difusa.**

(PGRH do Cávado, Ave e Leça 2016).

.Setor	Carga (kg/ano)	
	P <sub>total</sub>	N <sub>total</sub>
Agricultura	111 873,77	1 334 797,89
Pecuária	136 042,02	4 188 130,90
Golfe	47,72	2 302,30
<b>TOTAL</b>	<b>247 963,51</b>	<b>5 525 231,09</b>

### III.7.6.2 – QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL

A caracterização da qualidade da água superficial na área em estudo teve em conta os dados sintetizados e os dados de base disponibilizados pela Agência Portuguesa do Ambiente, através do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH), os quais se complementam com a informação constante no PGRH do Cávado, Ave e Leça (2016).

O SNIRH disponibiliza para um conjunto de estações de monitorização da qualidade da água superficial, a classificação da qualidade da água para usos múltiplos que permite obter informação sobre os usos que potencialmente podem ser considerados na massa de água classificada. Essa classificação considera a existência de 5 classes (A – Excelente; B – Boa; C – Razoável; D – Má; E – Muito Má), a que se associam os níveis de qualidade da água e os respetivos usos potenciais.

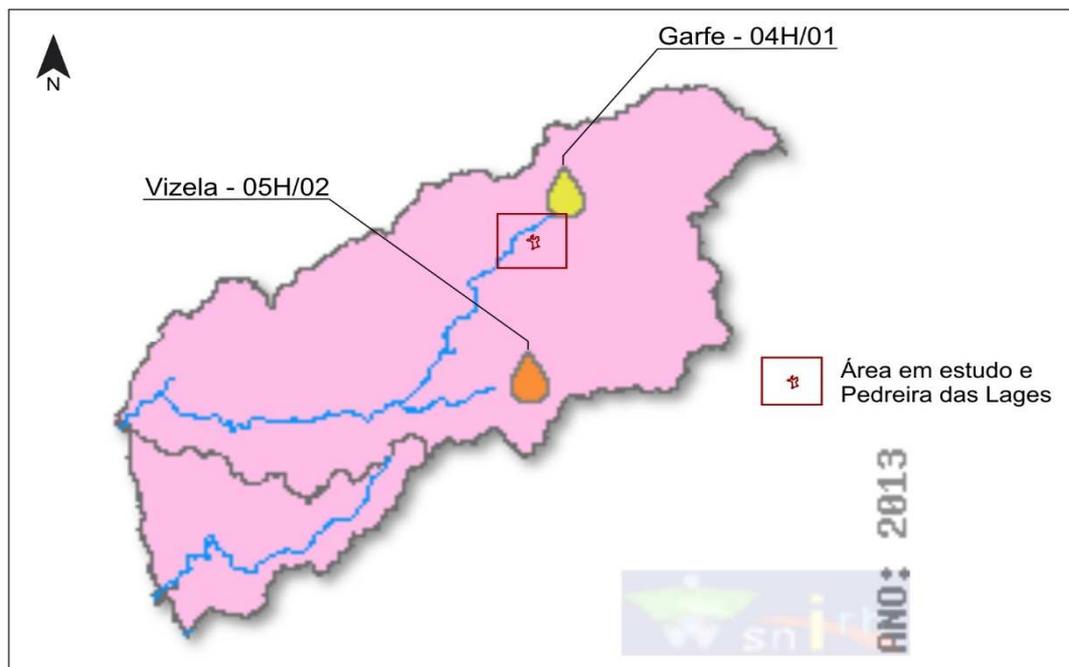
**Quadro III.7.4 – Classes de qualidade da água.**

Classes	Nível de Qualidade
A – Excelente	Águas com qualidade equivalente às condições naturais, aptas a satisfazer potencialmente as utilizações mais exigentes em termos de qualidade.
B – Boa	Águas com qualidade ligeiramente inferior à classe A, mas podendo igualmente satisfazer potencialmente todas as utilizações.
C – Razoável	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 o recreio sem contacto direto.
D – Má	Águas com qualidade medíocre, apenas potencialmente aptas para irrigação, arrefecimento e navegação. A vida piscícola pode subsistir, mas de forma aleatória.
E - Muito Má	Águas extremamente poluídas e inadequadas para a maioria dos usos.

A qualificação da água nestas classes é função de um conjunto de parâmetros físico-químicos, microbiológicos e relativos a substâncias indesejáveis e tóxicas, para os quais foram definidas as gamas de valores correspondentes às classes de qualidade da água de A (“Excelente”) a E (“Muito Má”).

Com base nestes critérios, o SNIRH disponibiliza dados sintetizados sobre a qualidade da água superficial na bacia hidrográfica do rio Ave desde 1995 a 2013, referentes a duas estações de monitorização, uma localizada no rio Ave, a montante da área em estudo, designada Garfe (04H/01), e outra localizada no rio Vizela, designada Vizela (05H/02), (Figura III.7.3).

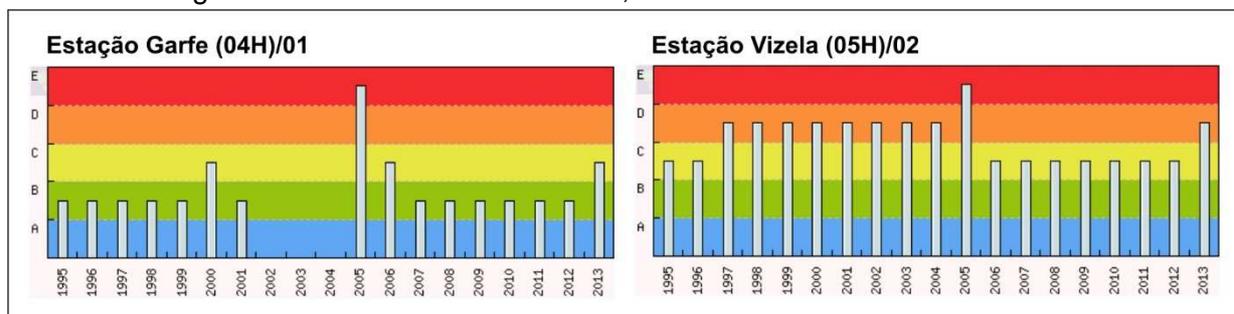
**Figura III.7.3** – Representação da localização e da classificação da água das estações de monitorização do rio Ave no ano de 2013. Adaptado de SNIRH, 2018.



Do histórico de dados sintetizados disponibilizados pelo SNIRH de 1995 a 2013, verifica-se que na estação de Garfe (04H/01) a qualidade da água quase sempre se inseriu na classe B (“Boa”), com exceção dos anos 2000, 2006 e 2013, em que se inseriu na classe C (“Razoável”) e do ano 2005 em que se inseriu na classe E (“Muito Má”).

Já na estação de Vizela (05H/02), o histórico de dados do SNIRH indica que nos anos de 1995 e 1996 a qualidade da água no rio Vizela se inseriu na classe C (“Razoável”), tendo passado a inserir-se nas classes D (“Má”) e E (“Muito Má”) de 1997 até 2005, ano a partir do qual voltou a inserir-se na classe C (“Razoável”) até 2012, voltando a piorar em 2013 para a classe D (“Má”).

**Figura III.7.4** – Classificação da qualidade da água superficial nas estações de monitorização da bacia hidrográfica do rio Ave. Fonte: SNIRH, 2019.

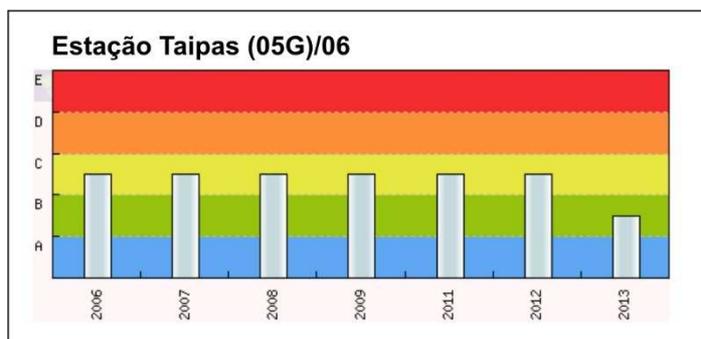


Em ambas as estações, a afetação da qualidade da água ao longo do período considerado, esteve, essencialmente, relacionada com os parâmetros microbiológicos, designadamente coliformes totais, coliformes fecais e estreptococos fecais, e por vezes os parâmetros nitratos, oxigénio dissolvido, oxidabilidade, pH, azoto kjeldahl, fósforo, fosfatos, CQO e CBO<sub>5</sub>.

Para caracterizar a qualidade da água num troço do rio Ave a jusante da área de implantação do projeto houve que recorrer neste estudo aos dados de base disponibilizados pelo SNIRH, os quais incluem a estação de monitorização designada Taipas – 05G/06, situada cerca de 4 km a SW da área do projeto.

Para esta estação Taipas - 05G/06 é disponibilizada a classificação da qualidade da água no período de 2006 a 2013 (exceto 2010), verificando-se que nesse período a qualidade da água foi sempre inserida na Classe C (“Razoável”), passando a ser inserida na classe B (“Boa”) no ano de 2013, como mostra o gráfico seguinte.

**Figura III.7.5** – Classificação da qualidade da água superficial na estação de monitorização de Taipas. Fonte: SNIRH, 2019.



Comparando a classificação de qualidade atribuída à água nas estações de Garfe (04H)/01 e Taipas (05G)/06, localizadas no rio Ave, respetivamente a montante e jusante da área de implantação do projeto, no período compreendido entre 2006 a 2013, verifica-se que em 2006 ambas as estações se inseriam na Classe C (“Razoável”) e que de 2007 a 2012 a qualidade da água melhorou a montante, com a estação de Garfe a inserir-se na classe B (“Boa”), mantendo-se a jusante, na estação de Taipas, na classe C (“Razoável”), situação que se inverteu no ano de 2013 com a estação de Taipas a ser inserida na Classe B (“Boa”) e a estação de Garfe a ser inserida na Classe C (“Razoável”).

De acordo com o SNIRH, os parâmetros que têm afetado a qualidade da água na estação Taipas, foram, à semelhança do que já se mencionou para a estação Garfe, essencialmente os parâmetros microbiológicos, designadamente coliformes fecais, coliformes totais e estreptococos fecais e, mais pontualmente, os parâmetros nitratos, azoto kjeldahl, CBO<sub>5</sub> e pH.

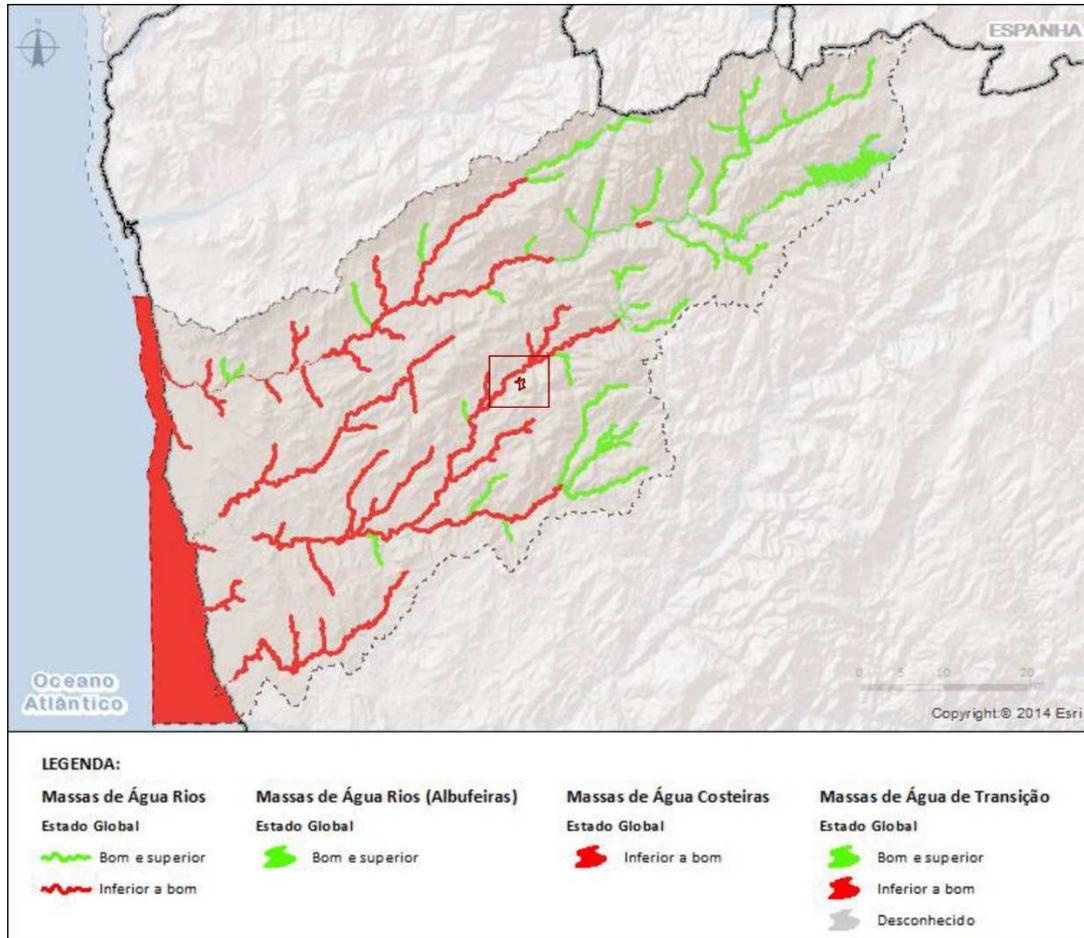
De um modo geral, verifica-se que a qualidade da água do rio Ave a montante e a jusante da área de implantação do projeto, de 2006 a 2013, tem variado entre as classes C (“Razoável”) e B (“Boa”), não parecendo existir qualquer correlação desta classificação com a presença de fontes de poluição conotáveis com a referida área.

Outro documento consultado foi o PGRH do Ave, Cávado e Leça (2016), que caracteriza a qualidade das massas de água superficiais da região hidrográfica, no período de 2010 a 2013, inclusive, segundo um critério de classificação do “estado de massa de água”, baseado na avaliação do estado ecológico, do potencial ecológico e do estado químico da água.

O estado ecológico é expresso numa escala de cinco classes: “Excelente”, “Bom”, “Razoável”, “Medíocre” e “Mau” e o potencial ecológico é classificado numa escala de quatro classes: “Bom ou superior”, “Razoável”, “Medíocre” e “Mau”. O estado químico é expresso numa escala de duas classes: “Bom” e “Insuficiente”.

O estado global das massas de água, representado na figura seguinte, resulta da combinação do estado/potencial ecológico e do estado químico, verificando-se que na região hidrográfica do Cávado, Ave e Leça, cerca de 54% das massas de água superficial apresentava um estado global “Bom e superior”, 45% um estado global “Inferior a bom” (1% das massas de água não foram classificadas).

**Figura III.7.6** - Extrato da cartografia do PGRH Cávado, Ave e Leça (2016). Estado global das massas de água superficiais (2006-2013). Adaptação com localização da área em estudo e da área do projeto.



Como se pode observar na figura acima, a massa de água superficial com drenagem na área em estudo, o rio Ave, foi atribuída a classificação global “Inferior a bom”, classificação global esta que, de acordo com a informação disponível no PGRH em análise, resulta da combinação de um potencial ecológico “Medíocre” e de um estado químico “Bom”.

Da informação também disponível no PGRH em análise, verifica-se que o troço do rio Ave que atravessa a área em estudo está classificado como uma massa de água fortemente modificada devido à indução de alterações hidromorfológicas significativas, pelo facto de se encontrar a jusante de uma barragem (barragem de Guilhofrei), sendo que, para estes casos, os objetivos estabelecidos para o potencial ecológico são menos exigentes, após o reconhecimento de que o bom estado ecológico não é alcançável, devido às transformações físicas sofridas.

### III.7.6.3 – QUALIDADE DA ÁGUA SUBTERRÂNEA

A subsequente caracterização da qualidade da água subterrânea centra-se no sistema aquífero Maciço Antigo Indiferenciado, tendo por base os dados disponibilizados pela Agência Portuguesa do Ambiente, através do Sistema Nacional de Informação dos Recursos Hídricos (SNIRH), e a informação constante do PGRH do Cávado, Ave e Leça (2016).

Consultando os dados do SNIRH, as estações de monitorização de água subterrânea mais próximas da área em estudo são as designadas 56/N1 - poço com 7,7 m de profundidade, 69/N1 - poço com 15 m de profundidade e 98/1 - um furo vertical (não tem indicação da profundidade), para as quais é efetuada a classificação da qualidade da água, baseada nos parâmetros analíticos do programa de monitorização de vigilância operado pela CCDR.

A classificação da qualidade da água subterrânea é efetuada de acordo com o Anexo I do D. L. 236/98, de 1 de agosto, que, em função dos VMR e dos VMA para os diversos parâmetros, estabelece três classes de qualidade da água, A1, A2 e A3, correspondendo a classe A1 aos valores mais restritivos, ou seja, à classe de água com melhor qualidade.

Os resultados obtidos, no período compreendido entre 2006 e 2015, são apresentados no quadro seguinte, sendo que para a estação de monitorização 69/N1 apenas existem dados de 2006 a 2013 e para a estação 98/1e dados de 2013 e 2014.

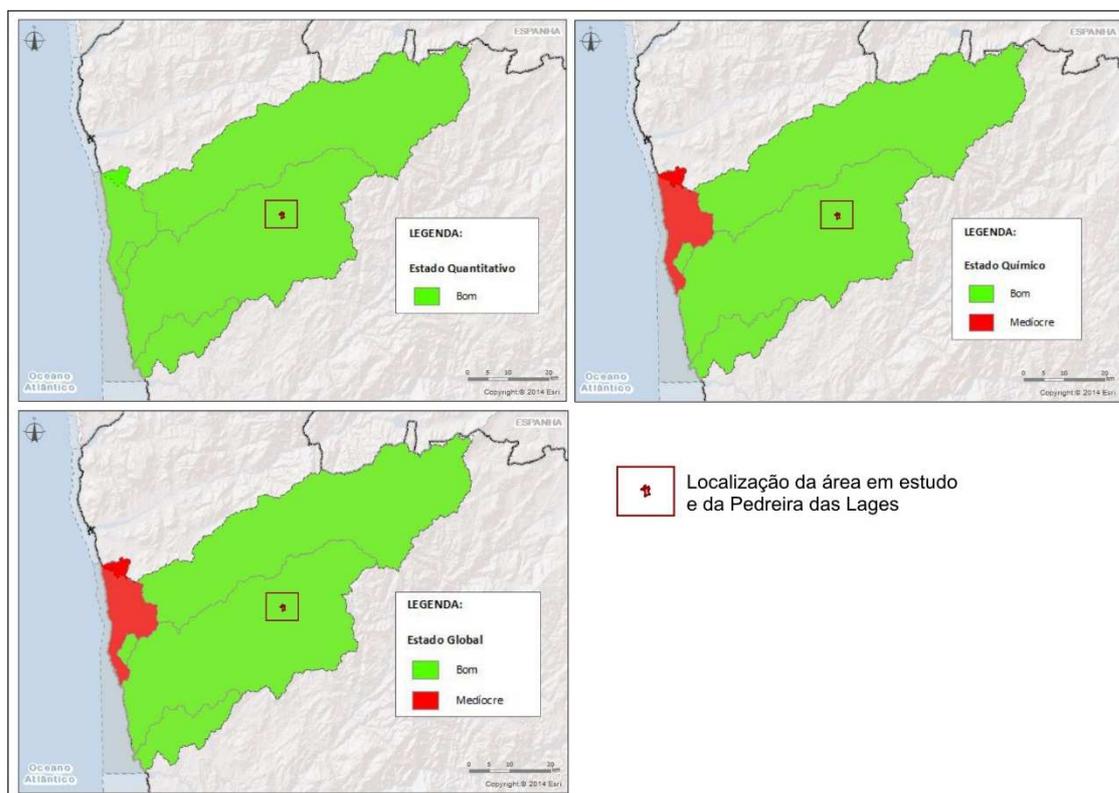
**Quadro III.7.5** – Qualidade das águas subterrâneas no Sistema Aquífero Maciço Antigo Indiferenciado. Fonte: SNIRH, 2019.

ESTAÇÃO DE MONITORIZAÇÃO	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
56/N1	A2	A2	>A3	>A3	A2	A2	A2	A2	A2	A2
69/N1	A2	>A3	-	-						
98/1	-	-	-	-	-	-	-	>A3	A3	-

Na estação de monitorização 56/N1 obteve-se a classificação A2, com exceção dos anos 2008 e 2009, em que se obteve a classificação >A3 devido ao parâmetro fluoretos. Na estação 69/N1 obteve-se a classificação >A3, devido aos parâmetros pH, arsénio e fluoretos. Na estação 98/1 obtiveram-se as classificações >A3 e A3, relacionadas, respetivamente, com o pH e a saturação de oxigénio dissolvido.

O PGRH do Ave, Cávado e Leça (2016) também apresenta a classificação do estado das massas de água subterrânea desta região hidrográfica para o período de 2010 a 2013, inclusive, englobando a avaliação do respetivo estado quantitativo e estado químico, estabelecendo duas classes de estado, “Bom” e “Medíocre”, em resultado das pressões a que as massas de água se encontram sujeitas. A classificação final da massa de água (estado global) corresponde ao pior estado registado.

**Figura III.7.7** - Extrato da cartografia do PGRH Cávado, Ave e Leça (2016). Estado quantitativo, químico e global das massas de água subterrâneas (2010-2013). Adaptação com localização da área em estudo e da área do projeto.



Como se pode observar na figura acima, as massas de água subterrânea da região hidrográfica do Cávado, Ave e Leça apresentavam predominantemente um estado global Bom (75% das massas de água), correspondendo a zona litoral norte da bacia a um estado global Medíocre (25% das massas de água).

Também como se pode observar na figura acima, a massa de água subterrânea Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Ave, correspondente à área em estudo, apresentava um estado químico Bom e um estado quantitativo Bom e, conseqüentemente, um estado global Bom.

### III.7.6.4 – ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SANEAMENTO E TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS

No âmbito do Plano Estratégico de Abastecimento de Água e de Saneamento de Águas Residuais (PEAASAR I, 2000-2006 e PEAASAR II, 2007-2013) foi criado o Inventário Nacional de Sistemas de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais (INSAAR), um instrumento de monitorização e avaliação destinado a acompanhar a evolução dos sistemas públicos urbanos de abastecimento de água e de drenagem e tratamento de águas residuais.

A mais recente campanha de atualização do INSAAR ocorreu em 2010 e os respetivos resultados, relativos a 2009, foram sintetizados no Relatório do Estado do Abastecimento de Água e da Drenagem e Tratamento de Águas Residuais, publicado e disponibilizado pelo INAG em julho de 2011 (Quadro III.7.6).

**Quadro III.7.6** – Índices de abastecimento de água, de drenagem de águas residuais e de tratamento de águas residuais, referentes a 2009.

Território	Abastecimento de Água		Drenagem de Águas Residuais		Tratamento de Águas Residuais
	Índice de cobertura	Índice de atendimento	Índice de cobertura	Índice de atendimento	Índice de atendimento
Continente	97%	90%	83%	77%	72%
RH2*	94%	86%	78%	70%	62%
Município de Guimarães	-	-	-	-	78%

Fonte: INSAAR, 2011 (\*RH2 - Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça).

Como indica o quadro acima, em 2009 tinha já sido excedida a meta estabelecida no PEAASAR II (2007-2013), de cobertura de 95% da população com abastecimento de água potável ao domicílio, embora o índice de atendimento (população efetivamente ligada ao sistema público de abastecimento) fosse ainda inferior, quer no país, quer na região hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (não são referidos dados para o concelho de Guimarães).

Quanto à origem da água de abastecimento, a quase totalidade da população da região hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (97%), era abastecida por água proveniente de captações de água superficial, e a restante população (3%), por água proveniente de captações de água subterrânea.

A maior parte da população da região hidrográfica era servida com água tratada em ETA (97%) e apenas uma pequena parte da população era servida com água tratada em Postos de Cloragem (3%), apesar do número de Postos de Cloragem (97) ser bastante superior ao número de ETA (12).

No que diz respeito à drenagem e tratamento de águas residuais, o PEAASAR II (2007-2013) estabelecia como meta para 2013, uma cobertura nacional de 90% da população servida, valor que em 2009 ainda não tinha sido atingido, como se pode verificar no quadro acima.

De acordo com o referido relatório, a região hidrográfica do Cávado, Ave e Leça encontrava-se equipada com 102 ETAR e 94 fossas sépticas coletivas que serviam, respetivamente, 98% e 2% da população, e que tratavam, respetivamente, 100% e 0,3% do volume de águas residuais geradas na região.

Em 2015 foi aprovada, pelo Despacho n.º 4385/2015, de 30 de abril, a estratégia para o abastecimento de água e o saneamento de águas residuais para Portugal continental no período 2014-2020, designada por “PENSAAR 2020 – Uma nova estratégia para o setor de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais”, cuja elaboração contemplou um balanço do PEAASAR II e um diagnóstico da situação atual, tendo por base dados de 2011, uma vez que os dados de 2012 ainda não tinham sido disponibilizados.

De acordo com o PENSAAR 2020 (2015), os resultados alcançados durante a vigência do PEAASAR II (2007-2013) mostram que alguns objetivos foram atingidos com sucesso, outros evidenciam progresso ou melhoria da situação existente em 2007, mas sem atingir os resultados esperados, ficando alguns objetivos bastante aquém do previsto.

Os dados disponíveis no PENSAAR 2020 (2015) indicam que, em termos médios a nível nacional, 95% da população era servida por rede pública de Abastecimento de Água (AA), predominantemente nas áreas urbanas com níveis de acessibilidade física ao serviço (99%), seguidas das áreas medianamente urbanas (94%) e em último lugar as áreas predominantemente rurais (90%). De acordo com esta fonte, Guimarães corresponde a um concelho onde os níveis de acessibilidade física ao serviço de Abastecimento de Água variavam entre 80% e 100%, nas áreas predominantemente rurais, entre 90% e 100%, nas áreas medianamente urbanas, e entre 95% e 100%, nas áreas predominantemente urbanas.

No que diz respeito aos serviços de Saneamento de Águas Residuais (SAR), os dados do PENSAAR 2020 (2015) indicam que, em termos médios e a nível nacional, 81% da população da região hidrográfica era servida pelo serviço de saneamento, sendo as áreas predominantemente urbanas as que apresentavam maiores níveis de acessibilidade física ao serviço (95%), seguidas das áreas medianamente urbanas (77%) e em último lugar as áreas predominantemente rurais (69%). No concelho de Guimarães os níveis de acessibilidade física ao serviço de Saneamento de Águas Residuais, situavam-se entre 70% e 100%, nas áreas predominantemente rurais, entre 85% e 100%, nas áreas medianamente urbanas, e entre 90% e 100% nas áreas predominantemente urbanas.

### III.7.6.5 – PRESSÕES QUANTITATIVAS

O PGRH (2016) considera como pressões quantitativas as atividades de captação de água (superficial e subterrânea) para fins diversos, nomeadamente para produção de água destinada ao consumo humano, para rega ou para a atividade industrial.

Neste domínio, o PGRH (2016) apresenta os volumes de água captados e utilizados pelos diversos setores de atividade e estima os quantitativos de retorno dessas utilizações, como indicam os quadros seguintes.

**Quadro III.7.7** - Estimativa dos volumes de água captados, por setor, na região hidrográfica. (PGRH do Cávado, Ave e Leça 2016)

Setor	Volume (hm <sup>3</sup> )		Total (hm <sup>3</sup> )	
	Superficial	Subterrâneo		
Urbano	Abastecimento público	58,13	0,85	58,98
	Consumo particular	0,00	1,88	1,88
Industrial	PCIP	9,63	-	9,63
	Não PCIP	19,41	15,60	35,01
Agrícola	Agricultura	124,84	189,26	314,10
	Pecuária	0,33	3,17	3,50
Turismo	Golfe	0,00	1,80	1,80
	Hotelaria	-	0,04	0,04
Energia	Hidroelétrica < 10m	3 055,98	-	3 055,98
	Hidroelétrica > 10m	4 073,20	-	4 073,20
Outros	-	0,09	0,09	0,09
<b>Total</b>	<b>7 341,52</b>	<b>212,68</b>	<b>7 554,20</b>	

**Quadro III.7.8** – Estimativa dos retornos dos diferentes setores.  
(PGRH do Cávado, Ave e Leça 2016).

Setor	Retorno (hm <sup>3</sup> )		Total (hm <sup>3</sup> )
	Superficial	Subterrâneo	
Urbano	40,69	0,28	40,97
Industrial	23,23	0,78	24,01
Agricultura	12,48	37,85	50,33
Pecuária	0,27	0,16	0,43
Golfe	0,00	0,18	0,18
Energia	7 129,18	-	7 129,18
Outros	0,00	0,009	0,009
<b>Total</b>	<b>7 205,85</b>	<b>39,26</b>	<b>7 245,11</b>

Como indica o quadro acima, os principais volumes utilizados na região hidrográfica do Cávado, Ave e Leça dizem respeito à energia (volumes não consumptivos), com cerca de 94% do total captado, seguido da agricultura com 4,2% e do abastecimento público com 0,8%.

Para efeito de balanço hídrico, o PGRH (2016) estima que retornem ao meio hídrico aproximadamente 96% do volume total de água captado pelos setores de atividade identificados.

## **III.8 – PAISAGEM**

### **III.8.1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS**

A metodologia seguida neste estudo consistiu na análise integrada dos fatores que determinam o carácter da paisagem da área em estudo, tendo por base os elementos bibliográficos disponíveis neste domínio e os resultados dos levantamentos de campo efetuados para este EIA.

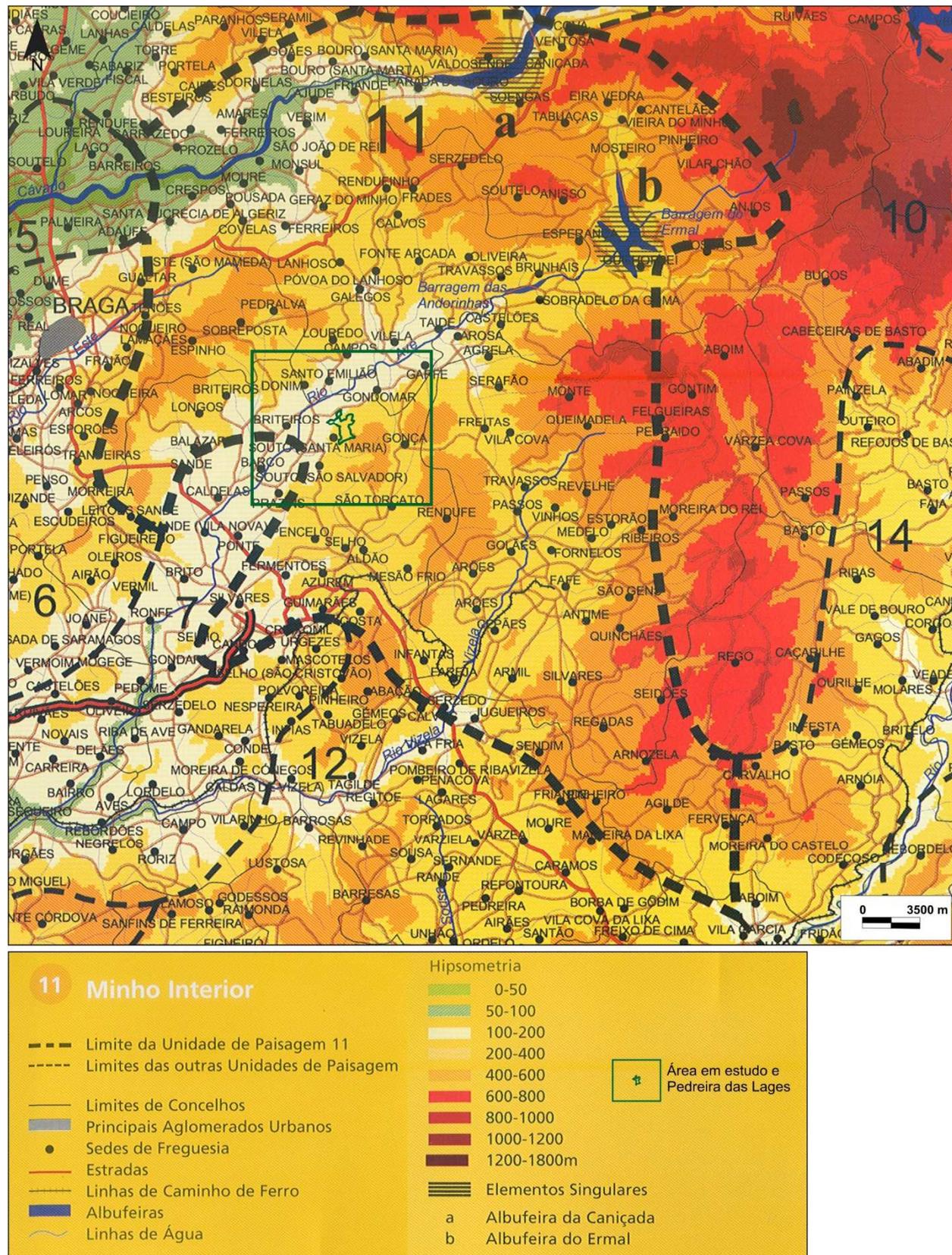
Este estudo teve como objetivos identificar e caracterizar as unidades e sub-unidades homogéneas de paisagem que se manifestam na área em estudo, centrando-se depois na área de implantação do projeto, entendida como a área da pedreira em estudo e a sua envolvente, para avaliar os parâmetros “Qualidade visual da paisagem”, “Acessibilidade visual”, “Capacidade de absorção visual da paisagem” e “Sensibilidade da paisagem”.

De forma a possibilitar o melhor entendimento das matérias tratadas neste descritor, apresenta-se no Anexo IV deste EIA um conjunto de informação cartográfica, à escala 1/25 000, a saber: “Carta com Unidade e Subunidades de Paisagem e Qualidade Visual da Paisagem”, “Carta Hipsométrica”, “Carta com Orientação e Declive das Encostas”, “Carta com Festos e Talwegues” e “Carta com Tomadas de Vista”.

### **III.8.2 – ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO ESPACIAL DA PAISAGEM**

Para a caracterização da estrutura e organização espacial da paisagem na área em estudo, foi tida em conta a publicação “Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental”, de Cancela d`Abreu, *et al.* (2004). De acordo com a cartografia desta publicação, da qual se extraiu a figura seguinte, a área em estudo insere-se quase na sua totalidade na Unidade de Paisagem “Minho Interior” (N.º 11), existindo uma pequena área, no setor SW, que se insere já na Unidade de Paisagem “Vale do Ave” (N.º 7).

**Figura III.8.1 - Unidade de Paisagem “Minho Interior” (Cancela d’Abreu et. al., 2004). Adaptação com a implantação da área em estudo e da Pedreira das Lages.**



A Unidade de Paisagem “Minho Interior” insere-se num grupo mais abrangente de unidades de paisagem designado por “Entre Douro e Minho”, correspondente ao setor NW de Portugal Continental que, em termos morfológicos gerais, é descrito por Cancela d’Abreu *et al.* (2004) como um enorme anfiteatro virado ao mar, subindo desde a linha costeira até às serras da Peneda e do Gerês, onde se diferencia transversalmente uma sequência de vales mais ou menos largos separados por zonas mais altas e respetivas cumeadas. Esta disposição geral do relevo exerce uma enorme influência no clima e na identidade de cada compartimento fisiográfico que leva a distinguir realidades paisagísticas diversificadas.

A Unidade de Paisagem “Minho Interior” é atravessada por dois importantes cursos de água, o rio Ave e o rio Cávado, com orientação NE-SW, e apresenta um relevo variado, constituído por uma sucessão de colinas com encostas de declive mais ou menos acentuado e vales com formas e dimensões diversificadas. Esta paisagem muito minhota, em que domina o verde, o arvoredo e uma elevada diversidade de usos, apresenta um claro carácter rural que reflete um Minho interior, periférico em relação ao litoral (Cancela d’Abreu *et al.*, 2004).

As cumeadas e as partes superiores das encostas estão quase sempre florestadas, por vezes cobertas por matos, mas toda a restante área revela uma utilização agrícola muito intensiva e diversificada (vinha, milho, pastagens, árvores de fruto), em pequena propriedade, acompanhada por um povoamento denso e disperso. A presença ou proximidade de centros urbanos já com uma dimensão apreciável (Guimarães, Braga) e ainda outros com menor expressão (Fafe, Amares, Póvoa do Lanhoso), introduz nesta matriz rural uma faceta urbana que é cada vez mais marcante.

A dimensão das explorações agrícolas é reduzida, resultado de um grande número de pequenas parcelas, sendo que apenas nos vales mais largos se encontram parcelas um pouco maiores. Os limites entre parcelas e ao longo das estradas e caminhos são frequentemente marcados por muros, ramadas, uveiras ou sebes de árvores. Ao longo das frequentes linhas de água podem também observar-se alinhamentos de árvores, ou mesmo galerias ripícolas bem constituídas e diversificadas em termos de espécies.

Segundo Cancela d’Abreu *et al.* (2004), a Unidade de Paisagem “Minho Interior” tem uma identidade mediana, consequência da banalização que, durante a segunda metade do século passado, foi introduzida pela construção dispersa sem qualidade intrínseca e sem qualquer tipo

de integração na paisagem. Mesmo no caso de centros urbanos de enorme valor patrimonial, de que é exemplo máximo o caso de Guimarães com o centro histórico inscrito na lista do património Mundial da UNESCO, as suas expansões recentes têm vindo a degradar a relação coerente e enriquecedora com a paisagem em que se inserem, perdendo assim parte da forte identidade que tinham anteriormente.

A riqueza biológica desta unidade é média a elevada, menor junto aos principais centros urbanos e mais elevada nas zonas interiores em que se mantém uma notável diversidade de usos agrícolas e florestais, a presença de manchas de matos, de galerias ripícolas ao longo de linhas de água pouco degradadas, de sebes e manchas residuais de vegetação arbórea espontânea. (Cancela d'Abreu *et. al.*, 2004)

No setor SW da área em estudo, há uma pequena área do vale do rio Ave que se insere já no domínio da Unidade de Paisagem “Vale do Ave”, onde, segundo Cancela d'Abreu *et al.* (2004), se manifesta, como carácter dominante, uma ocupação urbano-industrial, com habitações, armazéns, unidades industriais, comércio e equipamentos, dispersos por todo o território de forma confusa, encontrando-se apenas alguma lógica na sua proximidade relativamente às vias de comunicação e, no caso da indústria, também relativamente às linhas de água.

Assim, apesar desta unidade de paisagem se associar à presença do rio Ave e corresponder à morfologia comum dos vales do Minho, encontra-se atualmente sem estrutura e sem coerência interna, dominando a falta de harmonia, a desordem e a degradação, fatores que lhe conferem uma identidade média a baixa, refletindo de forma clara as transformações pelas quais passou nas últimas décadas, designadamente a industrialização, a expansão urbana e a forte alteração do modo de vida das comunidades.

De acordo com os autores citados, nesta unidade de paisagem é bem patente o desequilíbrio funcional e ecológico do Vale do Ave, conduzindo a limitações graves na capacidade multifuncional da paisagem, entre as quais, águas superficiais poluídas pela indústria deixando de servir para a rega ou abastecimento das populações, alterações na drenagem das águas pluviais com repercussões na erosão do solo e no acréscimo de riscos de cheia, bem como conflitos frequentes entre as atividades agrícolas e usos urbano-industriais.

A riqueza biológica desta unidade é baixa devido aos desequilíbrios e degradações atuais, não havendo registos da presença de espécies raras e de elevado valor para a conservação (Cancela d`Abreu *et. al.*, 2004).

### **III.8.3 – CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM DA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO**

Na área de implantação do projeto (área da pedraira) manifesta-se o quadro paisagístico que caracteriza a Unidade de Paisagem “Minho Interior”, embora enquadre já alguns dos traços paisagísticos que caracterizam a Unidade de Paisagem “Vale do Ave”.

Nesta área marcam presença as áreas aplanadas diretamente associadas ao vale do rio Ave e as áreas de relevo acidentado onde as primeiras se encaixam, conferindo, assim, duas realidades distintas de uso e ocupação do solo que, não obstante a estreita interação entre ambas, fazem individualizar duas sub-unidades homogêneas de paisagem, designadas neste estudo por “Meio Florestal” e “Vale do Ave”.

**Fotografia III.8.1** – Vista geral da área em estudo (sentido S – N).



Seguidamente caracterizam-se as duas subunidades de paisagem identificadas na área de implantação do projeto, encontrando-se representado na planta “Unidade e subunidade da paisagem” do Anexo IV deste EIA os pontos de tomada de vistas para o conjunto de fotografias apresentado neste descritor.

### Subunidade “Vale do Ave”

Na área de implantação do projeto o rio Ave corre num vale aberto, orientado de NNE para SSW, de fundo não muito largo, que se estreita de nascente para poente, efetuando percurso pouco sinuoso, sendo mesmo quase retilíneo no troço poente desta área.

**Fotografias III.8.2 e III.8.3** – Vistas dos terrenos agricultados no vale do Ave na área de implantação do projeto.



Ao longo das margens do Ave é praticada uma agricultura intensiva, ocupando largas faixas de terreno, promovida por quintas e unidades agropecuárias. As forraginosas e o milho são as culturas predominantes, assumindo também expressão os vinhedos neste território que se insere na “região demarcada dos vinhos verdes”.

Alguns troços do corredor fluvial são envolvidos por densas formações arbóreas ripícolas, onde se pode observar o videiro, o freixo e a faia, que subsistiram à “invasão” agrícola cuja prática tem tirado o máximo partido do solo arável disponível e do relevo aplanado das margens do rio, sendo, por isso, praticada na maior parte do vale quase até ao curso de água.

A dimensão das explorações agrícolas é em geral reduzida, existindo um grande número de pequenas parcelas, que adquirem maiores dimensões apenas nas zonas de vale mais alargadas, observando-se nos campos agricultados dispersas construções de apoio agrícola e consociações arbóreas que acompanham o curso de água ou se encontram dispostas em bolsadas dentro dos terrenos agrícolas, muitas vezes em cordões que fazem a divisão das parcelas de cultivo.

Os campos agrícolas formam um reticulado característico do regime de propriedade minifundiário, embora sejam também observáveis casas de quintas rurais associadas a terrenos agrícolas já com alguma dimensão.

Em áreas periféricas aos terrenos férteis do vale e, em algumas situações, estendendo-se para o interior destes, localizam-se as zonas habitacionais caracterizadas por agrupamentos compactos, pouco distantes uns dos outros e, quase sempre, aglomerados ao longo das principais estradas que atravessam aquele território.

**Fotografias III.8.4 e III.8.5** – Vista do núcleo urbano de Gondomar (foto da esquerda) e da povoação de Paço – Gondomar (foto da direita).



O mosaico rural associado às povoações e aos campos agrícolas, bem como as consociações vegetais que marginam o curso de água ou que se individualizam nas áreas agricultadas, enriquecem a estrutura paisagística do território em análise, constituindo, contudo, zonamentos que não adquirem expressão suficiente para suplantar os traços paisagísticos dominantes que se manifestam nas elevações encaixantes.

Os edifícios são maioritariamente de construção recente e, no geral, revelam uma arquitetura e disposição urbanística bem enquadradas no meio natural, mas são já raros os elementos típicos da arquitetura tradicional minhota, hoje cingidos a alguns dos núcleos mais antigos das povoações, junto a igrejas ou capelas, ou a casas rurais de quintas centenárias que têm vindo a ser preservadas.

**Fotografias III.8.6 e III.8.7** – Vistas da povoação de Vessadas - Donim, junto à ponte medieval de Donim.



Neste território, o vale do Ave manifesta uma densidade populacional considerável, aliada a uma rede viária bastante ramificada e à presença de um tecido industrial e agroindustrial que, tem vindo a consolidar-se, tirando partido da proximidade à cidade de Guimarães e aos principais eixos rodoviários regionais.

**Fotografias III.8.8 e III.8.9** – Vistas do lugar de Soutelinho – Souto de S.ta Maria e da Zona Industrial de Souto de S.ta Maria.



Estamos, assim, perante uma subunidade paisagística marcada por uma multiplicidade de usos do solo, onde os espaços rurais, residenciais e agrícolas, convivem com espaços industriais e dispersas unidades agroindustriais, manifestando, em alguns locais, os traços paisagísticos descritos por Cancela d'Abreu *et al.* (2004) para Unidade de Paisagem “Vale do Ave”, pese embora possamos considerar que, em termos gerais, porventura fruto dos esforços de melhor ordenamento do território encetados em anos mais recentes, os diferentes usos se processam de forma coerente e integrada, sem impor situações críticas de desarmonia e de desequilíbrio funcional na paisagem.

### Subunidade “Meio florestal”

O fundo de vale do rio Ave é confinado de forma abrupta por uma sucessão de pequenas elevações dispostas a média altitude, formando um ondulado suave ocupado por povoamentos florestais, à base de pinhal-bravo e eucaliptal, resultado de uma florestação em massa sobre terrenos pobres e difíceis de trabalhar.

A florestação maciça, primeiro com pinheiro bravo e depois com eucalipto, conduziram à atual situação de predominância das matas de eucalipto, ocupando grandes extensões contínuas e cobrindo indiferenciadamente encostas e vales secundários, sendo também observáveis áreas muito degradadas, seja devido aos sucessivos incêndios, seja ao abandono ou à falta de medidas adequadas de gestão florestal.

**Fotografias III.8.10 e III.8.11** – Vistas do meio florestal na envolvente da Pedreira das Lages.



Os povoamentos florestais conferem uma tonalidade verde escura ao conjunto e fazem esbater as diferenças de altitude e as formas relativas de exposição das encostas, podendo tipificar-se esta estrutura fisionómica como correspondente a formações arbóreas de grande porte, em que a variação cromática resulta essencialmente do subtipo arbustivo, sendo este pouco diversificado e de floração pouco aparente.

A uniformidade cromática característica destes territórios é apenas quebrada em alguns locais por zonamentos de constituição rochosa e por pequenos aglomerados rurais mais serranos, geralmente situados a meia encosta, isolados e distantes uns dos outros, rodeados pelas matas de pinhal e eucaliptal.

**Fotografias III.8.12 e III.8.13** – Vistas das povoações de Moinhos - Gondomar (fotografia da esquerda) e de Ramos – Souto de S.ta Maria (fotografia da direita).



Neste território estão localizadas algumas pedreiras, embora pouco concentradas e mesmo sem acessibilidade visual entre elas, sendo conhecidas as amplas potencialidades económicas do maciço granítico aflorante para fins ornamentais e industriais. Às alterações fisiográficas resultantes da exploração do recurso geológico, associam-se os contrastes cromáticos e cénicos resultantes da dinâmica produtiva das pedreiras, ressaltando, também como elemento discordante dos traços paisagísticos naturais, a presença de um aterro municipal de resíduos sólidos urbanos.

**Fotografia III.8.14** – Vista da Pedreira das Lages e sua envolvente (no cume da elevação observa-se o aterro de resíduos sólidos urbanos).



Em termos genéricos, consideram-se os usos do solo coerentes relativamente às características biofísicas presentes. No entanto, as manchas de matas de eucalipto e pinheiro proporcionam uma extrema simplificação da paisagem, tratando-se de uma subunidade de paisagem com elevada fragilidade, baixa biodiversidade e baixa qualidade visual.

### III.8.4 – ANÁLISE QUALITATIVA DA PAISAGEM

Esta análise focaliza-se na área de implantação do projeto (área da pedreira e sua envolvente) e visa caracterizar a paisagem no que respeita aos parâmetros «Qualidade visual da paisagem», «Acessibilidade visual», «Capacidade de absorção visual da paisagem» e «Sensibilidade da paisagem», segundo os critérios preconizados pelo Visual Management System (VMS), desenvolvido pelo U.S. Forest Service (U.S. Department of Agriculture, *in* Canter, L. W., 1996).

Os resultados desta análise serão integrados na avaliação dos impactes na paisagem associados ao projeto em apreço (*item IV.6 - Impactes na Paisagem*).

#### Qualidade visual da paisagem

A qualidade visual da paisagem está relacionada com o modo como os atributos fisiográficos e biofísicos se conjugam para determinar o carácter da paisagem e proporcionar a perspetiva estética do conjunto, tendo em conta o equilíbrio das formas e lineamentos do relevo, a complexidade das estruturas ecológicas, a expressividade da rede hidrográfica, a diversidade e harmonia das cores e texturas, entre outros fatores.

A qualidade visual da paisagem pode ser classificada de acordo com o seguinte critério:

- Elevada qualidade quando se trata de uma paisagem distinta, com particular beleza, conferida pela manifestação de recursos biofísicos variados, que se conjugam em motivos cénicos singulares. A especificidade do conjunto deriva da raridade dos recursos biofísicos e/ou da qualidade dos padrões de forma, cor e textura. O grau de intervenção humana é muito baixo ou nulo.
- Moderada qualidade quando se trata de uma paisagem comum, não obstante incorporar recursos biofísicos interessantes, mas sem padrões que, individualmente ou em conjunto, possam manifestar motivos cénicos singulares. O grau de intervenção humana é baixo ou moderado.

– Baixa qualidade quando se trata de uma paisagem desinteressante do ponto de vista dos recursos biofísicos que incorpora, ou porque são comuns e pouco diversificados ou porque se encontram degradados/empobrecidos, manifestando fraca expressividade de zonamentos cénicos. O grau de intervenção humana é moderado a elevado.

Aplicando este critério à área de implantação do projeto, ressalta a baixa diversidade de atributos biofísicos, relacionada com as áreas de maior altitude ocupadas por floresta de pinhal-bravo e eucaliptal, que se repetem, sistemática e homogeneamente, por um vasto território, expressando padrões monótonos de cor e textura.

Em claro contraste com as áreas envolventes de floresta de produção, o mosaico rural resultante da associação dos terrenos agrícolas aos aglomerados populacionais nas áreas de fundo de vale, confere motivos interessantes a esta paisagem, enriquecendo a estrutura paisagística do território em análise.

Pese embora estas áreas de fundo de vale não adquiram intensidade e magnitude suficientes para compensar os zonamentos de inferior qualidade visual relacionados com as estruturas dominantes acima referidas, atribui-se à paisagem em análise **moderada qualidade visual**.

### **Acessibilidade visual**

A análise da acessibilidade visual centrou-se na identificação dos locais com potenciais observadores, a partir dos quais se pode aceder visualmente à pedra em estudo, tendo os levantamentos de campo realizados neste domínio incidido nas povoações da envolvente da pedra, designadamente das freguesias de Gondomar, Santo Emilião, Donim e Souto de Santa Maria.

Desta análise, verificou-se que, devido às interposições do relevo, a área da pedra, no conjunto da área em exploração e área em ampliação, não é visível a partir de rodovias e das povoações da sua envolvente, mesmo das mais próximas da pedra, como são Moinhos e Barrocos (Gondomar) e Ramos, Jogo e Soutelinho (Souto de Santa Maria).

**Fotografias III.8.15 e III.8.16** – Vistas das zonas mais elevadas e periféricas (mais próximas da pedreira) das povoações de Ramos (fotografia da esquerda) e de Moinhos (fotografia da direita), no sentido da localização da pedreira.



Das povoações que ficam no lado oposto do rio Ave, pertencentes às freguesias de Santo Emilião e Donim, é possível visualizar parte da área da pedreira, a partir de alguns locais de uso público (estradas e pracetas), mas essa área surge num plano já muito afastado, a mais de 1,2 km, diluindo-se no horizonte visual.

**Fotografias III.8.17 e III.8.18** – Vistas da área da pedreira a partir de locais situados em Donim (fotografia da esquerda) e em S. Bento (fotografia da direita).



As condições observadas levam a atribuir **baixa a moderada acessibilidade visual** à área da Pedreira das Lages.

### Sensibilidade da paisagem

A sensibilidade de uma paisagem está relacionada com a sensibilidade/vulnerabilidade ou raridade dos seus recursos biofísicos, mas também com fatores de ordem sócio-cultural, tais como os usos do solo, os padrões de povoamento, os usos e costumes das populações e a própria dimensão histórico-cultural dessa paisagem ou de elementos em si contidos. Estes fatores devem ser conjugados com a acessibilidade visual, atendendo à localização, número e tipo (residentes, visitantes ou transeuntes) dos potenciais observadores.

Deste modo, considera-se que uma paisagem tem **elevada sensibilidade** quando encerra um ou mais dos seguintes fatores: estruturas geomorfológicas ímpares; hidrografia expressiva; elevado valor ecológico; uso (efetivo, equilibrado e com suficiente expressão territorial) agrícola ou florestal do solo, demarcando zonamentos cénicos harmoniosos na paisagem; áreas de carácter lúdico, cultural e/ou religioso; relevante dimensão histórica da paisagem (factos históricos relevantes ocorridos naquele território, presença de elementos ou estruturas arqueológicas); vínculos de afetividade estabelecidos entre a paisagem e as populações autóctones. A acessibilidade visual elevada ou moderada reforça este nível de sensibilidade.

Com **moderada sensibilidade** entende-se uma paisagem que expressa recursos como os acima mencionados, mas com menor valor relativo do ponto de vista da sua proteção ou valoração ou ainda porque se manifestam a uma escala reduzida, sem dimensão geográfica relevante no conjunto dos traços paisagísticos que caracterizam o território em análise. A acessibilidade visual deverá ser elevada ou moderada, se for baixa a paisagem poderá ser classificada no nível de sensibilidade inferior.

Com **baixa sensibilidade** pode-se entender uma paisagem onde não intervêm fatores de ordem, quer biofísica, quer sócio-cultural, relevantes, independentemente da dimensão geográfica do território onde se manifestam. A acessibilidade visual deverá ser moderada ou baixa, se for elevada poderá levar a atribuir à paisagem um nível de sensibilidade moderado.

Na área de implantação do projeto ressalta a presença dominante das áreas de floresta de produção, que conferem um zonamento cénico empobrecido, monótono e pouco interessante do ponto de vista paisagístico, contrastante com as zonas de vale, onde se observa um quadro paisagístico mais interessante.

Não obstante estas áreas de fundo de vale acabem por se diluir no quadro paisagístico dominante menos atrativo, numa apreciação geral do quadro paisagístico da área de implantação do projeto, atribui-se **moderada sensibilidade** à paisagem em análise.

### Capacidade de absorção visual

A capacidade de absorção visual (CAV) relaciona-se com a capacidade da paisagem para integrar (absorver) novas estruturas, sem que tal altere o seu carácter e qualidade visual, tendo em conta as bacias visuais geradas no território em análise passíveis de permitir a acessibilidade visual à área a intervencionar.

Conforme já analisado, são identificadas apenas duas bacias visuais com integração da área de implantação do projeto, geradas a partir das povoações de Donim e Santo Emilião. Nestas povoações, os potenciais observadores estão distantes (a mais de 1 km) e numa posição bastante inferior (cerca 100 metros) à área de implantação do projeto.

Na direção da área de implantação do projeto, os potenciais observadores situados nestas povoações obtêm uma elevada amplitude de visão, sendo apenas observável parte da área da pedreira, que surge distante e diminuída no vasto território visualmente acessível.

Estes aspetos, a que se alia a inserção da pedreira numa área de baixa qualidade paisagística (meio florestal degradado), permitem atribuir **elevada capacidade de absorção visual** à paisagem da área de implantação do projeto, ou seja, a paisagem apresenta uma capacidade elevada para integrar novas estruturas ou elementos a si alheios, sem alterar o seu carácter e qualidade visual.

### Conclusões

A paisagem da área de implantação do projeto (área da pedreira em estudo e sua envolvente) é caracterizada por moderada qualidade visual, baixa a moderada acessibilidade visual e moderada sensibilidade.

As condições de acessibilidade visual à área da pedreira e a qualidade da paisagem onde esta se insere, conferem a este território elevada capacidade de absorção visual.

## III.9 – FAUNA, FLORA E HABITATS

### III.9.1 – ENQUADRAMENTO BIOGEOGRÁFICO

A influência que o clima exerce, em particular, sobre a vegetação, é de uma importância extrema e condicionante, determinando de um modo generalizado os elementos do meio natural e, conseqüentemente, o tipo e distribuição da flora num determinado território biogeográfico (Fernandes, 1991 *in* Ferreira, R. P. e Gomes, C. P., 2002).

O território continental português distribui-se, de forma desigual, por duas regiões biogeográficas holárticas: a Eurosiberiana, que abrange o NW de Portugal continental, e a Mediterrânica, que abrange a restante parte de Portugal continental. A área em estudo insere-se na Região Eurosiberiana, enquadrando-se na seguinte divisão biogeográfica: (Costa, J. C. *et al.*, 1998)

**Reino:** Holártico

**Região:** Eurosiberiana

**Sub-Região:** Atlântica-Medioeuropeia

**Superprovíncia:** Atlântica

**Província:** Cantabro- Atlântica

**Subprovíncia:** Galaico-Asturiana

**Setor:** Galaico-Português

**Subsetor:** Miniense

**Superdistrito:** Miniense Litoral

De acordo com Costa, J. C. *et al.* (1998), a Região Eurosiberiana caracteriza-se bioclimaticamente por uma aridez estival nula ou muito ligeira, nunca superior a dois meses secos, encerrando a Sub-Região Atlântica-Medioeuropeia caracterizada por um clima temperado e chuvoso sem uma estação seca clara. As formações climácicas mais representativas desta Sub-região são os bosques de árvores de folhas brandas, planas, grandes e caducas de inverno, como os carvalhos (*Quercus* subgen. *Quercus*), as faias (*Fagus* spp.), os vidoeiros (*Betula* spp.), os freixos (*Fraxinus* spp.), os bordos (*Acer* spp.), entre outros. A vegetação de montanha e alta montanha pode ser constituída por bosques de coníferas.

A Superprovíncia Atlântica caracteriza-se por um clima determinado pelo efeito amenizante do Oceano Atlântico, que confere a este território uma amplitude térmica anual (continentalidade) pouco acentuada, sem invernos muito rigorosos, nem verões muito quentes. Este clima favorece a presença de plantas da denominada “flora atlântica” como sejam o carvalho-robe (*Quercus robur*), o vidoeiro (*Betula pubescens* subsp. *celtica*), a faia (*Fagus sylvatica*), árvore naturalizada nas montanhas do Noroeste de Portugal, os bordos (*Acer* spp.), os tojos (*Ulex europaeus*, *Ulex minor*, *Ulex galli* - não ocorrendo este último em Portugal), algumas urzes (*Erica ciliaris*, *Erica cinerea*, *Daboecia cantabrica*) e outras plantas.

A Superprovíncia Atlântica divide-se, por sua vez, em quatro Províncias, sendo que a única presente em Portugal é a Cantabro-Atlântica, caracterizada pela presença de tojais do *Daboecenion cantabricae*. Esta Província está representada pela Subprovíncia Galaico-Asturiana, caracterizada pela presença de espécies de plantas de distribuição ibérica ocidental como sejam a *Linaria triornithophora*, *Omphalodes nítida* e *Saxifraga spathularis*.

O Setor Galaico-Português corresponde ao setor mais meridional e de maior influência mediterrânica de toda a Região Eurosiberiana e entre as numerosas espécies de apetência atlântica e oceânica próprias deste Setor, Costa *et al.* (1998) destacam: *Acer pseudoplatanus*, *Antoxanthum amarum*, *Carduus galianus*, *Centaureum scillioides*, *Cytisus striatus*, *Daboecia cantabrica*, *Elymus pycnanthus*, *Euphorbia dulcis*, *Genista berberidea*, *Hypericum androsaemum*, *Origanum vulgare*, *Phalaris arundinacea*, *Pyrus cordata*, *Quercus robur*, *Ulex europaeus*, *Ulex minor*, *Viola lactea*, etc., sendo endemismos do Setor as espécies *Armeria humilis* subsp. *odorata*, *Laserpitium eliasii* subsp. *thalictrifolium*, *Murbeckiella sousae*, *Narcissus nobilis*, *Sedum pruinaum* e *Thymelaea broteroana*. A paisagem do Setor Galaico-Português é dominada por tojais e urzais/tojais que resultam da degradação dos carvalhais de *Quercus robur*.

O Subsetor Miniense representa um território de bioclima temperado hiper-oceânico ou oceânico, posicionado nos andares termotemperado e mesotemperado inferior, de ombroclima húmido a hiper-húmido. Existem na sua área alguns endemismos cujas populações são exclusivas ou estão em grande parte incluídas neste Subsetor, sendo destacadas pelos citados autores as espécies: *Armeria pubigera*, *Rhynchosinapis johnstonii* (*Coincya monensis* var. *johnstonii*), *Jasione lusitana*, *Narcissus cyclamineus*, *Narcissus portensis*, *Scilla merinoi*, *Silene marizii* e *Ulex micranthus* e outras de distribuição mais lata em Portugal, mas com grande

expressão neste território, entre as quais, *Carex durieui*, *Carex pilulifera*, *Centaurea limbata* subsp. *limbata*, *Ophioglossum lusitanicum*, *Salix arenaria*, *Sesamoides canescens* subsp. *suffruticosa*, *Trichomanes speciosum*, *Ulex europaeus* subsp. *latebracteatus*, *Veronica montana*.

A vegetação climácica do Subsetor Miniense é constituída pelos carvalhais mesotemperados e termotemperados do *Rusco aculeati-Quercetum roboris quercetosum suberis* que sobrevivem em pequenas bolsas seriamente ameaçadas. São característicos os giestais do *Ulici latebracteati-Cytisetum striati* e os tojais endémicos do *Ulicetum latebracteatominoris*, *Erico umbellatae-Ulicetum latebracteati* (Serra de Arga) e *Erico umbellatae-Ulicetum micranthi*. Ocorrem ainda os tojais do *Ulici europaei-Ericetum cinereae* e mais localmente os urzais-tojais do *Ulici minoris-Ericetum umbellatae*. Nos solos com hidromorfismo é comum o urzal higrófilo *Cirsio filipenduli-Ericetum ciliaris*. Em mosaico com os urzais mesófilos é frequente o arrelvado anual do *Airo praecocis-Sedetum arenarii*. Nas áreas mais secas, em solos graníticos profundos, ocorrem orlas arbustivas espinhosas com *Pyrus cordata* (*Frangulo alni-Pyretum cordatae*). O *Scrophulario-Alnetum glutinosae* é o amial mais generalizado.

### III.9.2 – FLORA E VEGETAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO

Na área em estudo observam-se zonas com características geomorfológicas e biofísicas diferenciadas. Nas áreas de maior altitude e nas zonas de encosta verifica-se a presença massiva de floresta dominada por pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*) em consociação com eucalipto (*Eucalyptus globulus*), que se desenvolve até aos sopés das elevações, sendo frequentes as zonas de cumeada e de encosta com raro coberto arbóreo, dando lugar a um coberto herbáceo e arbustivo ao redor de afloramentos rochosos.

O estrato arbustivo das matas de pinhal e eucaliptal é constituído por tojos (*Ulex europaeus*, *Ulex minor* e *Genista falcata*), urzes (*Erica cinerea*, *Erica arborea*, *Calluna vulgaris*) e carqueja (*Pterospartum tridentatum*), torga (*Erica umbellata*), roselha (*Cistus albidus* e *Cistus crispus*) e sargaço (*Cistus salvifolius*). As áreas sombrias e húmidas são também ocupadas por fetos, fetoreal (*Osmunda regalis*) e feto-pente (*Blechnum spicant*), sendo o feto-ordinário (*Pteridium aquilinum*) o mais adaptado a este meio. No estrato herbáceo pode encontrar-se, *Pseudarrhenatherum longifolium*, salvia-bastarda (*Teucrium scorodonia*), tasneirinha (*Senecio*

*vulgaris*), cravo-do-monte (*Simethis mattiazzi*), raspa-saias (*Picris echioides*), queiroga (*Erica umbellata*) e funcho (*Foeniculum vulgare*).

Nos meios de constituição mais rochosa, a escassez de solos e o maior rigor dos ventos são fatores que limitam o coberto vegetal a um reduzido número de espécies capazes de suportar condições biofísicas muito desfavoráveis, ocorrendo, assim, formações resistentes aos períodos de secura estival e pouco exigentes em termos de solo. As formações predominantes são os giestais, com uma cobertura elevada, mais em formações geralmente baixas, essencialmente formados por *Cytisus multiflorus*, *Cytisus scoparius* e *Genista florida*, associados a tojos (*Ulex minor* e *Ulex europaeus*) e, com menor frequência, a urzes (*Erica cinerea* e *Erica arborea*), rosmaninho (*Lavandula pedunculata*), carqueja (*Pterospartum tridentatum*) e esteva (*Cistus ladanifer*).

As elevações encaixam as zonas aplanadas do vale aberto e de fundo mais ou menos largo do rio Ave, ocupadas por campos agrícolas, onde predomina o cultivo de forraginosas, prados temporários e vinhedos. As parcelas agrícolas são divididas por muros de pedra solta ou por cordões arbóreos e arbustivos, tratando-se de uma agricultura praticada em pequena escala e, de certa forma, enquadrada no ambiente natural envolvente.

Parte dos terrenos agrícolas encontram-se em pousio, alguns abandonados, sendo usados como pastagens para o gado, permitindo a presença em locais menos intervencionados, de alguns géneros da família das liliáceas, como a hera (*Smilax aspera*), que cresce agarrada aos muros mais abrigados, e vegetação herbácea e sub-arbustiva composta por arando (*Vaccinium myrtillus*), comichão (*Lotus glareosus*), ervilhaca (*Vicia* spp.), trevo-de-folhas-estreitas (*Trifolium angustifolium*), luzerna (*Medicago* spp.), malva-bastarda (*Lavatera crética*), malmequer (*Chrysanthemum coronarium*), gladiolo-silvestre (*Gladiolus illyricus*), escrofulária (*Scrophularia scorodonia*), erva-dos-moinhos (*Filago pyramidata*), soagem (*Echium plantagineum*) e tomilho (*Thymus zygis subsp. sylvestris*), sendo também de referir a vegetação rupícola ou fissurícola (*Umbilicus rupestris*, *Parietaria judaica* e *Sedum* spp.), que pode ser encontrada em muros de pedra granítica que delimitam os campos agrícolas, recebendo os nutrientes provenientes das terras fertilizadas envolventes.

Constituindo a galeria ripícola do Ave ou preservadas no interior dos campos agrícolas, observam-se densas formações arbóreas, embora reduzidas a pequenos núcleos, podendo observar-se, em unidades isoladas ou em consociação, vidoeiro (*Betula celtiberica*), faia (*Fagus sylvatica*) e freixo (*Fraxinus excelsior*), o amieiro (*Alnus glutinosa*) e a tramazeira (*Sorbus aucuparia*), sendo também comum encontrar bosquetes de carvalho, junto dos aglomerados populacionais, essencialmente de carvalho-roble (*Quercus robur*) e carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*).

Nestas áreas, os solos em geral mais espessos e ricos em nutrientes, favorecem a presença de um estrato arbustivo diversificado composto por urzes (*Erica ciliaris*, *Erica cinerea*, *Erica scoparia*, *Erica australis*), roselha (*Cistus* spp.), pilriteiro (*Crataegus monogyna*), rosmaninho (*Lavandula pedunculata*), arando (*Vaccinium myrtillus*), espinheiro (*Pyrus cordata*), sabugueiro (*Sambucus nigra*), gilbardeira (*Ruscus aculeatus*), aroeira (*Pistacia lentiscus*), o abrunheiro (*Prunus spinosa*), o sanguinho (*Frangula alnus*), hipericão-do-Gerês (*Hypericum androsaemum*), lentisco (*Phillyrea angustifolia*) e rosa-de-cão (*Rosa canina*).

Das herbáceas características deste meio referem-se a erva-molar (*Holcus mollis*), erva-branca (*Holcus lanatus*), prunela (*Prunella vulgaris*), arenária (*Arenaria montana*), carvalhinha (*Veronica officinalis*), uva-de-cão (*Tamus communis*), esporas-bravas (*Linaria triornithophora*), trovisco (*Daphne gnidium*), erva-sapa (*Agrostis curtisii*), erva-das-setes-sangrias (*Lithodora prostrata*), campainhas-do-outono (*Leucojum autumnale*), milfurada (*Hypericum perforatum*), alcária (*Xolantha tuberaria*), leituga (*Hypochoeris radicata*), bule-bule (*Briza maxima*), linária (*Linaria viscosa*), hortelã-da-água (*Mentha aquatica*), agrião (*Rorippa nasturtium-aquaticum*), tomentilha (*Pontetilla erecta*), salgueirinha (*Lythrum salicaria*), festuca-alta (*Festuca arundinaceae*), trevo-roxo (*Trifolium pretense*), jacinto-dos-campos (*Hyacinthoides hispânica*) e junco-dos-prados (*Luzula campestris*).

### III.9.3 – FAUNA DA ÁREA EM ESTUDO

A caracterização da fauna da área em estudo considerou os habitats representativos desta área (meio florestal e áreas agrícolas), sendo no meio florestal que a maior parte das espécies faunísticas referenciadas para a região encontra as melhores condições de refúgio e de reprodução, a partir do qual dispersam para as áreas envolventes em busca de alimento, ocorrendo nas matas de maior dimensão as espécies típicas de amplos territórios e mais sensíveis à presença humana.

Este estudo incidiu sobre as espécies consideradas de maior valor referenciadas para a região, quer em termos de proteção/conservação e vulnerabilidade, quer em termos socioeconómicos.

Para avaliação do valor e importância da comunidade de vertebrados terrestres foram considerados como elementos principais o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal - LVVP (Cabral, M. J., *et al.*, 2006) e as Diretivas Aves e Habitats – transpostas para o direito interno pelo D. L. 140/99, de 24 de abril, republicado pelo D. L. 49/2005, de 24 de fevereiro, e alterado pelo D. L. 156-A/2013, de 8 de novembro.

#### III.9.3.1 – AVIFAUNA

Na base da diversidade das biocenoses está a interpelação de áreas com diferentes densidades de coberto vegetal arbóreo, com a existência de áreas abertas e de outras áreas onde se verifica uma densidade arbórea assinalável, condições que para as comunidades faunísticas, avifauna em particular, são bastante importantes pois proporcionam micro-habitats que fomentam a diversidade.

Assim, o potencial avifaunístico da área de estudo é elevado, designadamente ao nível dos passeriformes, os quais ocorrem de um modo geral por toda a área em estudo, e dos falconiformes, espécies típicas de territórios mais densamente florestados ou rochosos a maior altitude que proporcionam boas zonas de caça e, simultaneamente, de suporte para a reprodução. A presença dos cursos de água perenes são condições decisivas para a ocupação efetiva de diversas espécies de aves características destes meios.

Estas condições favorecem a presença na área em estudo de aves de rapina, designadamente a águia-caçadeira (*Circus pygargus*), inserida na categoria “Em Perigo” do LVVP, o açor (*Accipiter gentilis*), o falcão-abelheiro (*Pernis apivorus*) e a ógea (*Falco subbuteo*), inseridas na categoria “Vulnerável” do LVVP, a águia-cobreira (*Circaetus gallicus*) e o bufo-real (*Bubo bubo*), inseridas na categoria “Quase Ameaçado” do LVVP, e a águia-de-asa-redonda (*Buteo buteo*), o milhafre-preto (*Milvus migrans*), o peneireiro-vulgar (*Falco tinnunculus*), a coruja-das-torres (*Tyto alba*) e o mocho-galego (*Athene noctua*), inseridas na categoria “Pouco Preocupante” do LVVP.

Os giestais, quando em formações contínuas, podem ser utilizados como locais de refúgio e nidificação de aves essencialmente terrestres, como a codorniz (*Coturnix coturnix*) e a perdiz (*Alectoris rufa*), espécies cinegéticas de captura regulamentada. Contudo, os giestais, ao impedirem o desenvolvimento de outras espécies florísticas por ensombramento e constrangimento do espaço, proporcionam, um meio arbustivo de baixa diversidade que acaba por determinar, em geral, uma fraca representatividade faunística.

Nos campos agrícolas e zonas arborizadas envolventes, a diversidade é dominada pelos passeriformes que encontram nestas áreas as melhores condições de alimentação e também de nidificação. Das espécies assinaladas, referem-se o picanço-de-dorso-ruivo (*Lanius collurio*), a petinha-das-árvores (*Anthus trivialis*) e o rouxinol-dos-caniços (*Acrocephalus scirpaceus*), espécies inseridas na categoria “Quase Ameaçado” do LVVP, a carriça (*Troglodytes troglodytes*), o gaio (*Garrulus glandarius*), o chapim-rabilongo (*Aegithalus caudatus*), a laverca (*Alauda arvensis*), o tentilhão (*Fringilla coelebs*), o chamariz (*Serinus serinus*), a toutinegra-de-barrete (*Sylvia atricapilla*), o rouxinol-bravo (*Cettia cetti*), o chapim (*Parus spp.*), o pardal (*Passer domesticus*), a cotovia-dos-bosques (*Lullula arborea*), a petinha-dos-campos (*Anthus campestris*) e a toutinegra-do-mato (*Sylvia undata*), espécies inseridas na categoria “Pouco Preocupante”.

São referenciadas como espécies cinegéticas de captura regulamentada o pombo-torcaz (*Columba palumbus*), a rola-brava (*Streptopelia turtur*), a codorniz (*Coturnix coturnix*), a perdiz (*Alectoris rufa*), a gralha-preta (*Corvus corone*), o gaio (*Garrulus glandarius*), a pega (*Pica pica*), o melro-preto (*Turdus merula*), o tordo-pinto (*Turdus philomelos*), a tordoveia (*Turdus viscivorus*), o estorninho-malhado (*Sturnus vulgaris*) e o tordo-ruivo (*Turdus iliacus*), espécies inseridas na categoria “Pouco Preocupante” do LVVP, o pombo-das-rochas (*Columba livia*), a

galinhola (*Scolopax rusticola*) e o tordo-zornal (*Turdus pilaris*), inseridos na categoria “Informação Insuficiente” do LVVP.

Das espécies associadas ao habitat aquático, está referenciada a ocorrência do pato-real (*Anas platyrhynchos*) e da galinha-d’água (*Gallinula chloropus*), também espécies cinegéticas de captura regulamentada, do frango-d’água (*Rallus aquaticus*), da garça-branca (*Egretta garzetta*), da garça-real (*Ardea cinerea*), do guarda-rios (*Alcedo atthis*), do melro-d’água (*Cinclus cinclus*) e das alvéolas (*Motacilla spp.*), espécies inseridas na categoria “Pouco Preocupante” do LVVP.

Das espécies da avifauna assinaladas para a região, 12 têm estatuto de proteção e/ou conservação definido no Anexo A-I do D. L. 140/99, de 24 de abril (redação atual), as quais correspondem em geral às espécies acima identificadas para as categorias “Em Perigo”, “Vulnerável” e “Quase Ameaçado” do LVVP, com exceção do milhafre-preto (*Milvus migrans*), da garça-branca (*Egretta garzetta*), do guarda-rios (*Alcedo atthis*), da cotovia-dos-bosques (*Lullula arborea*), da petinha-dos-campos (*Anthus campestris*) e da toutinegra-do-mato (*Sylvia undata*), espécies que, tendo estatuto de proteção definido neste diploma legal, são inseridas na categoria “Pouco Preocupante” do LVVP.

### **III.9.3.2 – MAMOFAUNA**

Dos carnívoros assinalados para a região, com potencialidades de habitarem a área em estudo, particularmente no meio florestal, referem-se o texugo (*Meles meles*) e a doninha (*Mustela nivalis*), inseridos na categoria “Pouco Preocupante” do LVVP, o arminho (*Mustela erminea*), a marta (*Martes martes*) e o toirão (*Mustela putorius*), inseridos na categoria “Informação insuficiente”, e a geneta (*Genetta genetta*), inserida na categoria “Pouco Preocupante” do LVVP, apresentando os dois últimos estatuto de proteção definido no D. L. 140/99, de 24 de abril (redação atual). A raposa (*Vulpes vulpes*), inserida na categoria “Pouco Preocupante” e sem estatuto de proteção e/ou conservação definido é no entanto, considerada uma espécie que justifica uma determinada vigilância devido ao volume de comercialização a que está sujeita.

No que diz respeito ao lobo (*Canis lupus signatus*), espécie inserida na categoria “Em Perigo” do LVVP e com estatuto de proteção e/ou conservação definido nos Anexos B-II e B-IV, do D. L. 140/99, de 24 de abril (redação atual), consultada a cartografia desenvolvida pelo ICNF

(Pimenta, V., *et al.*, 2005) e o Plano de Ação para a Conservação do Lobo-ibérico em Portugal” (ICNF/CIBIO-INBIO/CE3C/UA, 2015), referente ao período 2004-2013, não há registos da presença desta espécie na área em estudo, estando referenciado fora desta área, a NE, um território de “presença confirmada”, uma alcateia confirmada, designada “Cabreira” e uma alcateia provável.

O curso do rio Ave, pese embora os problemas de poluição que o têm caracterizado, favorece a interação do meio aquático com o meio terrestre adjacente, originando um sistema ecológico aberto que permite o estabelecimento de relações tróficas e de simbiose entre os animais e as plantas dos ecossistemas dulçaquícola e terrestre, onde grande parte das espécies faunísticas encontra também boas possibilidades de alimentação e reprodução. A sua preservação é, pois, importante para as espécies de mamíferos associadas ao meio aquático e à vegetação ribeirinha, estando referenciadas para a área em estudo a lontra (*Lutra lutra*) e a toupeira-de-água (*Galemys pyrenaicus*), espécies inseridas, respetivamente, nas categorias “Pouco Preocupante” e “Vulnerável” do LVVP, ambas com estatuto de proteção e/ou conservação definido no D. L. 140/99, de 24 de abril (redação atual).

Os campos agrícolas constituem um meio propício à presença de espécies de mamíferos como o rato-do-campo (*Apodemus sylvaticus*), o rato-caseiro (*Mus domesticus*), a ratazana (*Rattus norvegicus*), a toupeira (*Talpa occidentalis*) e o ouriço-cacheiro (*Erinaceus europaeus*), espécies inseridas na categoria “Pouco Preocupante” do LVVP. Relatos de populares referem a presença esporádica de javali (*Sus scrofa*), inserido na categoria de “Pouco Preocupante” do LVVP, e da raposa (*Vulpes vulpes*), podendo supor-se que também possam ocorrer nestas áreas espécies de carnívoros, como a geneta (*Genetta genetta*) ou a doninha (*Mustela nivalis*), provindos dos territórios envolventes em busca de alimento.

As condições da área em estudo não se mostram favoráveis à presença de colónias de quirópteros, devido quer à inaptidão geológica para a formação de grutas ou cavernas, quer ao tipo de coberto arbóreo à base de pinhal-bravo de produção, embora essas condições possam existir em determinados locais proporcionando a ocorrência de espécies como o morcego-rabudo (*Tadarida teniotis*), o morcego-arborícola-pequeno (*Nyctalus leisleri*), o morcego-orelhudo-castanho (*Plecotus auritus*), o morcego de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*), o morcego-hortelão (*Eptesicus serotinus*) e o morcego-de-água (*Myotis daubentonii*), espécies com estatuto de proteção definido no D. L. 140/99, de 24 de abril (redação atual), estando inseridas

nas categorias “Informação insuficiente” (as três primeiras) e “Pouco Preocupante” (as três últimas), do LVVP. Com estatuto de proteção e conservação definido no D. L. 140/99, de 24 de abril (redação atual) e inseridos na categoria “Vulnerável” do LVVP referem-se o morcego-de-ferradura-pequeno (*Rhinolofus hipposideros*), o morcego-de-ferradura-grande (*Rhinolofus ferrumequinum*) e o morcego-rato-grande (*Myotis*).

O coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*), cujas populações têm vindo a regredir em consequência de epidemias, degradação de habitat e pressão cinegética excessiva (Cabral, M. J., *et al.*, 2006), completa a lista dos mamíferos de possível ocorrência na área em estudo, inserindo-se na categoria “Quase Ameaçado” do LVVP.

### III.9.3.3 – HERPETOFAUNA

Considerando a disponibilidade hídrica da área em estudo, esta apresenta condições favoráveis à ocorrência de anfíbios, face à sua dependência de água. Ao invés dos anfíbios, os répteis dão preferência a áreas expostas e secas (bosques abertos, matos, áreas agrícolas, rochosas e/ou pedregosas, ruínas, entre outras), embora algumas espécies se associem a meios aquáticos.

As zonas de cariz rochoso da área em estudo propiciam a presença de répteis que, como animais poiquilotérmicos, necessitam de um período de exposição ao sol, preferencialmente sobre as rochas, para o aumento da temperatura corporal e início da atividade diurna, sendo também nas reentrâncias rochosas que encontram as melhores condições de refúgio, hibernação e reprodução, encontrando-se assim na área em estudo condições para a presença de espécies como a cobra-rateira (*Malpolon monspessulanus*), a cobra-lisa-europeia (*Coronella austriaca*), a cobra-de-pernas-pentadáctila (*Chalcides bedriagai*), a lagartixa-ibérica (*Podarcis hispanica*), a lagartixa-do-mato (*Psammodromus algerius*), o lagarto (*Lacerta lepida*), o licranço (*Anguis fragilis*) e o fura-pastos (*Chalcides striatus*).

As zonas húmidas associadas aos principais cursos de água (rio Ave e seus afluentes sazonais) reúnem condições para a presença de espécies como o cágado-de-carapaça-estriada (*Emys orbicularis*), o cágado-mediterrânico (*Mauremys leprosa*), o lagarto-de-água (*Lacerta schreiberi*), a cobra-de-água-viperina (*Natrix maura*) e a cobra-de-água-de-colar (*Natrix natrix*).

Dos répteis assinalados, a cobra-lisa-europeia (*Coronella austriaca*) e o cágado-de-carapaça-estriada (*Emys orbicularis*) inserem-se, no LVVP, nas categorias “Vulnerável” e “Em Perigo”, respetivamente, inserindo-se os restantes na categoria “Pouco Preocupante”. Apresentam estatuto de conservação e/ou proteção definido no D. L. 140/99, de 24 de abril (redação atual), a cobra-lisa-europeia (*Coronella austriaca*), a cobra-de-pernas-pentadáctila (*Chalcides bedriagai*), o cágado-de-carapaça-estriada (*Emys orbicularis*), o cágado-mediterrânico (*Mauremys leprosa*), o lagarto-de-água (*Lacerta schreiberi*) e a lagartixa-ibérica (*Podarcis hispanica*).

A presença dos anfíbios encontra-se limitada à proximidade das linhas de água ou às zonas mais húmidas dos campos agrícolas com charcas, poços e tanques. Encontram-se referenciados para a região, e com potencialidades de ocorrência na área em estudo, o sapo-corredor (*Bufo calamita*), o sapo-comum (*Bufo bufo*), o sapo-parteiro-comum (*Alytes obstetricans*), a rã-ibérica (*Rana iberica*), a rã-verde (*Rana perezi*), a rela (*Hyla arborea*), a salamandra-de-pintas-amarelas (*Salamandra salamandra*), o tritão-marmorado (*Triturus marmoratus*) e o tritão-de-ventre-laranja (*Triturus marmoratus*), espécies inseridas na categoria “Pouco Preocupante” do LVVP, e a salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitânica*) e a rã-de-focinho-pontiagudo (*Discoglossus galganoi*) inseridas, respetivamente, nas categorias “Vulnerável” e “Quase Ameaçado” do LVVP.

Dos anfíbios assinalados, apenas o sapo-comum (*Bufo bufo*), o tritão-de-ventre-laranja (*Triturus marmoratus*) e a salamandra-de-pintas-amarelas (*Salamandra salamandra*) não apresentam estatuto de proteção e/ou conservação definido no D. L. 140/99, de 24 de abril (redação atual).

### III.9.3.4 – ICTIOFAUNA

Como resultado de poluição com origem industrial e doméstica, grande parte do rio Ave, incluindo o troço que atravessa a área em estudo, foi ainda caracterizado em 2016 por um estado de qualidade “Inferior a bom” com um potencial ecológico “Medíocre” (ver item III.7.6.3).

Contudo, os esforços levados a cabo nos últimos anos para despoluir o rio Ave têm permitido o retorno de espécies piscícolas, estando atualmente referenciada neste rio a presença de espécies ocorrentes na bacia hidrográfica do Cávado, Ave e Leça, como o barbo (*Barbus bocagei*), o pimpão (*Carassius auratus*), o ruivaco (*Chondrostoma oligolepis*), a boga

(*Chondrostoma polylepis*), a carpa (*Cyprinus carpio*), escaló (*Squalius carolitertii*), o achigã (*Micropterus salmoides*) e a truta-de-rio (*Salmo trutta*).

Das espécies mencionadas, o barbo (*Barbus bocagei*), o ruivaco (*Chondrostoma oligolepis*) e a boga (*Chondrostoma polylepis*), apresentam estatuto de proteção e/ou conservação definido no D. L. 140/99, de 24 de abril (redação atual), inserindo-se as restantes espécies nas categorias “Pouco Preocupante” e “Não Avaliado”.

### III.9.3.5 – INVERTEBRADOS

A biodiversidade de invertebrados, principalmente a nível de insetos terrestres e voadores, gastrópodes, aracnídeos, acarídeos e diplópodes, desempenha um importante papel nos ecossistemas, tanto como agentes polinizadores das plantas, como pela sua importância na transferência de energia nas redes tróficas, referindo-se, a este respeito, o exemplo dos morcegos, que ingerem por noite uma quantidade de insetos correspondente ao seu peso corporal.

A atenção recai sobre o lepidóptero *Euphydryas aurinia* (constante do Anexo II da Convenção de Berna e do Anexo II da Diretiva Habitats (92/43/CEE)), uma espécie comum, bastante dispersa e com populações numerosas, dependente de sistemas de exploração extensivos (Barnett e Warren, 1995), sendo beneficiada pela existência de áreas de floresta aberta (reprodução) e prados (fase adulta) (Munguira *et al.*, 1997).

Não se trata de uma espécie ameaçada em Portugal, contudo, verifica-se um declínio populacional onde a pressão humana é maior (Maravalhas, 2003), estando as ameaças à conservação da espécie associadas à perda e fragmentação de habitat, destruição da vegetação autóctone e expansão de espécies de plantas exóticas, ocorrência de fogos e práticas de pastoreio intensivo.

### **III.9.4 – ESTATUTOS DE PROTEÇÃO E CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES FLORÍSTICAS E FAUNÍSTICAS**

Neste estudo procedeu-se à verificação dos estatutos de proteção e conservação das espécies faunísticas e florísticas referenciadas para a região em que se insere a área em estudo, segundo o D. L. 140/99, de 24 de abril, alterado e republicado pelo D. L. 49/2005, de 24 de fevereiro (Diretivas Aves e Habitats), assim como das categorias de ameaça para as espécies animais, de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal – LVVP (Cabral, M. J., *et al.*, 2006).

De forma complementar, indicam-se os estatutos de proteção e conservação definidos nas convenções internacionais: Convenção Relativa à Conservação da Vida Selvagem e dos Habitats Naturais da Europa (Convenção de Berna: Decreto n.º 95/81, de 23 de julho), Convenção sobre a Conservação das Espécies Migradoras Pertencentes à Fauna Selvagem (Convenção de Bona: Decreto n.º 103/80, de 11 de outubro) e a Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies de Fauna e Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção (CITES: Decreto n.º 50/80, de 23 de julho).

O Anexo V deste estudo contém as listagens das espécies da flora e da fauna referenciadas para a região, respetivos estatutos de proteção e/ou conservação, e categorias de ameaça no caso da fauna, assinalando as espécies com potencial de ocorrência na área em estudo.

De salientar por último que a área em estudo não abrange nenhuma das áreas sensíveis delimitadas na região. Os Sítios da Rede Natura 2000 “Peneda-Gerês”, localizado cerca de 14,5 km a N, e “Rio Lima”, localizado cerca de 27,5 km a NNW, a Zona de Proteção Especial “Serra do Gerês”, localizada cerca de 21,5 km a NNE, e a Área Protegidas “Peneda-Gerês”, localizada cerca de 18,5 km a NNE, são as áreas sensíveis que se encontram mais próximas da área em estudo.

A cartografia das áreas sensíveis é apresentada no Anexo II deste estudo.

### III.10 – QUALIDADE DO AR

#### III.10.1 – ÂMBITO DE CARACTERIZAÇÃO

A presente caracterização da qualidade do ar ambiente da área em estudo é efetuada com base nos dados disponibilizados pela APA (na base de dados *on-line* sobre a Qualidade do Ar - QualAr) e pela CCDR-Norte (nos relatórios anuais de qualidade do ar da região Norte) no âmbito da monitorização nacional da qualidade do ar ambiente prevista no Regime de Avaliação e Gestão da Qualidade do Ar Ambiente (RAGQAA), estabelecido pelo D. L. 102/2010, de 23 de setembro, alterado e republicado pelo D. L. 47/2017, de 10 de maio.

As CCDR são as entidades gestoras da rede de estações de monitorização existentes no território nacional que, neste âmbito, se encontra dividido em Zonas (áreas geográficas de características homogéneas, em termos de qualidade do ar, ocupação do solo e densidade populacional) e Aglomerações (zonas com mais de 250 000 habitantes ou com pelo menos 50 000 habitantes e densidade populacional superior a 500 hab/km<sup>2</sup>), consoante as características populacionais e de ocupação do solo.

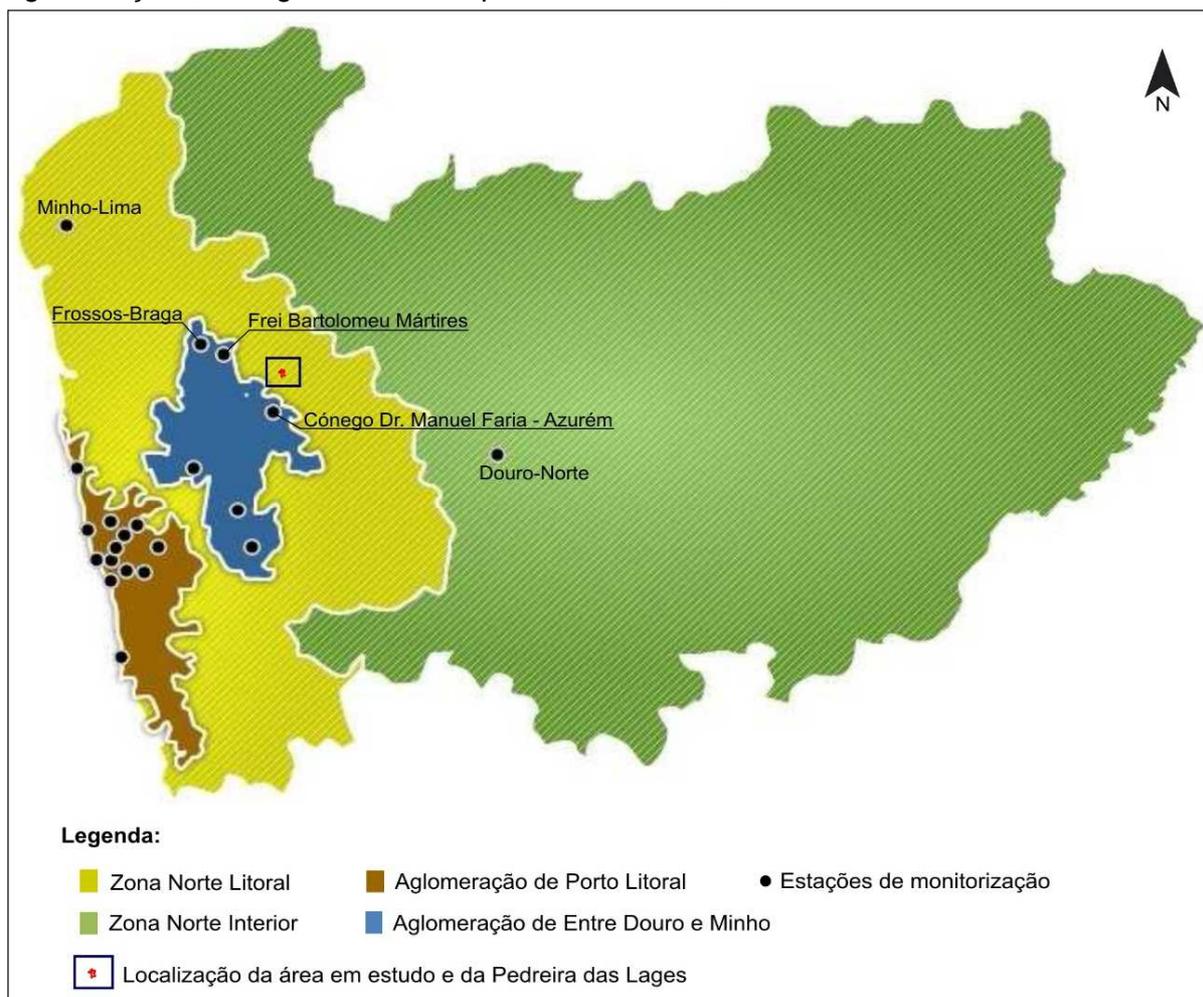
As estações de monitorização encontram-se classificadas de acordo com o meio em que se inserem, subdividindo-se em estações Urbanas, Suburbanas ou Rurais, e consoante o tipo de poluição que se pretende monitorizar, sendo consideradas estações de Tráfego quando monitorizam emissões diretas do tráfego automóvel, estações Industriais quando monitorizam emissões diretas de indústrias e estações de Fundo quando não monitorizam emissões diretas de qualquer fonte de poluição em particular.

Até 2011, na área de competência territorial da CCDR-Norte estavam definidas quatro aglomerações: Porto Litoral, Vale do Ave, Vale do Sousa e Braga; e duas zonas: Norte Litoral e Norte Interior. Em 2012, a rede de medida da qualidade do ar na região Norte foi remodelada, no âmbito da revisão da delimitação das zonas e aglomerações prevista no Art.º 5.º do RAGQAA, passando a existir apenas duas aglomerações: Porto Litoral e Entre Douro e Minho (fusão das anteriores aglomerações Vale do Ave, Vale do Sousa e Braga), mantendo-se as duas zonas existentes: Norte Litoral e Norte Interior.

A área em estudo insere-se na Zona Norte Litoral que é monitorizada através da estação “rural de fundo” Minho-Lima (anteriormente designada Senhora do Minho), situada na freguesia de Montaria, município de Viana do Castelo, cerca de 46 km a NW da área de implantação do projeto.

A Oeste da área em estudo encontra-se a Aglomeração de Entre Douro e Minho, cujas estações de monitorização mais próximas da área de implantação do projeto são as estações Cónego Dr. Manuel Faria - Azurém (7 km a SSW) e Frei Bartolomeu Mártires (10,5 km a NW), ambas estações “urbanas de tráfego”, e a estação Frossos-Braga (15,3 km a NW), uma estação “suburbana de fundo”.

**Figura III.10.1** – Rede de monitorização da qualidade do ar e delimitação das zonas e aglomerações, na região Norte. Adaptado de CCDR-N, 2014.



Para a caracterização da qualidade do ar da área em estudo, foram tidos em conta os dados disponibilizados para a estação de fundo Minho-Lima, da Zona Norte Litoral, e, de forma complementar, os dados disponibilizados para outra estação de fundo, que se encontra mais próxima da área em estudo, a estação de Frossos-Braga, da Aglomeração de Entre Douro e Minho.

Nestas estações tem vindo a ser efetuada ao longo dos anos a monitorização dos poluentes ozono ( $O_3$ ), dióxido de enxofre ( $SO_2$ ), dióxido de azoto ( $NO_2$ ) e partículas finas ( $PM_{10}$  e  $PM_{2,5}$ ), cujas fontes de poluição estão identificadas no quadro seguinte.

**Quadro III.10.1 – Poluentes atmosféricos e suas fontes de emissão.**

Poluentes	Fontes de Emissão
$O_3$	- Reação fotoquímica entre $NO_x$ e Compostos Orgânicos Voláteis (COV) ou Monóxido de Carbono (MO).
$SO_2$	- Queima de combustíveis fósseis contendo enxofre (no setor industrial e tráfego rodoviário); - Processos industriais (ex.: indústria química, refinarias); - Fontes naturais (ex.: atividade vulcânica).
$NO_x$	- Queima de combustíveis fósseis (no setor industrial e tráfego rodoviário); - Fontes naturais (ex.: trovoadas, metabolismo microbiano do solo).
$PM_{10}$ e $PM_{2,5}$	- Queima de combustíveis fósseis (no setor industrial e tráfego rodoviário); - Processos industriais (ex.: cimenteiras, refinarias, pasta de papel); - Fontes naturais (ex.: fogos florestais, ação do vento sobre o solo, atividade vulcânica).

Fonte: CCDD-N (2014).

Os dados disponibilizados pela APA para as estações de monitorização Minho-Lima e Frossos-Braga, relativos aos poluentes acima mencionados, foram confrontados com os valores limite estabelecidos no D. L. 102/2010, de 23 de setembro (alterado pelo D. L. 43/2015, de 27 de março).

De forma complementar a este estudo, procedeu-se à análise do Índice da Qualidade do Ar (IQAr) da Zona Norte Litoral e da Aglomeração Entre Douro e Minho, determinado pela APA em colaboração com as CCDD.

Para caracterizar a qualidade do ar ambiente na área de implantação do projeto, realizou-se para este estudo uma campanha de amostragens de partículas ( $PM_{10}$ ) em suspensão na atmosfera, tendo como objetivo avaliar o principal fator de alteração da qualidade do ar associado à indústria extrativa: o empoeiramento.

### III.10.2 – CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR AMBIENTE

Seguidamente apresenta-se uma síntese dos dados referentes às concentrações dos poluentes monitorizados nas estações Minho-Lima e Frossos-Braga para o período compreendido entre 2010 e 2017, sendo a este último ano que dizem respeito os dados mais recentes disponibilizados na base de dados da APA.

#### III.10.2.1 – OZONO (O<sub>3</sub>)

Para este poluente, o D. L. 102/2010, de 23 de setembro, estabelece o valor alvo de 120 µg/m<sup>3</sup> (valor máximo diário das médias octo-horárias) para a proteção da saúde humana, valor a não exceder em mais de 25 dias, em média, por ano (num período de três anos) e os limiares de informação e de alerta ao público de, respetivamente, 180 µg/m<sup>3</sup> e 240 µg/m<sup>3</sup> (com período de referência uma hora).

No quadro seguinte estão indicadas as concentrações máximas anuais de O<sub>3</sub> obtidas nas estações de monitorização Minho-Lima e Frossos-Braga e o número de excedências do valor alvo para a proteção da saúde humana e dos limiares de informação e de alerta ao público, no período em análise.

**Quadro III.10.2** – Concentrações máximas de O<sub>3</sub> e excedências ao valor alvo para a proteção da saúde humana e aos limiares de alerta e de informação ao público, nas estações de monitorização Minho-Lima (ML) e Frossos-Braga (FB).

Ano	Concentração máxima anual				Excedências					
	Base Octo-horária (µg/m <sup>3</sup> )		Base Horária (µg/m <sup>3</sup> )		Valor alvo (120 µg/m <sup>3</sup> )		Limiar de informação (180 µg/m <sup>3</sup> )		Limiar de alerta (240 µg/m <sup>3</sup> )	
	ML	FB	ML	FB	ML	FB	ML	FB	ML	FB
2017	-	126,8	-	141,0	-	2	-	0	-	0
2016	97,3	141,9	119,0	171,0	0	13	0	0	0	0
2015	73,6	143,9	75,0	161,0	0	8	0	0	0	0
2014	96,5	128,3	108,0	156,0	0	2	0	0	0	0
2013	165,1	183,6	185,0	206,0	35	18	1	9	0	0
2012	155,5	160,3	172,0	190,0	28	13	0	3	0	0
2011	158,8	169,6	168,0	184,0	26	17	0	2	0	0
2010	132,8	169,1	147,0	205,0	3	10	0	3	0	0

Fonte: APA - QualAr, 2018; CCDR-N, 2011 - 2014.

Verifica-se que na estação Minho-Lima a concentração máxima octo-horária excedeu o valor alvo para a proteção da saúde humana, de  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , nos anos 2010 a 2013, com um número de excedências superior ao limite de 25 dias por ano, nos anos 2011 a 2013. Na estação de Frossos-Braga, a concentração máxima octo-horária excedeu o valor alvo para a proteção da saúde humana, de  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , em todo o período em análise, embora o número de excedências nunca tenha sido superior ao limite de 25 dias por ano.

Relativamente à concentração máxima horária, verifica-se que na estação Minho-Lima o limiar de informação ao público, de  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , foi excedido em 2013, uma única vez, e que o limiar de alerta ao público, de  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , nunca foi excedido nesta estação de monitorização no período em análise. Na estação de Frossos-Braga o limiar de informação ao público, de  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , foi excedido entre 2010 e 2013, um máximo de nove vezes em 2013, e o limiar de alerta ao público, de  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , à semelhança da estação Minho-Lima, também não foi excedido no período em análise.

No âmbito da proteção da vegetação, o D. L. 102/2010, de 23 de setembro, estabelece para o parâmetro AOT40 (calculado com base nos valores horários medidos de maio a junho), um valor alvo de  $18\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$  (calculados em média em relação a 5 anos) e um objetivo de longo prazo de  $6\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ .

No que diz respeito ao valor alvo de proteção da vegetação, que tem por base médias de cinco anos e em sua falta média de três anos, de acordo com os relatórios de avaliação da qualidade do ar da região Norte referentes ao período de 2010 a 2013 (último ano disponível), emitidos pela CCDR-Norte, não se registaram excedências, quer na estação de monitorização Minho-Lima, quer na estação de monitorização de Frossos-Braga.

No que diz respeito ao objetivo de longo prazo, os valores apresentados pela CCDR-Norte nos mencionados relatórios de avaliação da qualidade do ar, permitem verificar que se registaram excedências ao objetivo traçado, em todos os anos, exceto 2010, em ambas as estações de monitorização.

Os dados apresentados permitem verificar que, de uma forma geral, entre 2010 e 2015, ocorreu uma melhoria da qualidade do ar na região, no que diz respeito ao poluente ozono, apesar de se terem registado algumas excedências ao nível do valor alvo estabelecido para a proteção da saúde humana, do limiar de informação ao público e do objetivo de longo prazo estabelecido para a proteção da vegetação.

### III.10.2.2 – DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO<sub>2</sub>)

Para o poluente SO<sub>2</sub>, o D. L. 102/2010, de 23 de setembro, estabelece o valor limite horário de 350 µg/m<sup>3</sup> para a proteção da saúde humana, a não exceder mais de 24 vezes por ano, o valor limite diário de 125 µg/m<sup>3</sup>, a não exceder mais de 3 vezes por ano, e o limiar de alerta ao público de 500 µg/m<sup>3</sup> (com período de referência a média horária, medido em três horas consecutivas). Este diploma legal estabelece, ainda, para a proteção da vegetação, o nível crítico de 20 µg/m<sup>3</sup> (com período de referência um ano e período de inverno).

No quadro seguinte estão indicadas as concentrações médias e máximas anuais de SO<sub>2</sub> obtidas nas estações de monitorização em análise, bem como o número de excedências aos valores limite para a proteção da saúde humana e ao limiar de alerta ao público, nos anos 2010 e 2011, sendo que este parâmetro deixou de ser monitorizado nestas estações de monitorização a partir de 2011.

**Quadro III.10.3** – Concentrações anuais de SO<sub>2</sub>: excedências aos valores limite horário e diário para a proteção da saúde humana e ao limiar de alerta ao público, nas estações de monitorização Minho-Lima (ML) e Frossos-Braga (FB).

Ano	Concentração média anual (µg/m <sup>3</sup> )		Concentração máxima anual				Excedências					
			Base Horária (µg/m <sup>3</sup> )		Base Diária (µg/m <sup>3</sup> )		Valor limite horário (350 µg/m <sup>3</sup> )		Valor limite diário (125 µg/m <sup>3</sup> )		Limiar de alerta (500 µg/m <sup>3</sup> )	
	ML	FB	ML	FB	ML	FB	ML	FB	ML	FB	ML	FB
2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	1,0	2,2	17,0	20,0	3,7	6,2	0	0	0	0	0	0
2010	1,0	2,0	60,0	24,0	9,7	8,3	0	0	0	0	0	0

Fonte: APA - QualAr, 2018; CCDR-N, 2011 - 2014.

Nos anos 2010 e 2011, as concentrações máximas horária e diária não excederam os valores limite horário e diário para a proteção da saúde humana, de 350 µg/m<sup>3</sup> e 125 µg/m<sup>3</sup>, respetivamente, em ambas as estações. Como tal, também não houve excedências ao limiar de alerta ao público, de 500 µg/m<sup>3</sup>.

No que respeita à concentração média anual, os valores registados no período em análise foram sempre inferiores ao nível crítico para a proteção da vegetação, de 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , no período de tempo considerado (média anual e média do período de inverno), em ambas as estações.

Face aos valores obtidos, pode-se considerar que a qualidade do ar ambiente da região onde se insere a área em estudo não é significativamente afetada por poluição de dióxido de enxofre.

### III.10.2.3 – DIÓXIDO DE AZOTO ( $\text{NO}_2$ ) E ÓXIDO DE AZOTO ( $\text{NO}_x$ )

Para o poluente  $\text{NO}_2$ , o D. L. 102/2010, de 23 de setembro, estabelece o valor limite horário de 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para a proteção da saúde humana, a não exceder mais de 18 vezes por ano, o valor limite anual de 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e o limiar de alerta ao público de 400  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (com período de referência a média horária, medido em três horas consecutivas).

Este diploma legal estabelece ainda, para a proteção da vegetação, o nível crítico de 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para o poluente  $\text{NO}_x$  (com período de referência um ano).

No quadro seguinte estão indicadas as concentrações médias e máximas anuais de  $\text{NO}_2$  obtidas nas estações de monitorização consideradas neste EIA e o número de excedências aos valores limite para a proteção da saúde humana e ao limiar de alerta ao público, para o período em análise.

**Quadro III.10.4** – Concentrações anuais de  $\text{NO}_2$ : excedências aos valores limite anual e horário e ao limiar de alerta ao público, nas estações de monitorização Minho-Lima (ML) e Frossos-Braga (FB).

Ano	Concentração média anual ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Concentração máxima anual -Base Horária- ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Excedências					
					Valor limite anual (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Valor limite horário (200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Limiar de alerta (400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	
	ML	FB	ML	FB	ML	FB	ML	FB	ML	FB
2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2016	11,0	13,2	75,9	74,6	0	0	0	0	0	0
2015	12,6	12,8	59,6	78,8	0	0	0	0	0	0
2014	-	4,3	-	6,1	-	0	-	0	-	0
2013	3,5	12,1	26,9	80,1	0	0	0	0	0	0
2012	3,9	15,2	29,5	103,2	0	0	0	0	0	0
2011	4,5	17,0	28,5	121,0	0	0	0	0	0	0
2010	3,5	15,2	69,0	77,7	0	0	0	0	0	0

Fonte: APA - QualAr, 2018; CCDR-N, 2011 - 2014.

No período em análise, verifica-se que as concentrações máximas horárias de NO<sub>2</sub> não excederam o valor limite horário para a proteção da saúde humana, de 200 µg/m<sup>3</sup>, em ambas as estações de monitorização. No que respeita à concentração média anual, os valores registados neste período, em ambas as estações, foram sempre inferiores ao valor limite anual para a proteção da saúde humana, de 40 µg/m<sup>3</sup>, não tendo também sido registadas excedências ao limiar de alerta ao público, de 400 µg/m<sup>3</sup>.

De uma forma geral, os valores obtidos na estação de monitorização Frossos-Braga, são superiores aos valores obtidos na estação de monitorização Minho-Lima, uma vez que embora ambas as estações sejam estações de fundo, a estação Minho-Lima é uma estação rural e a estação Frossos-Braga é uma estação suburbana, logo sujeita a maiores níveis de poluição atmosférica.

No que se refere ao poluente NO<sub>x</sub>, a sua monitorização é efetuada apenas nas estações rurais de fundo, sendo apresentadas no quadro seguinte as concentrações médias anuais obtidas na estação de monitorização Minho-Lima, nos anos 2010 a 2013, de acordo com a informação disponibilizada nos relatórios de avaliação da qualidade do ar emitidos pela CCDR-N.

**Quadro III.10.5** – Concentrações médias anuais de NO<sub>x</sub>, obtidas na estação de monitorização Minho-Lima (ML).

Ano	Concentração média anual (µg/m <sup>3</sup> )	Nível crítico para a proteção da vegetação (µg/m <sup>3</sup> )
	ML	
2017	-	30
2016	-	
2015	-	
2014	-	
2013	6	
2012	5	
2011	6	
2010	5	

Fonte: CCDR-N, 2011 - 2014.

Os dados disponíveis permitem verificar que as concentrações anuais não excederam o nível crítico para a proteção da vegetação de 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Face aos valores obtidos, pode-se considerar que a qualidade do ar ambiente da região onde se insere a área em estudo não é significativamente afetada por poluição de dióxido de enxofre.

### III.10.2.4 – PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO (PM<sub>10</sub> E PM<sub>2,5</sub>)

Para o poluente PM<sub>10</sub>, o D. L. 102/2010, de 23 de setembro, estabelece o valor limite diário de 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para a proteção da saúde humana, a não exceder mais de 35 vezes por ano, e o valor limite anual de 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

No quadro seguinte estão indicadas as concentrações médias e máximas anuais de PM<sub>10</sub> obtidas nas estações de monitorização em análise e respetivos números de excedências ao valor limite diário para a proteção da saúde humana, no período em análise.

**Quadro III.10.6** – Concentrações anuais de PM<sub>10</sub> e excedências ao valor limite diário, nas estações de monitorização Minho-Lima (ML) e Frossos-Braga (FB).

Ano	Concentração média anual ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Concentração máxima anual -Base Diária- ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Excedências ao valor limite diário (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	
	ML	FB	ML	FB	ML	FB
2017	-	9,1	-	35,1	-	0
2016	9,9	18,2	28,2	48,9	0	0
2015	14,6	13,7	<b>95,7</b>	<b>55,6</b>	1	2
2014	-	13,8	-	<b>61,4</b>	-	1
2013	9,1	14,8	<b>58,6</b>	<b>61,3</b>	2	3
2012	8,8	19,6	37,1	<b>87,5</b>	0	13
2011	8,6	20,3	38,9	<b>93,1</b>	0	13
2010	13,5	18,2	<b>70,2</b>	<b>86,2</b>	1	10

Fonte: APA - QualAr, 2018; CCDR-N, 2011 - 2014.

As concentrações máximas diárias obtidas no período em análise permitem verificar que o valor limite diário para a proteção da saúde humana, de 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , na estação Minho-Lima foi excedido nos anos 2010, 2013 e 2015, embora o número limite de excedências, 35 por ano, não tenha sido atingido, e na estação Frossos-Braga foi excedido em todos os anos do período em análise, exceto 2016 e 2017, embora o número limite de excedências por ano também não tenha sido atingido.

No que respeita à concentração média anual, os valores registados no período em análise foram sempre inferiores ao valor limite anual estabelecido para a proteção da saúde humana, de 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Pode-se assim concluir que as  $\text{PM}_{10}$  não constituem um poluente com significado no ar ambiente na região onde se insere a área em estudo.

Os relatórios anuais da CCDR-N referem que eventos naturais como o transporte de partículas provenientes do deserto do Saara, incêndios florestais ou ressuspensão de partículas podem influenciar as concentrações de  $\text{PM}_{10}$ , devendo averiguar-se se as excedências registadas estão relacionadas com este tipo de eventos.

A este respeito, a APA tem procedido a uma identificação e avaliação dos eventos naturais ocorridos em Portugal, disponibilizando para cada ano um relatório com uma síntese dos episódios naturais de elevadas concentrações de partículas ocorridos.

Por último, referem-se as  $\text{PM}_{2,5}$ , para as quais o D. L. 102/2010, de 23 de setembro estabeleceu um valor alvo de 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , a cumprir desde 1 de janeiro de 2010, passando a valor limite em janeiro de 2015, definindo para os anos anteriores a este, valores limite indicativos, com base em margens de tolerância, de forma a permitir uma adaptação gradual ao referido valor limite.

O diploma estabelece também um limite de concentração de exposição de 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para cumprir a partir de 2015. O limite de concentração de exposição é um nível de  $\text{PM}_{2,5}$  fixado com base no indicador de exposição média (IEM), sendo este determinado com base no valor das concentrações médias de três anos.

No caso da estação de monitorização Minho-Lima, para o período em análise, apenas existem dados referentes aos anos 2010 e 2012, anos em que se registaram concentrações médias anuais de  $\text{PM}_{2,5}$  inferiores a 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Na estação de monitorização Frossos-Braga não é efetuada a monitorização deste parâmetro.

### III.10.2.5 – ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR (IQAR)

No âmbito da divulgação ao público da informação relativa à qualidade do ar, a APA disponibiliza o Índice de Qualidade do Ar (IQAr), baseado numa classificação qualitativa resultante da transposição da média aritmética das concentrações dos poluentes monitorizados (calculada para todas as estações da rede de monitorização existente na Zona ou Aglomeração de influência), sendo os poluentes com as concentrações mais elevadas que determinam o IQAr. Esta classificação considera cinco classes de qualidade, variando de “muito bom” a “mau”.

Na Zona Norte Litoral, em 2015 (dados mais recentes para esta Zona), o Índice de Qualidade do Ar foi determinado em apenas 33 dias, sendo que em 22 dias se registou um Índice de qualidade “Bom”, em 10 dias um Índice “Muito Bom” e num dia um índice “Médio”.

A título comparativo, na Aglomeração entre Douro e Minho, no mesmo ano, o Índice de Qualidade do Ar foi determinado em 289 dias, sendo que em 219 dias se registou um Índice de qualidade “Bom”, em 47 dias um Índice “Muito Bom”, em 22 dias um Índice “Médio” e num dia um índice “Fraco”. Para a Aglomeração entre Douro e Minho existem ainda dados referentes a 2016 e 2017, da análise dos quais ressalta essencialmente que o número de dias com um Índice de Qualidade do Ar “Médio” tem vindo a decrescer e o número de dias com um Índice de Qualidade “Muito Bom” tem vindo a aumentar.

No Quadro seguinte é apresentado o número de dias em que se obteve cada uma das classificações (Muito Bom, Bom, Médio, Fraco e Mau), entre 2010 e 2017 quer na Zona Norte Litoral, quer na Aglomeração Entre Douro e Minho.

**Quadro III.10.7 – Índice de Qualidade do Ar (IQAr) entre 2010 e 2017.**

Ano	Zona	Classificação do IQAr					Total de dias do ano
		Muito Bom	Bom	Médio	Fraco	Mau	
2017	Zona Norte Litoral	-	-	-	-	-	-
	Aglom. Entre Douro e Minho	152	199	12	1	0	364
2016	Zona Norte Litoral	-	-	-	-	-	-
	Aglom. Entre Douro e Minho	73	238	15	1	0	327
2015	Zona Norte Litoral	10	22	1	0	0	33
	Aglom. Entre Douro e Minho	47	219	22	1	0	289
2014	Zona Norte Litoral	-	-	-	-	-	-
	Aglom. Entre Douro e Minho	41	186	1	0	0	228
2013	Zona Norte Litoral	2	296	31	2	0	331
	Aglom. Entre Douro e Minho	19	291	47	6	0	363
2012	Zona Norte Litoral	26	235	35	0	0	296
	Aglom. Entre Douro e Minho	-	-	-	-	-	-
2011	Zona Norte Litoral	10	141	31	0	0	182
	Aglom. Entre Douro e Minho	-	-	-	-	-	-
2010	Zona Norte Litoral	16	181	8	0	0	205
	Aglom. Entre Douro e Minho	-	-	-	-	-	-

Fonte: APA - QualAr, 2019

De uma forma geral, verifica-se que em todos os anos o maior número de dias corresponde a um IQAr “Bom”, ao qual se segue um IQAr “Médio” ou um IQAr “Muito Bom”. O número de dias com um IQAr “Muito Bom” atingiu um máximo de 26 dias na Zona Norte Litoral, em 2012, e um máximo de 152 dias na Aglomeração Entre Douro e Minho, em 2017. O número de dias com um IQAr “Fraco” pode ser considerado baixo, tendo atingido um máximo de 6 dias em 2013 na Aglomeração Entre Douro e Minho. Não existem registos de ocorrência de dias com um IQAr “Mau”.

Os dados IQAr permitem concluir que, em termos gerais, qualidade do ar na região em estudo é “Boa”, evidenciando uma tendência relativa de melhoria ao longo dos anos analisados.

### **III.10.3 – CONCENTRAÇÕES DE PM<sub>10</sub> NA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO**

O principal fator de alteração da qualidade do ar relacionado com a pedra em estudo é o empoeiramento (emissão para a atmosfera de partículas finas essencialmente com a mesma composição da rocha de origem), uma vez que os processos produtivos diretamente ligados a esta atividade extrativa não emitem efluentes gasosos, com exceção dos gases emitidos pelos motores dos equipamentos móveis cuja caracterização e análise se encontram efetuadas nos itens III.6.6, IV.5 e IV.9.3 deste EIA.

A subsequente caracterização centra-se, portanto, no empoeiramento emitido por fontes emissoras difusas, que se faz sentir na envolvente da Pedreira das Lages, concretamente nas povoações mais próximas e potencialmente mais expostas à pedra, incidindo na avaliação das partículas em suspensão no ar ambiente da fração PM<sub>10</sub>, com base nos resultados de uma campanha de amostragens realizada para este EIA.

As fontes emissoras de PM<sub>10</sub> identificadas na Pedreira das Lages estão relacionadas com as atividades de desmonte do maciço rochoso e de processamento da rocha extraída e com a circulação dos equipamentos nos acessos interiores não pavimentados da pedra.

#### **III.10.3.1 – EMPOEIRAMENTO (PM<sub>10</sub>)**

##### **III.10.3.2.1 - METODOLOGIA E CONDIÇÕES DE AMOSTRAGEM**

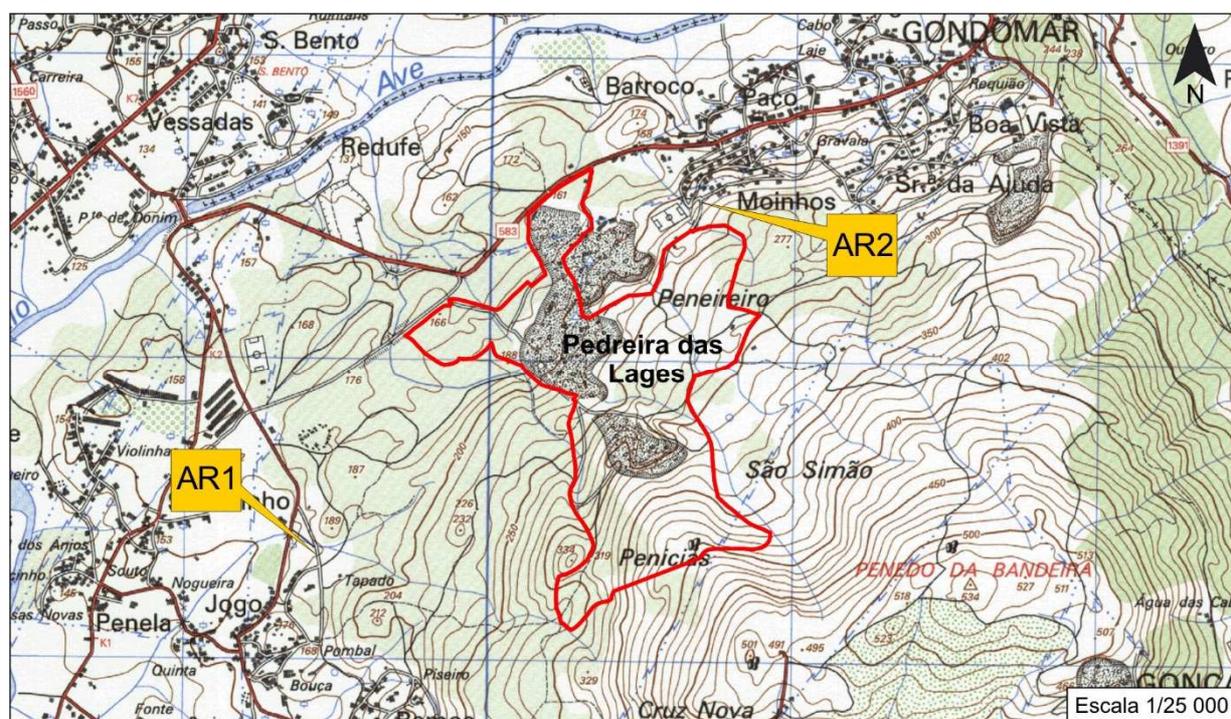
A amostragem de PM<sub>10</sub> e consequente análise dos resultados obtidos foram realizadas em conformidade com a nota técnica “Metodologia para a monitorização de níveis de partículas no ar ambiente, em pedreiras, no âmbito do procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental” (Instituto do Ambiente, 2006), atualmente disponibilizada pela APA, e com o D. L. 102/2010, de 23 de setembro, alterado e republicado pelo D. L. 47/2017, de 10 de maio.

Sob a coordenação da GEOMEGA, a campanha de amostragens de PM<sub>10</sub> esteve a cargo do ITECONS - Instituto de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico em Ciências de Construção, da Universidade de Coimbra, que utilizou um analisador de partículas Partisol Plus Modelo 2025, com cabeça de amostragem para PM<sub>10</sub>, de acordo com a norma EN 12341:2014, como previsto no Anexo VII do D. L. 102/2010, de 23 de setembro, na sua redação atual.

No Anexo VI deste EIA é apresentado o relatório do ITECONS, no qual se pode obter informação mais detalhada acerca dos equipamentos utilizados e das condições das medições, nomeadamente a representação dos ventos que ocorreram durante os dias das medições.

A campanha de amostragens de  $PM_{10}$  foi realizada nos aglomerados populacionais situados na envolvente da pedreira e potencialmente mais expostos ao empoeiramento por esta emitido, tendo em conta os ventos predominantes, as interposições do relevo e a distância à pedreira. Foram, assim, consideradas para a recolha de amostras de  $PM_{10}$  nos lugares de Jogo (AR1) e Moinhos (AR2), como representa a figura seguinte.

**Figura III.10.2 – Localização dos pontos de amostragens de partículas  $PM_{10}$ .**



A campanha de amostragens decorreu durante sete dias consecutivos no local AR1 (de 23 a 29 de março de 2019) e durante sete dias consecutivos no local AR2 (de 04 a 10 de abril de 2019), perfazendo um período total de amostragem de 14 dias que abrangeu o horário de laboração da pedreira e incluiu dois fins-de-semana.

Em relação às condições meteorológicas que se fizeram sentir durante a campanha de amostragens, registaram-se temperaturas que variaram entre 6°C e 27°C e humidades relativas que variaram entre 11% e 61%, no local AR1, e temperaturas que variaram entre 4°C e 17,5°C

e humidades relativas que variaram entre 42% e 85%, no local AR2. Registou-se precipitação durante os dias de amostragens no local AR2, com um valor mínimo de 1,3 mm e um valor máximo de 24,9 mm.

Durante a campanha de amostragens, os ventos predominantes sopraram dos quadrantes WNW (27%) e NW (25%), no local AR1, e dos quadrantes N (30%) e NNW (24%), no local AR2. No AR1, os ventos apresentaram velocidades inferiores a 10 km/h em cerca de 92% do tempo total de amostragem avaliação e no local AR2, 42% dos ventos apresentaram velocidades inferiores a 5 km/h, 58% velocidades superiores a 5 km/h e 30% velocidades superiores a 20 km/h.

Como outros focos emissores de poeiras identificados na envolvente da área da Pedreira das Lages, referem-se outras pedreiras em lavra ativa, o tráfego rodoviário na EM583, as indústrias da zona industrial localizada a Oeste e as atividades agrícolas.

### III.10.3.2.2 - RESULTADOS OBTIDOS

Os quadros seguintes apresentam os resultados obtidos na campanha de amostragens de PM<sub>10</sub>, onde são indicadas as concentrações diárias e os respetivos valores mínimo, médio e máximo das concentrações diárias obtidas, expressas em µg/m<sup>3</sup>.

**Quadro III.10.8** – Resultados obtidos na campanha de amostragens de PM<sub>10</sub>.

Local de amostragem	Dia de amostragem	Concentração diária (µg/m <sup>3</sup> )
<b>AR1</b> <b>(Jogo)</b>	23.03.2019 (Sábado)	19,5
	24.03.2019 (Domingo)	19,2
	25.03.2019 (Segunda-feira)	14,5
	26.03.2019 (Terça-feira)	19,5
	27.03.2019 (Quarta-feira)	13,4
	28.03.2019 (Quinta-feira)	14,0
	29.03.2019 (Sexta-feira)	18,0

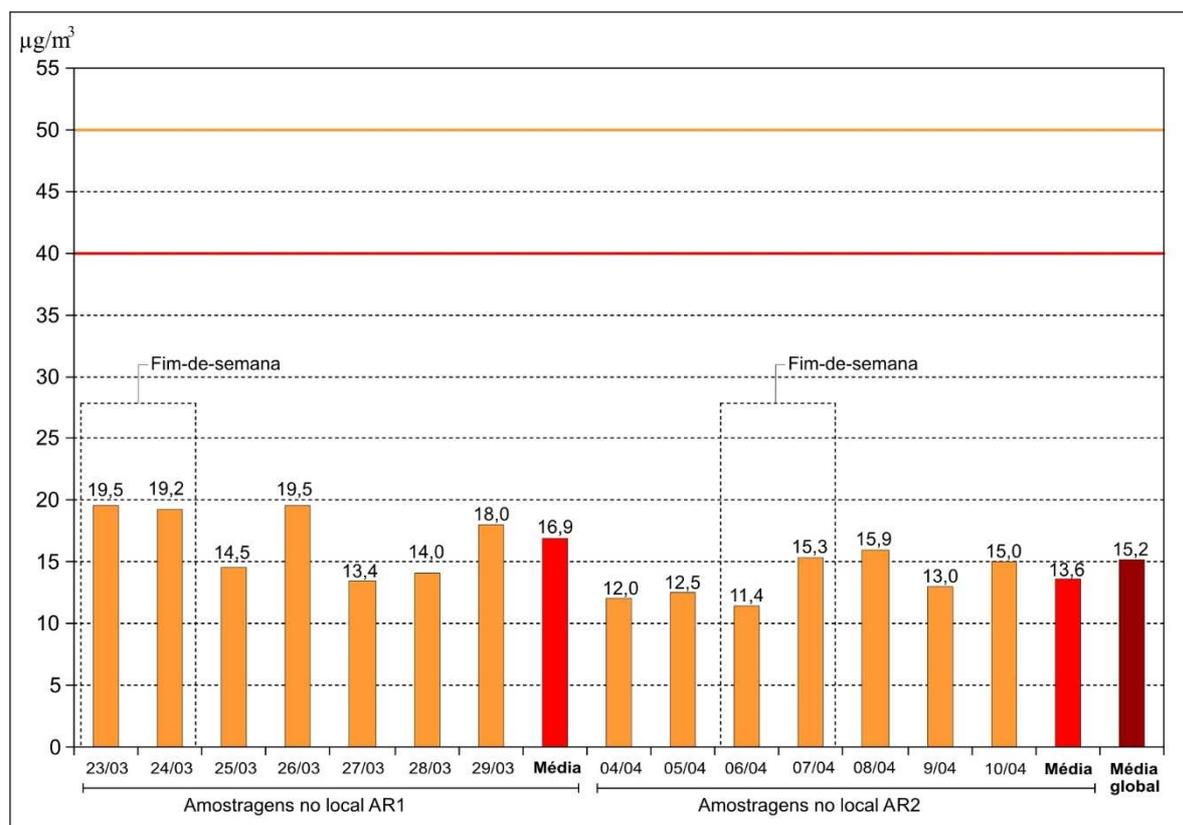
Local de amostragem	Dia de amostragem	Concentração diária ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
AR2 (Moinhos)	04.04.2019 (Quinta-feira)	12,0
	05.04.2019 (Sexta-feira)	12,5
	06.04.2019 (Sábado)	11,4
	07.04.2019 (Domingo)	15,3
	08.04.2019 (Segunda-feira)	15,9
	09.04.2019 (Terça-feira)	13,0
	10.04.2019 (Quarta-feira)	15,0

**Quadro III.10.9** – Valores mínimo, médio e máximo das concentrações diárias de  $\text{PM}_{10}$ .

Parâmetro	AR1	AR2
Valor mínimo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	13,4	11,4
Valor médio ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	16,9	13,6
Valor máximo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	19,5	15,9

No gráfico seguinte estão representadas as concentrações diárias de  $\text{PM}_{10}$  por local de amostragem e os respetivos valores médios, assinalando o valor limite diário, de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , e o valor limite anual, de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , estabelecidos no D. L. 102/2010, de 23 de setembro, na sua redação atual, para a proteção da saúde humana.

**Gráfico III.10.1 – Concentrações obtidas de PM10.**



### III.10.3.2.3 - ANÁLISE PRELIMINAR DOS RESULTADOS

O D. L. 102/2010, de 23 de setembro, na sua redação atual, estabelece para as partículas PM<sub>10</sub> em suspensão no ar ambiente o valor limite diário de 50 µg/m<sup>3</sup>, a não exceder em mais de 35 dias num ano civil, e o valor limite anual de 40 µg/m<sup>3</sup>, ambos para a proteção da saúde humana.

Dos resultados obtidos durante a campanha de amostragens verifica-se que as concentrações diárias registadas em ambos os locais de amostragem foram inferiores ao valor limite diário estabelecido no referido diploma legal, 50 µg/m<sup>3</sup>, correspondendo as concentrações mais elevadas a 19,5 µg/m<sup>3</sup> e 15,9 µg/m<sup>3</sup>, no local AR1 (lugar de Jogo) e no local AR2 (lugar de Moinhos), respetivamente.

Os valores médios das concentrações diárias obtidas por local, foram de 16,9 µg/m<sup>3</sup> no local AR1 e de 13,6 µg/m<sup>3</sup> no local AR2, e o valor médio global de toda a campanha de amostragens foi de 15,2 µg/m<sup>3</sup>, podendo, assim, considerar-se que não foi excedido o valor limite anual de 40 µg/m<sup>3</sup>.

Tendo como referência o disposto na Secção III da Nota Técnica «Metodologia para a monitorização de níveis de partículas no ar ambiente, em pedreiras, no âmbito do procedimento de avaliação de impacte ambiental» (IA, 2006), verifica-se que não foi excedido 80% do valor limite diário, ou seja  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , em mais de 50% do período de amostragem (a concentração diária de  $\text{PM}_{10}$  foi inferior a  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , em todo o período de amostragem).

A análise detalhada dos resultados obtidos será efetuada adiante neste EIA, no âmbito da análise de impactes na Qualidade do Ar (*item IV.9*).

## **III.11 – AMBIENTE ACÚSTICO**

### **III.11.1 – ÂMBITO DE CARACTERIZAÇÃO**

O D. L. 9/2007, de 17 de janeiro (alterado pela Declaração de Retificação 18/2007, de 16 de março e pelo D. L. 278/2007, de 1 de agosto), aprova o Regulamento Geral do Ruído (RGR), que estabelece o regime de prevenção e controlo da poluição sonora, visando a salvaguarda da saúde humana e o bem-estar das populações.

De acordo com este quadro legal, a caracterização do ruído ambiente na área envolvente da Pedreira das Lages teve por base a classificação acústica do município de Guimarães (Mapas de Ruído, Carta de Zonamento Acústico e Mapas de Conflito Acústico), bem como os resultados obtidos numa campanha de medições realizada especificamente para este EIA.

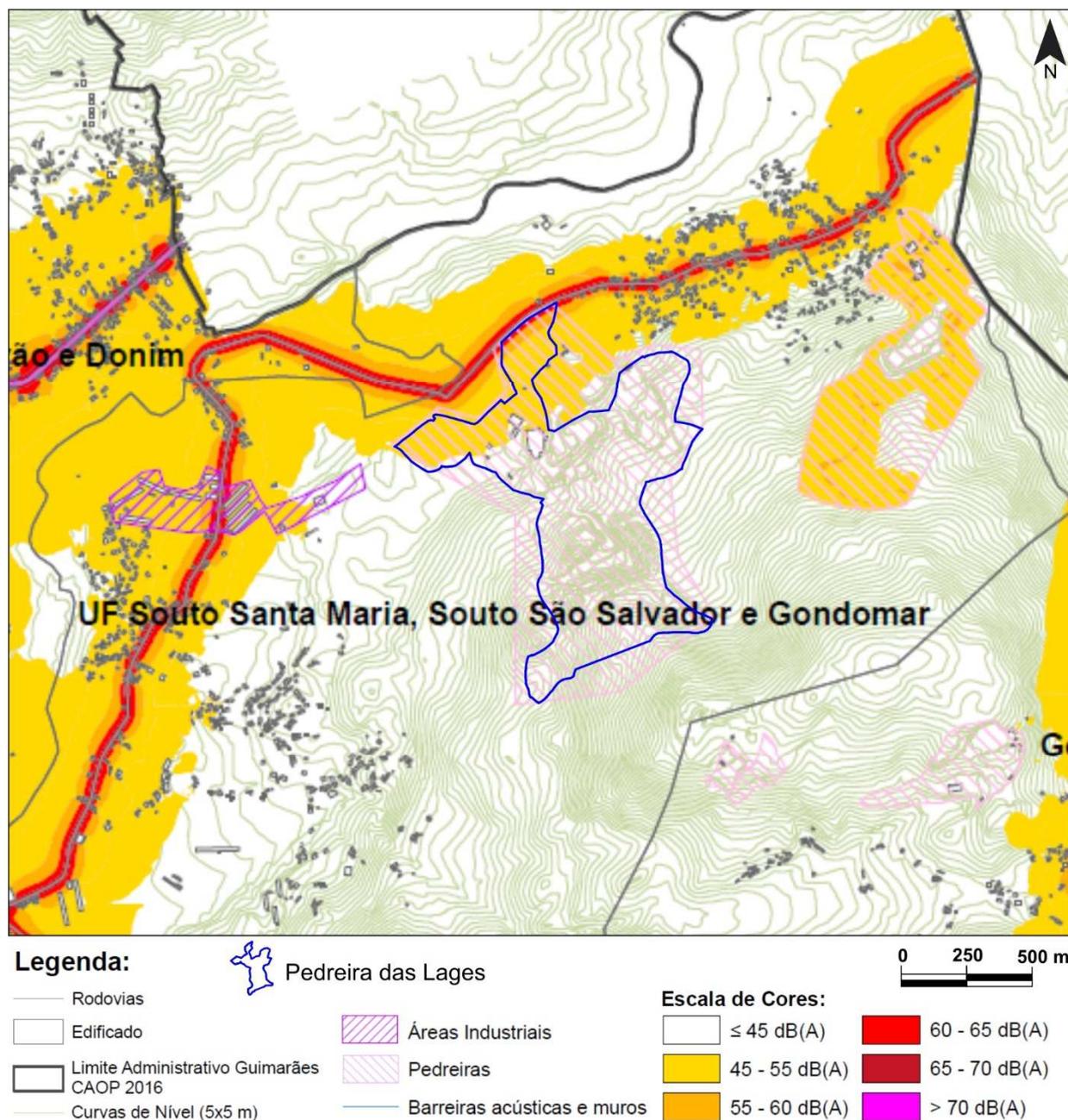
Pretende-se, assim, caracterizar o ruído ambiente da área envolvente da Pedreira das Lages e verificar a interferência desta atividade extrativa nos potenciais recetores sensíveis existentes naquele território.

### **III.11.2 – CLASSIFICAÇÃO ACÚSTICA DO CONCELHO DE GUIMARÃES**

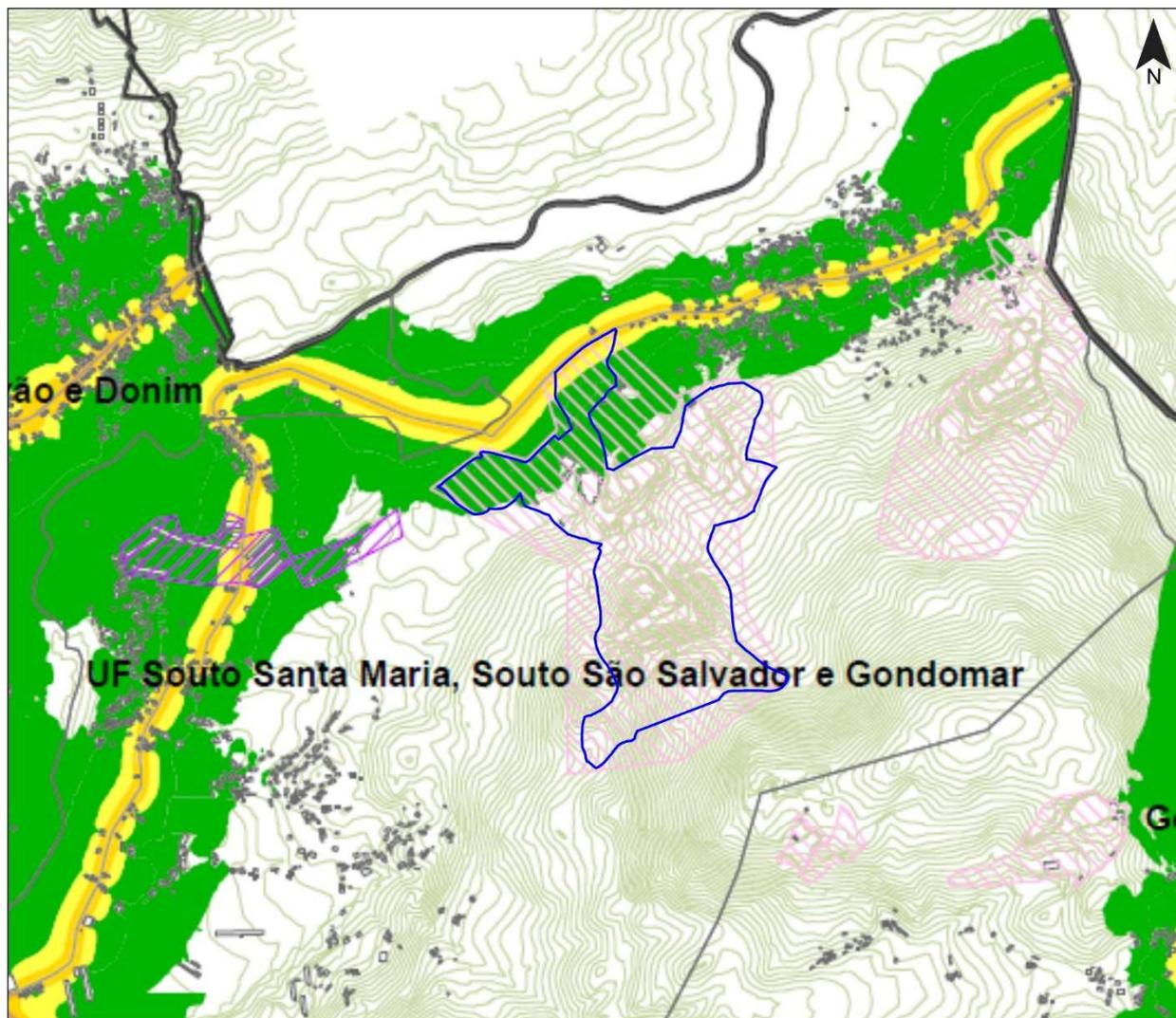
No n.º 1 do Art.º 7.º do RGR é referido que as câmaras municipais devem elaborar, com base em informação acústica adequada, mapas de ruído, para os indicadores  $L_{den}$  e  $L_n$ , que permitam apoiar a elaboração, alteração e revisão dos planos diretores municipais e dos planos de urbanização.

Seguidamente apresentam-se os extratos dos atuais Mapas de Ruído - Indicadores de Ruído  $L_{den}$  e  $L_n$ , do concelho de Guimarães, elaborados em 2017 pela Universidade do Minho, através da TecMinho, e disponibilizados pela Câmara Municipal de Guimarães no respetivo portal na internet.

**Figura III.11.1** – Extrato do Mapa de Ruído do concelho de Guimarães - Indicador de Ruído  $L_{den}$ . Fonte: Câmara Municipal de Guimarães, 2017. Adaptação com a implantação da pedreira em estudo.



**Figura III.11.2** – Extrato do Mapa de Ruído do concelho de Guimarães - Indicador de Ruído  $L_n$ . Fonte: Câmara Municipal de Guimarães, 2017. Adaptação com a implantação da pedraira em estudo.



**Legenda:**

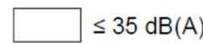
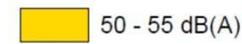
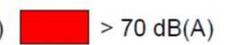
- Rodovias
- Edificado
- Limite Administrativo Guimarães CAOP 2016
- Curvas de Nível (5x5 m)



Pedreira das Lages

-  Áreas Industriais
-  Pedreiras
-  Barreiras acústicas e muros

**Escala de Cores:**

-  ≤ 35 dB(A)
-  35 - 45 dB(A)
-  45 - 50 dB(A)
-  50 - 55 dB(A)
-  55 - 60 dB(A)
-  > 70 dB(A)

0 250 500 m

Nos mapas de ruído acima apresentados verifica-se que a área da Pedreira das Lages se insere numa poligonal designada “Pedreiras”, a qual tem correspondência com os “Espaços afetos à exploração de recursos geológicos - Espaços de recursos geológicos” da Planta de Ordenamento do PDM de Guimarães.

As figuras acima permitem também verificar que a quase totalidade da área da Pedreira das Lages se insere na classe de níveis de ruído inferiores a 45 dB(A), no que diz respeito ao indicador de ruído  $L_{den}$ , e a 35 dB(A), no que diz respeito ao indicador de ruído  $L_n$ . Apenas no setor norte da pedreira se observam níveis de ruído um pouco superiores, os quais estão relacionados com o ruído emitido pelo tráfego rodoviário da EM583, quer ao nível do indicador de ruído  $L_{den}$ , quer ao nível do indicador  $L_n$ .

Os níveis de ruído relacionados com o tráfego da EM583 são maiores junto ao eixo da rodovia, com valores de  $L_{den}$  compreendidos entre 60 e 65 dB(A) e de  $L_n$  compreendidos entre 50 e 55 dB(A), de ambos os lados da estrada, diminuindo progressivamente, à medida do afastamento a esse eixo, para valores de  $L_{den}$  inferiores a 45 dB(A) e de  $L_n$  inferiores a 35 dB(A).

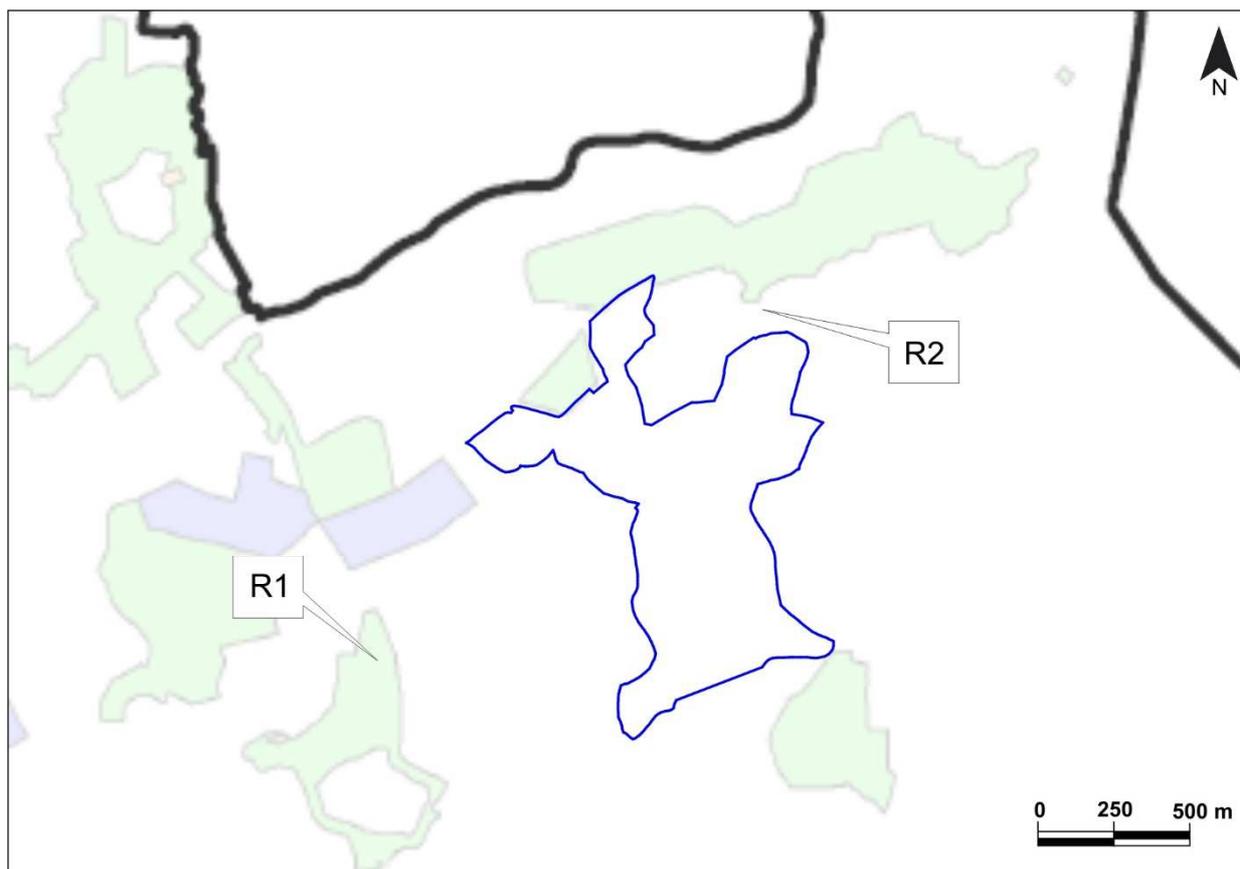
A Pedreira das Lages labora apenas no período diurno e as principais fontes de ruído da pedreira correspondem às instalações anexas de processamento da rocha extraída, localizadas no respetivo setor norte, onde, como mostra a cartografia acima apresentada, o indicador de ruído  $L_{den}$  apresenta valores compreendidos entre 45 e 55 dB(A), na área mais próxima da EM583, e inferiores a 45 dB(A), nas áreas mais afastadas daquela rodovia, podendo-se, assim, depreender que os níveis de ruído emitidos pelo tráfego da EM583 se sobrepõem aos níveis de ruído emitidos pela pedreira.

Efetivamente, o relatório não técnico que acompanha os Mapas de Ruído do concelho de Guimarães (Câmara Municipal de Guimarães; TecMinho, 2017), refere que, das fontes de ruído consideradas na elaboração dos Mapas de Ruído, vias de tráfego rodoviário, pedreiras em atividade e unidades industriais, as vias de tráfego rodoviário são as responsáveis pelos maiores níveis de ruído. No que diz respeito em particular às pedreiras o relatório refere ainda que se encontram localizadas fora dos principais aglomerados urbanos, sendo, assim, pequeno o número de pessoas afetadas pelo ruído proveniente destas instalações.

A Carta de Zonamento Acústico do concelho de Guimarães, disponibilizada no portal da internet da C. M. Guimarães, apresenta o zonamento acústico do território concelhio, estabelecendo as “zonas mistas” e as “zonas sensíveis”, como previsto no D. L. 9/2007, de 17 de janeiro.

A figura seguinte representa um extrato da Carta de Zonamento Acústico do concelho de Guimarães, no qual é possível verificar que a área da Pedreira das Lages não apresenta qualquer classificação acústica e que os aglomerados populacionais existentes na sua envolvente se encontram classificados como Zonas Mistas, havendo pequenas áreas, no interior destes, classificadas como zonas sensíveis e que terão correspondência com estabelecimento de ensino ou outros equipamentos coletivos. Para além disso, verifica-se que existem também áreas classificadas como zonas industriais, a Oeste da Pedreira das Lages, as quais têm correspondência com os “Espaços de atividades económicas” da Planta de Ordenamento do PDM de Guimarães.

**Figura III.11.3** – Extrato da Carta de Zonamento Acústico. Fonte: Câmara Municipal de Guimarães, 2017. Adaptação com a implantação da pedreira em estudo e dos locais de medição dos níveis de ruído, no âmbito do EIA.



**Legenda:**

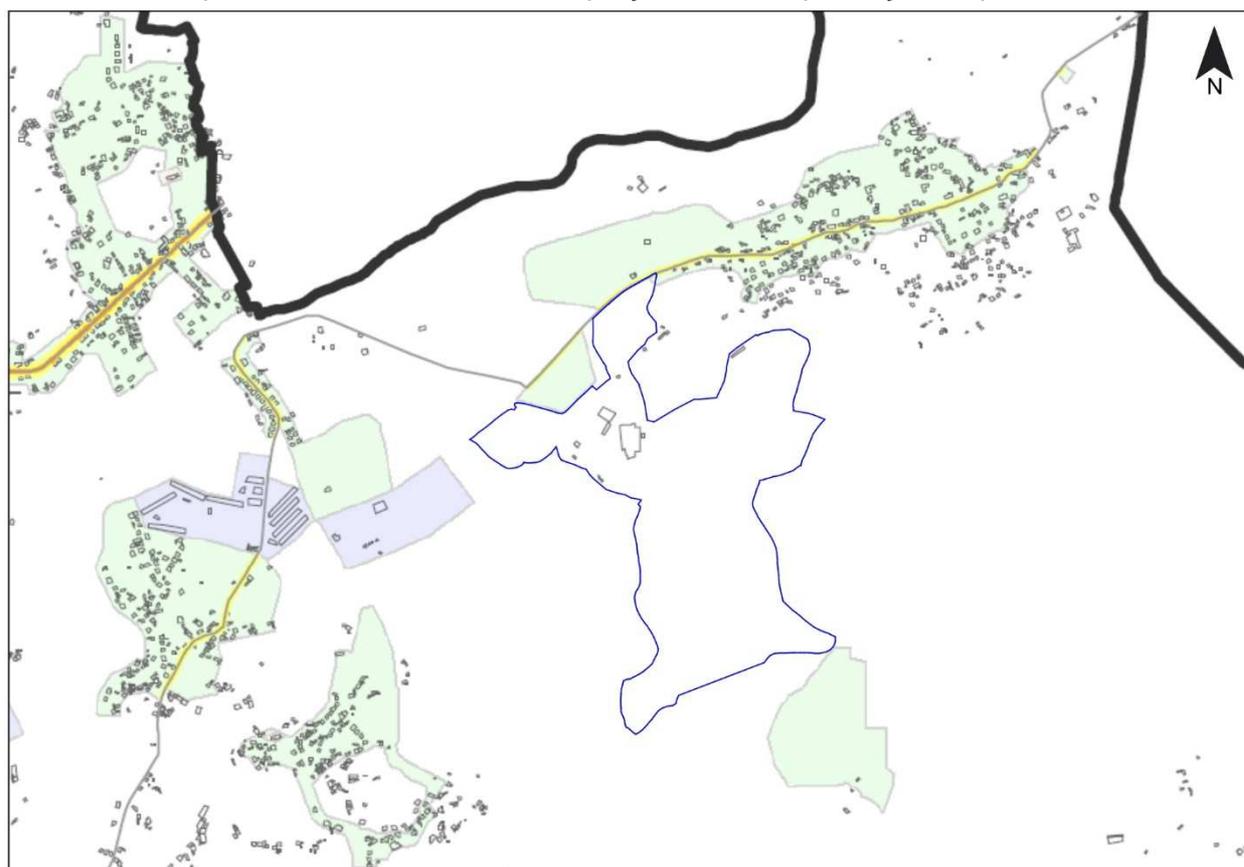
-  Zonas industriais
-  Zonas sensíveis
-  Zonas mistas
-  Zonas sensíveis - GIT
-  Limite Administrativo Guimarães CAOP 2016

 Pedreira das Lages

R1 e R2 - locais de medição dos níveis de ruído

O município dispõe ainda de Mapas de Conflito Acústico para os indicadores de ruído  $L_{den}$  e  $L_n$ , nos quais são delimitadas as zonas de conflito que resultam da sobreposição dos Mapas de Ruído com a Carta de Zonamento Acústico, correspondendo às áreas nas quais o valor da exposição sonora constante dos Mapas de Ruído se encontra acima dos valores limite estabelecidos para as zonas mistas ou sensíveis, consoante o caso (Figuras III.11.4 e III.11.5).

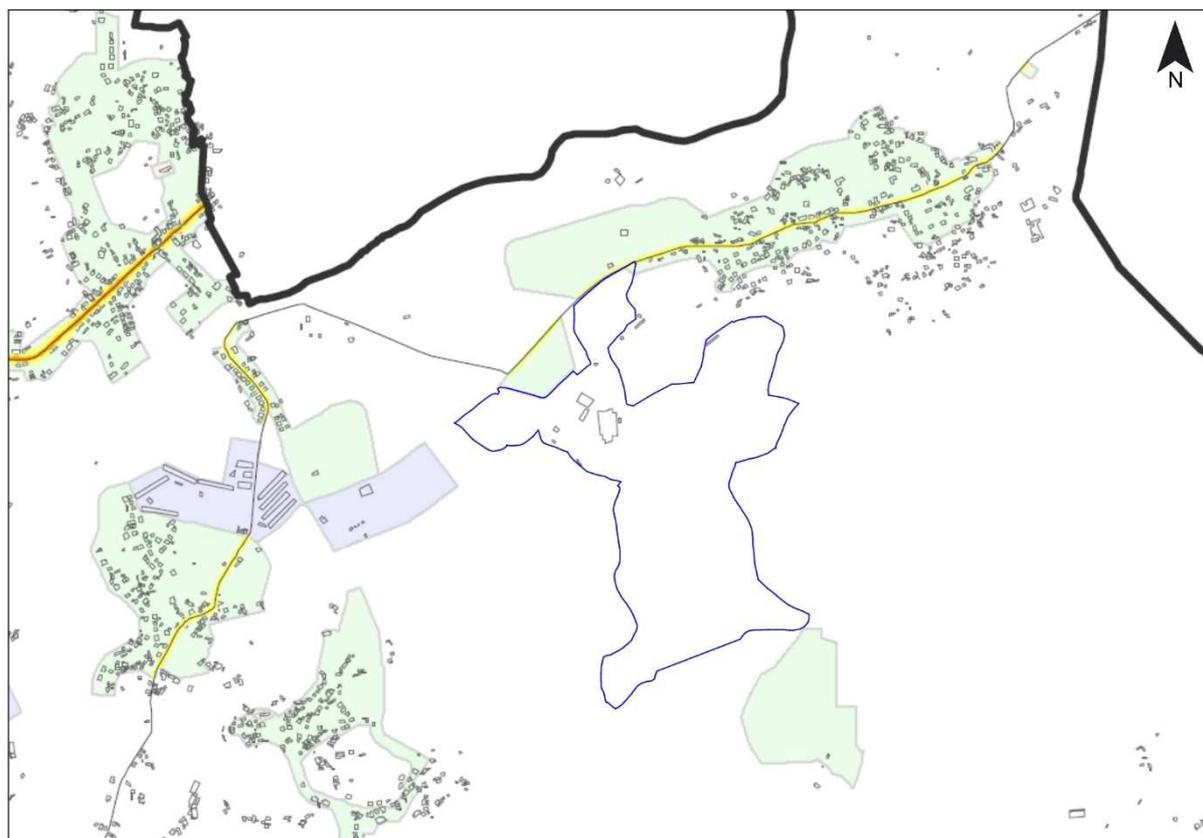
**Figura III.11.4** – Extrato do Mapa de Conflito Acústico – Indicador de Ruído  $L_{den}$ . Fonte: Câmara Municipal de Guimarães, 2017. Adaptação com a implantação da pedra em estudo.



**Legenda:**

	Zonas mistas	<b>Intervalos de Sobreexposição:</b>			Rodovias	 Pedreira das Lages
	Zonas sensíveis		0 - 5 dB(A)		Edificado	
	Zonas sensíveis - GIT		5 - 10 dB(A)		Limite Administrativo Guimarães CAOP 2016	
	Zonas industriais		> 10 dB(A)			

**Figura III.11.5** – Extrato do Mapa de Conflito Acústico – Indicador de Ruído  $L_n$ . Fonte: Câmara Municipal de Guimarães, 2017. Adaptação com a implantação da pedreira em estudo.



**Legenda:**

 Zonas mistas	 0 - 5 dB(A)	 Rodovias	 Pedreira das Lages
 Zonas sensíveis	 5 - 10 dB(A)	 Edificado	
 Zonas sensíveis - GIT	 > 10 dB(A)	 Limite Administrativo Guimarães CAOP 2016	
 Zonas industriais			

Os Mapas de Conflito Acústico permitem verificar que as fontes de ruído que contribuem para a sobre-exposição da população são, essencialmente, as infraestruturas de tráfego rodoviário, observando-se na envolvente da Pedreira das Lages zonas de conflito associadas à EM583, correspondentes a sobre-exposição, em termos de  $L_{den}$  e  $L_n$ , compreendida entre 0 e 5 dB(A).

O relatório não técnico que acompanha os Mapas de Ruído do concelho de Guimarães (C. M. de Guimarães, 2017), refere que relativamente aos dados de 2008, houve um ligeiro melhoramento do ambiente acústico no município, sendo que a percentagem de população exposta a valores de  $L_{den}$  superiores a 55 dB(A) passou de 20% para 19,5% e a percentagem de população exposta a valores de  $L_n$  superiores a 45 dB(A) passou de 24% para 21,1%.

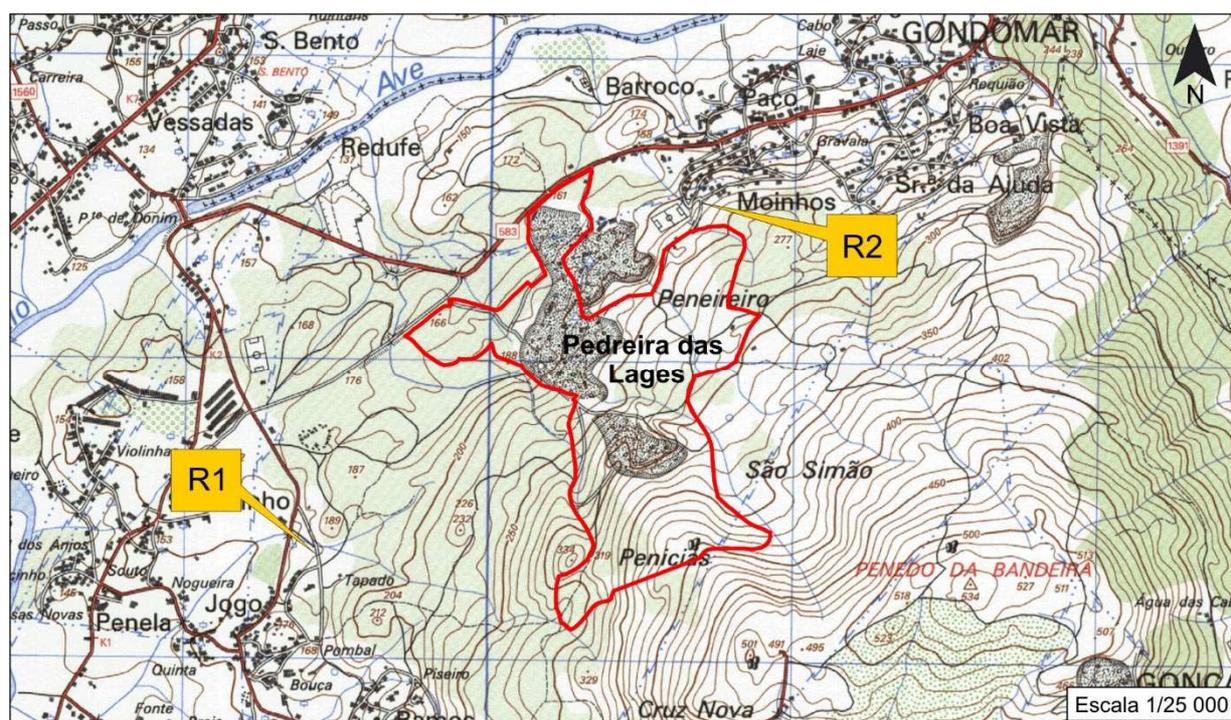
### III.11.3 – CARACTERIZAÇÃO DO RUÍDO EMITIDO PELA PEDREIRA DAS LAGES

#### III.11.3.1 – METODOLOGIA E CONDIÇÕES DE AMOSTRAGEM

No âmbito da realização do presente EIA, procedeu-se a medições dos níveis de ruído na envolvente da Pedreira das Lages, junto aos recetores sensíveis mais próximos e potencialmente mais expostos ao ruído por esta emitido, tendo em vista avaliar a conformidade da atividade da pedreira com os critérios de incomodidade e de exposição máxima estabelecidos, respetivamente, nos artigos 13.º e 11.º do D. L. 9/2007, de 17 de janeiro.

As medições foram efetuadas nos lugares de Jogo e Moinhos, respetivamente nos locais designados por R1 e R2, que representam os recetores sensíveis mais próximos das áreas atualmente em atividade (exploração e processamento de rocha e agregados) da Pedreira das Lages, como indica a figura a seguinte.

Figura III.11.6 – Indicação dos locais de medição dos níveis de ruído.



Sob coordenação da GEOMEGA, a campanha de medições dos níveis de ruído foi realizada pela SONOMETRIA, LDA., empresa acreditada pelo IPAC como laboratório de ensaios, segundo a norma NP EN ISO/IEC 17025:2005 (“Requisitos gerais de competências para laboratórios de ensaio e calibração”), que utilizou um sonómetro analisador da classe de precisão 1, modelo Solo Master, um microfone, modelo MCE 212, um pré-amplificador, modelo PRE 21 S e um calibrador, modelo NC-74, da marca Rion.

A avaliação do ambiente acústico decorreu em três dias, 26 (terça-feira), 27 (quarta-feira) e 28 (quinta-feira), de março de 2019, abrangendo os três períodos de referência estabelecidos pelo RGR: diurno (7h-20h), entardecer (20h-23h) e noturno (23h-7h), tendo-se considerado as prescrições da norma NP ISO 1996:2011 (“Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente”), Parte 1 (“Grandezas fundamentais e métodos de avaliação”) e Parte 2 (“Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente”), e do Guia Prático para Medição de Ruído Ambiente” (APA, 2011).

O horário de laboração da pedreira integra-se unicamente no período de referência diurno.

As principais fontes de ruído identificadas nos locais de medição foram as atividades da pedreira em estudo, o tráfego rodoviário e os sons da natureza (fonação animal e aerodinâmica vegetal).

Durante as medições acústicas verificaram-se velocidades médias do vento inferiores a 2,0 m/s e temperaturas médias compreendidas entre 12°C e 28°C.

No Anexo VII deste EIA apresenta-se o relatório factual das medições acústicas, no qual se pode obter informação mais detalhada sobre os equipamentos e a metodologia de medição, as condições climáticas e outras em que decorreram as medições e sobre os locais de monitorização, designadamente o respetivo registo fotográfico e coordenadas de localização.

### III.11.3.2 – RESULTADOS OBTIDOS

O quadro seguinte indica os níveis de ruído ambiente [ $L_{Aeq,T}$  (RA)] e de ruído residual [ $L_{Aeq,T}$  (RR)], obtidos na campanha de medições.

Quadro III.11.1 – Medições dos níveis de ruído.

Local	Período de referência	Data e hora (início - fim) das medições	$L_{Aeq,T}$ (RA) <sup>(1)</sup> dB(A)		$L_{Aeq,T}$ (RR) <sup>(2)</sup> dB(A)	
			Valor medido	Valor calculado <sup>(3)</sup>	Valor medido	Valor calculado <sup>(3)</sup>
R1	Diurno 7h - 20 h	26.03.2019 (16h:12m - 16h:27m)	48,2	50,3	-	-
		26.03.2019 (16h:28m - 16h:43m)	51,6			
	27.03.2019 (11h:02m - 11h:17m)	50,4				
	Entardecer 20 h - 23 h	26.03.2019 (16h:56m - 17h:11m)	-	-	49,2	50,0
26.03.2019 (17h:12m - 17h:27m)		-	-	47,9		
27.03.2019 (12h:39m - 12h:54m)		-	-	51,9		
Noturno 23 h - 7 h	26.03.2019 (22h:03m - 22h:18m)	-	-	45,8	46,1	
	26.03.2019 (22h:18m - 22h:33m)	-	-	43,6		
	27.03.2019 (20h:49m - 21h:04m)	-	-	47,8		
R2	Diurno 7h - 20 h	26.03.2019 (23h:04m - 23h:19m)	-	-	39,4	42,3
		26.03.2019 (23h:26m - 23h:41m)	-	-	44,1	
		28.03.2019 (00h:06m - 00h:21m)	-	-	42,3	
		26.03.2019 (15h:32m - 15h:47m)	40,3	40,5	-	
	26.03.2019 (15h:48m - 16h:03m)	39,2				
	27.03.2019 (11h:31m - 11h:46m)	41,7				
	Entardecer 20 h - 23 h	26.03.2019 (17h:39m - 17h:54m)	-	-	40,8	40,2
		26.03.2019 (17h:54m - 18h:09m)	-	-	38,4	
27.03.2019 (12h:08m - 12h:23m)		-	-	40,9		
Noturno 23 h - 7 h	26.03.2019 (21h:23m - 21h:38m)	-	-	40,1	38,3	
	26.03.2019 (21h:39m - 21h:54m)	-	-	37,3		
	27.03.2019 (20h:26m - 20h:41m)	-	-	36,6		
	26.03.2019 (23h:52m - 00h:07m)	-	-	33,9		35,9
27.03.2019 (00h:07m - 00h:22m)	-	-	37,5			
27.03.2019 (23h:39m - 23h:54m)	-	-	35,7			

**Notas:**

(1) Ruído Ambiente  $L_{Aeq,T}$ (RA): ruído medido com a presença do ruído particular - pedra em atividade.

(2) Ruído Residual  $L_{Aeq,T}$ (RR): ruído medido sem a presença do ruído particular - pedra inativa.

(3) Média logarítmica dos valores medidos.

O ruído particular não apresentou características tonais ou impulsivas, pelo que não foi necessário proceder à correção prevista no n.º 1, do Anexo I, do D. L. 9/2007, de 17 de janeiro, no âmbito da avaliação do critério de incomodidade.

No âmbito da avaliação do critério de exposição máxima, face à ocorrência de condições meteorológicas favoráveis à propagação sonora, procedeu-se à determinação do fator de correção meteorológica  $C_{met}$ , conforme previsto no item 3.2.2 do Guia Prático para Medições de Ruído Ambiente publicado pela APA (2011).

### **III.11.3.3 – ANÁLISE PRELIMINAR DOS RESULTADOS**

#### **Incomodidade**

Para a avaliação do critério de incomodidade determinou-se a diferença entre o nível de ruído ambiente,  $L_{Aeq,T}$  (RA), obtido durante a ocorrência do ruído particular da atividade em avaliação, que neste caso se cinge ao período de referência diurno, e o nível de ruído residual,  $L_{Aeq,T}$  (RR), obtido na ausência do ruído particular da atividade em análise, no mesmo período de referência.

De acordo com o estabelecido na alínea b), do n.º 1, do Art.º 13.º, do D. L. 9/2007, de 17 de janeiro, essa diferença, no período diurno, não pode exceder 5 dB(A), sendo que no n.º 2, do Anexo I do mencionado diploma legal, é referido que ao valor limite de 5 dB(A) deve ser adicionado um valor D de 1 dB(A), atendendo à relação percentual entre a duração acumulada de ocorrência do ruído particular (8h de atividade por dia, no caso da Pedreira das Lages) e a duração do período de referência diurno (13 horas).

Desta forma, para cumprimento do critério de incomodidade, a diferença entre o nível de ruído ambiente,  $L_{Aeq,T}$  (RA), e o nível de ruído residual,  $L_{Aeq,T}$  (RR), no caso em avaliação, não deverá exceder os 6 dB(A).

No n.º 5, do Art.º 13.º, do D. L. 9/2007, de 17 de janeiro, é referido que o critério de incomodidade não se aplica, em qualquer dos períodos de referência, para uma valor do indicador  $L_{Aeq}$  do ruído ambiente no exterior igual ou inferior a 45 dB(A), situação que se verificou no local R2 (Moinhos).

**Quadro III.11.2 – Verificação do critério de incomodidade.**

Local	Valores obtidos		Incomodidade $L_{Aeq,T} (RA) - L_{Aeq,T} (RA)$	
	$L_{Aeq,T} (RA)$	$L_{Aeq,T} (RR)$	Valor calculado	Valor limite
R1	50,3	50,0	0 (0,3)	6
R2	40,5	40,2	N.A.*	6

\* Não Aplicável - de acordo com o disposto no n.º 5, do Art.º 13.º, do D. L. 9/2007, de 17/01. No relatório de medições apresentado em anexo, apesar do critério de incomodidade não ser aplicável, foi efetuada a sua verificação.

Conforme se pode observar no quadro acima, o valor de incomodidade obtido no local R1 foi inferior a 6 dB(A), evidenciando que os níveis de ruído emitidos pela Pedreira das Lages não são suscetíveis de induzir incomodidade nas populações, fazendo-se sentir de forma muito pouco significativa nos locais analisados, representativos dos recetores sensíveis mais próximos e mais expostos ao ruído emitido pela pedreira.

**Exposição máxima**

A avaliação do critério de exposição máxima é efetuada tendo em conta a classificação acústica do território, em zonas mistas e zonas sensíveis, da responsabilidade do município, e os indicadores de ruído noturno,  $L_n$ , e de ruído global,  $L_{den}$ , este último determinado com base nos níveis de ruído medidos nos períodos diurno, entardecer e noturno.

De acordo com o disposto no Art.º 11.º, do D. L. 9/2007, de 17 de janeiro, as zonas mistas não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador  $L_{den}$ , e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador  $L_n$ , e as zonas sensíveis não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador  $L_{den}$ , e superior a 45 dB(A), expresso pelo indicador  $L_n$ .

Na Carta de Zonamento Acústico do concelho de Guimarães (*ver Figura III.11.3*), pode verificar-se que a zona habitacional onde se insere o local de medições R1 foi classificada como zona mista e que a zona habitacional onde se insere o local de medições R2 não se encontra classificada, apesar de ser praticamente contígua à zona habitacional associada ao aglomerado populacional de Moinhos classificada também como zona mista.

Para as situações de ausência de classificação, tem-se em conta o disposto no n.º 3, do Art.º 20.º do Regulamento do PDM de Guimarães: *“Relativamente à restante área do concelho sem classificação, os recetores isolados existentes ou previstos, são para efeitos de aplicação dos valores-limite, e em função dos usos existentes nas suas proximidades, equiparados a zonas mistas”*, sendo, assim, a zona habitacional onde se insere o local de medições R2 equiparada a uma zona mista.

No quadro seguinte efetua-se a verificação do critério de exposição máxima face aos valores de  $L_n$  e  $L_{den}$  estabelecidos para os locais de medições.

**Quadro III.11.3 – Verificação do critério de exposição máxima.**

Locais	Indicadores de Ruído	Valores obtidos dB(A)	Valores limite dB(A)
R1	$L_{den}$	51	65
	$L_n$	42	55
R2	$L_{den}$	43	65
	$L_n$	36	55

Como se pode verificar no quadro acima, os valores de  $L_{den}$  e de  $L_n$  obtidos em ambos os locais de medições foram inferiores aos correspondentes valores limite estabelecidos para zonas mistas, não se registando, assim, qualquer situação de incumprimento no âmbito do critério de exposição máxima.

### III.12 – RESÍDUOS INDUSTRIAIS

O D. L. 178/2006, de 5 de setembro (alterado e republicado pelo D. L. 73/2011, de 17 de junho, e alterado pelo D. L. 127/2013, de 30 de agosto, pela Lei n.º 82-D/2014, de 31 de dezembro, pelo D. L. 75/2015, de 11 de maio, pelo D. L. 103/2015, de 15 de junho, pela Lei 7-A/2016, de 30 de março, pelo D. L. 71/2016, de 4 de novembro e pelo D. L. 152-D/2017, de 11 de dezembro), estabelece o regime geral aplicável à prevenção, produção e gestão de resíduos. Este diploma define como resíduos “*quaisquer substâncias ou objectos de que o detentor se desfaz ou tem a intenção ou a obrigação de se desfazer*” (alínea ee), do Art.º 3.º), atribuindo responsabilidades pela sua gestão ao produtor inicial ou detentor dos mesmos, bem como ao produtor e aos distribuidores do produto que deu origem aos resíduos.

A empresa proponente constitui um produtor de resíduos industriais, aplicando-se-lhe a definição do diploma legal acima mencionado: produtor de resíduos é «*qualquer pessoa, singular ou colectiva, cuja actividade produza resíduos...*» (alínea z), do Art.º 3.º).

Neste contexto, procedeu-se à identificação das principais tipologias de resíduos industriais que se prevê virem a ser produzidos pelas atividades da Pedreira das Lages, de acordo com a classificação da Lista Europeia de Resíduos (LER) - Decisão 2014/955/EU, da Comissão, de 18 de dezembro, estimando as respetivas quantidades anuais e referindo a sua origem (Quadro III.12.1).

**Quadro III.12.1** - Tipos e quantidades médias anuais dos resíduos industriais produzidos na pedreira em estudo.

Resíduos	Código LER	Quant. anual (estimativa)	Origem
Fragmentos de rocha (escombros).	01 04 08	6 300 m <sup>3</sup>	Desmonte e esquadrejamento de rocha.
Outros óleos de motores, transmissões e lubrificação.	13 02 08*	1,0 t	Manutenção de equipamentos mecânicos.
Lamas provenientes do separador de hidrocarbonetos	13 05 02*	0,02 t	Tratamento das águas de lavagem dos equipamentos.
Água com óleo proveniente dos separadores óleo/água	13 05 07*	0,01 t	Tratamento das águas de lavagem dos equipamentos.
Pneus usados.	16 01 03	10 Un.	Manutenção de equipamentos mecânicos.

Resíduos	Código LER	Quant. anual (estimativa)	Origem
Filtros de óleo.	16 01 07*	0,1 t	Manutenção de equipamentos mecânicos.
Metais ferrosos.	16 01 17	2,0 t	Manutenção de equipamentos mecânicos.
Outras pilhas e acumuladores.	16 06 05	0,1 t	Manutenção de equipamentos mecânicos.
Outros RSU e equiparados, incluindo misturas de resíduos.	20 03 01	1,0 t	Instalações sociais.

\* Resíduos perigosos.

Como se pode observar no quadro acima, a maior parte dos resíduos industriais estão relacionados com os equipamentos da pedreira, sendo resultantes das operações de reparação e manutenção dos mesmos, designadamente peças metálicas, óleos, filtros de óleos, acumuladores e pneus.

A Pedreira das Lages está apetrechada com uma oficina de piso impermeabilizado, destinada às operações de reparação e de manutenção dos equipamentos, como lubrificações, renovação de óleos, substituição de peças, de filtros, baterias, entre outras, sendo estes trabalhos levados a cabo pelos trabalhadores da pedreira (manobradores das máquinas).

Os resíduos que resultam das operações de reparação e manutenção são temporariamente armazenados no interior da referida oficina, com exceção das sucatas que são armazenadas no exterior. Os resíduos são acondicionados em recipientes adequados, sendo os óleos usados armazenados num contentor plástico hermético, colocado sobre bacia de retenção.

As águas de lavagem dos equipamentos e eventuais derrames de óleos e combustíveis que ocorram na oficina de manutenção e na área de abastecimento de gasóleo, assim como na área de armazenamento temporário de óleos usados, são encaminhados para um depósito enterrado munido de separador de hidrocarbonetos.

Todos os resíduos industriais produzidos na pedreira são posteriormente expedidos da pedreira por transportadores oficialmente autorizados para o efeito, com destino a unidades externas de eliminação ou valorização.

Os fragmentos de rocha ou escombros, assim como as lamas resultantes do tratamento da água utilizadas nos processos produtivos – lavagem de areias e corte e polimento de granito – formam um grupo específico de resíduos, designados por resíduos de extração, cuja gestão se encontra regulamentada no D. L. 10/2010, de 4 de fevereiro, alterado pelo D. L. 31/2013, de 22 de fevereiro. A gestão destes resíduos na Pedreira das Lages está prevista no Plano de Pedreira a que este EIA se refere, sendo aplicável neste caso concreto, o disposto no Art.º 40.º do mencionado diploma legal, referente ao enchimento dos vazios de escavação para fins de recuperação paisagística.

A NITAL possui licença de operador de gestão de resíduos, emitida pela APA, 02-03-2018, (processo n.º 70277), ao abrigo do D. L. 169/2012, de 1 de agosto (com a redação atual), para a operação R5 – “Reciclagem/recuperação de outros materiais inorgânicos”, abrangendo as seguintes tipologias de resíduos: 010408 – “Gravilhas e fragmentos de rocha, não abrangidos em 010407”; 010413 – “Resíduos do corte e serragem de pedra, não abrangidos em 010407”; 170101 – “Betão”; 170102 – “Tijolos”; 170103 – “Ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos”; 170107 – “Misturas de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos, não abrangidos em 170106”; 170504 – “Solos e rochas, não abrangidos em 170503”; 200202 – “Terras e pedras”. *(ver informação da licença no Anexo I)*

A NITAL está inscrita no Sistema Integrado de Registo Eletrónico de Resíduos (SIRER) da plataforma SILIAMB da Agência Portuguesa do Ambiente, procedendo ao registo anual dos resíduos produzidos na Pedreira das Lages através do Mapa Integrado de Registo de Resíduos (MIRR). *(ver MIRR 2017 e 2018, no Anexo I)*

### **III.13 – SÓCIOECONOMIA**

#### **III.13.1 – ÂMBITO DE CARACTERIZAÇÃO**

A presente caracterização socioeconómica centra-se no concelho de Guimarães, que abrange um território com cerca de 241,0 km<sup>2</sup>, integrado na sub-região do Ave (NUTS III), da região Norte (NUTS II), repartido por 48 freguesias/uniões de freguesias, resultantes da reorganização administrativa do território ocorrida em 2013, localizando-se a área de implantação do projeto na união das freguesias de Souto Santa Maria, Souto São Salvador e Gondomar.

As principais fontes de informação consultadas foram o Instituto Nacional de Estatística (Censos de 2001 e 2011; Anuários Estatísticos da Região Norte; Estudos sobre o Poder de Compra Concelhio; Recenseamento Agrícola 2009), o Portal das Escolas, o Portal do Sistema Nacional de Saúde, o Instituto do Emprego e Formação Profissional, a Direção Geral de Energia e Geologia e a Câmara Municipal de Guimarães.

Efetua-se também a caracterização socioeconómica da união das freguesias de Souto Santa Maria, Souto São Salvador e Gondomar, o que implicou o agrupamento dos dados relativos a cada uma destas freguesias, uma vez que estes dados são referentes aos Censos 2011 (os dados mais recentes ao nível da freguesia) e, portanto, anteriores à reorganização administrativa do território.

#### **III.13.2 – CARACTERIZAÇÃO SÓCIOECONÓMICA**

##### **III.13.2.1 – DADOS GERAIS**

Inserido no distrito de Braga, o concelho de Guimarães é delimitado, a N, pelo concelho de Póvoa de Lanhoso, a NW, pelo concelho de Braga, a W, pelo concelho de Vila Nova de Famalicão, a SW, pelo concelho de Santo Tirso, a S, pelos concelhos de Vizela e Felgueiras, e a E, pelo concelho de Fafe.

O território concelhio está organizado em quatro grupos principais, em consonância com as relações funcionais e espaciais estabelecidas entre as diversas freguesias (C.M.G, 2018):

- Grupo A, a cidade, que abrange, total ou parcialmente, 18 freguesias ou uniões de freguesias (UF), designadamente a UF de Oliveira, S. Paio e S. Sebastião, onde se localiza o centro

histórico classificado como Património Mundial da Humanidade pela UNESCO, as freguesias limítrofes Azurém, Fermentões, Creixomil, Urgezes, Costa e Mesão Frio, incluindo também partes das freguesias Silvaes, Selho (S. Jorge), Gondar, Selho (S. Cristóvão), Candoso (S. Martinho), UF Candoso S. Tiago e Mascotelos, Polvoreira, Pinheiro, UF Atães e Redunfe, Aldão e de Ponte.

- Grupo B, as vilas, designadamente Brito, Caldas das Taipas (Caldelas), Lordelo, Moreira de Cónegos, Pevidém (Selho - S. Jorge), Ponte, Ronfe, Serzedelo e São Torcato.
- Grupo C, as freguesias, total ou parcialmente, de Fermentões, Nespereira, Polvoreira, Gondar, UF Selho (S. Lourenço) e Gominhães, Guardizela, Aldão e Barco.
- Grupo D, as freguesias Gonça, Infantas, Longos, Pencelo, Prazins (Sta. Eufémia), Sande (S. Martinho), UF Abação e Gémeos, UF Airão Sta. Maria, Airão S. João e Vermil, UF Arosa e Castelões, UF Briteiros Sto. Estêvão e Donim, UF Briteiros S. Salvador e Briteiros Sta. Leocádia, UF Conde e Gandarela, UF Leitões, Oleiros e Figueiredo, UF Prazins Sto. Tirso e Corvite, UF Sande S. Lourenço e Balazar, UF Sande Vila Nova e Sande S. Clemente, UF Serzedo e Calvos, UF Souto Sta. Maria, Souto S. Salvador e Gondomar e UF Tabuadelo e S. Faustino.

O concelho de Guimarães beneficia de uma localização privilegiada, dada a sua proximidade à sede distrital de Braga (cerca de 22 km) e à cidade do Porto (cerca de 55 km), sendo servido por eixos rodoviários estruturantes, como a A11/IP9 (Apúlia – Castelões/Penafiel) e a A7/IC5 (Vila do Conde - Vila Pouca de Aguiar) que, por seu turno, permitem aceder à A3/IP1 (Valença - Porto), à A28/IC1 (Caminha - Porto), à A27/IP9 (Viana do Castelo - Ponte de Lima), à A1/IP1 (Porto - Lisboa), à A4/IP4 (Porto - Bragança), à A24/IP3 (Vila Verde da Raia - Viseu) e à A25/IP5 (Aveiro - Vilar Formoso).

### III.13.2.2 – DEMOGRAFIA

Em 2011 (Censos 2011) residiam no concelho de Guimarães 158 124 indivíduos, que representavam cerca de 30,9% da população da sub-região Ave (511 737 indivíduos) e cerca de 4,3% da população da região Norte (3 689 682 indivíduos). Com uma área total de 241,05 km<sup>2</sup>, o concelho apresentava em 2011 uma densidade populacional de 656 hab./km<sup>2</sup>.

De 1991 a 2001 (Censos 1991 e 2001), o concelho registou um incremento demográfico de 10,8%, superando o acréscimo populacional que também se registou na sub-região do Ave e na região Norte de, respetivamente, 9,4% e 6,2%. Já entre 2001 e 2011 (Censos 2011), o concelho registou um decréscimo populacional de 0,9%, também verificado na sub-região do Ave e na região Norte, de 0,3% e 0,06%, respetivamente.

Dados mais recentes, referentes ao ano 2017 (estimativas provisórias anuais da população residente - Anuário Estatístico da Região Norte 2017), indicam que o decréscimo populacional no concelho de Guimarães continuou a manifestar-se entre 2011 e 2017, registando uma variação negativa de 3,0%, período este em que na sub-região do Ave se registou um decréscimo populacional significativo, de 19,1%, e na região Norte, de 3,1%.

#### Quadro III.13.1 – População residente.

Unidade territorial	1991	2001	2011	2017
Região Norte	3 472 715	3 687 293	3 689 682	3 576 205
Sub-região do Ave	466 074	509 968	511 737	413 854
Concelho de Guimarães	143 984	159 576	158 124	153 294

Fonte: INE (Censos 1991, 2001 e 2011; Anuário Estatístico da Região Norte 2017).

No que se refere à distribuição da população residente no concelho de Guimarães pelas diversas freguesias, em 2011 (não existem dados mais recentes ao nível das freguesias), Creixomil era a freguesia mais povoada (9 641 indivíduos), seguida das freguesias de Azurém (8 348 indivíduos), Ponte (6 610 indivíduos), Caldelas (5 723 indivíduos), Fermentões (5 707), Selho - São Jorge (5 625 indivíduos), Urgezes (5 259 indivíduos) e Costa (5 155 indivíduos), tratando-se de freguesias localizadas na zona da cidade e nas vilas do concelho.

As freguesias menos povoadas eram Castelões (310 indivíduos), Figueiredo (436 indivíduos), Balazar (440 indivíduos), Gémeos (442 indivíduos), Oleiros (462 indivíduos), Gondomar (495 indivíduos) e Arosa (499 indivíduos), freguesias com menos de 500 habitantes e localizadas nas zonas mais periféricas do concelho de Guimarães.

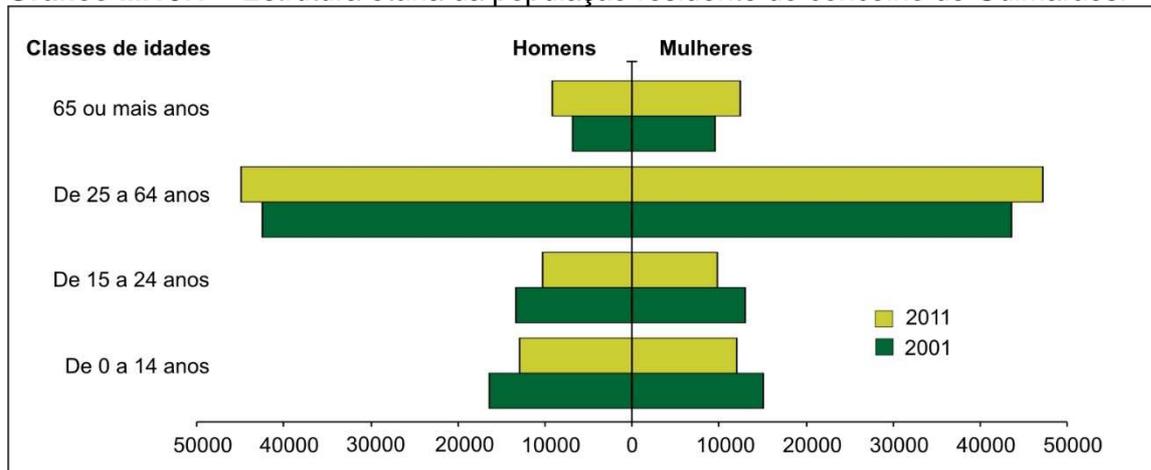
Foi nestas freguesias localizadas nas zonas mais periféricas do concelho que se verificaram as variações demográficas negativas mais significativas, entre 2001 e 2011, designadamente as freguesias de Gondomar (26,8%), Arosa (26,0%), Balazar (22,1%), Briteiros - Salvador (21,5%), Gémeos (19,3%), Longos (19,2%), Serzedo (18,8%), Moreira de Cónegos (16,7%), Candoso - S. Martinho (16,3%) e Sande - S. Lourenço (16,0%), com exceção da freguesia de S. Paio (26,1%), localizada no centro histórico da cidade, onde o excessivo envelhecimento da população residente, a degradação e falta de condições de habitabilidade, os condicionalismos inerentes à reabilitação urbana e o avanço da função terciária em substituição da habitacional justificam o decréscimo populacional verificado (CMG, 2018).

No intervalo de tempo em análise (Censos 2001 e 2011), registaram-se também variações populacionais positivas em algumas freguesias, tendo as variações mais significativas ocorrido nas freguesias de Costa (+49,4%), Aldão (+40,8%), Fermentões (+38,0%) e Mascotelos (+22,8%), freguesias localizadas na cidade de Guimarães.

Verifica-se, assim, uma certa assimetria no povoamento do concelho, sendo na cidade, em função de fatores de atratividade como a presença de mais equipamentos, maior oferta de emprego e boas acessibilidades, que se concentra grande parte da população vimaranense. Além da cidade, a população tem-se também fixado nas nove vilas que integram o concelho, que, derivado do seu carácter urbano, são mais atrativas do que as freguesias vizinhas.

No que respeita à estrutura etária da população residente no concelho de Guimarães em 2011, evidencia uma população envelhecida que acentua a tendência já verificada em 2001 com o aumento da população mais idosa (65 e mais anos) e diminuição da população jovem (0-24 anos).

**Gráfico III.13.1 – Estrutura etária da população residente do concelho de Guimarães.**

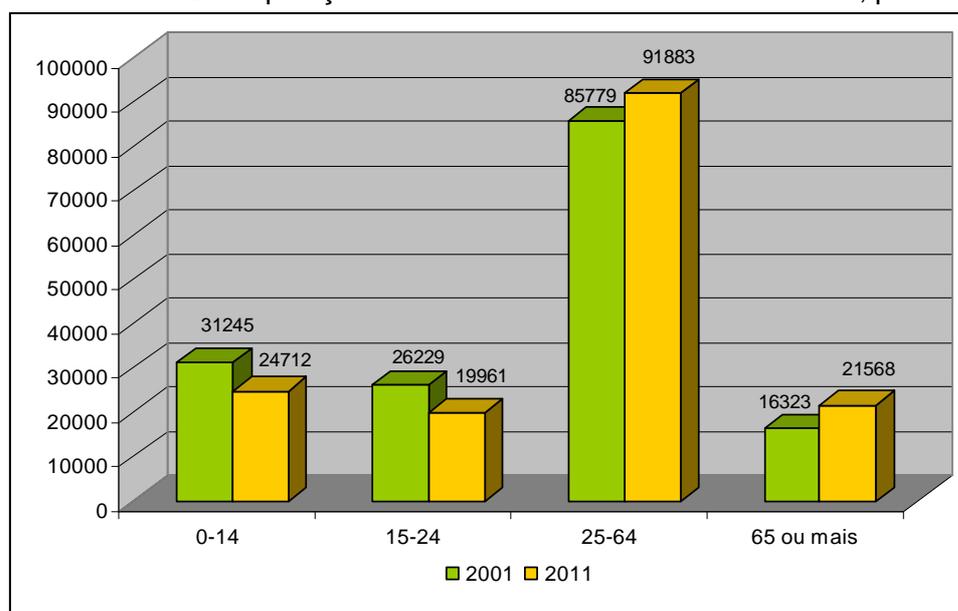


Fonte: INE (Censos 2001 e 2011).

Em 2001 e em 2011, a população feminina era mais numerosa do que a população masculina, em cerca de 1,6% e 3,0%, respetivamente. O maior número de indivíduos do sexo feminino verificava-se, essencialmente, nos níveis etários superiores a 25 anos.

A diminuição da população no concelho entre 2001 e 2011 fez-se sentir de forma acentuada nos grupos etários 0-14 anos e 15-24 anos com decréscimos populacionais de 20,9% e 23,9%, respetivamente, tendo-se registado um acréscimo de 7,1% no grupo etário 25-64 anos e um acréscimo significativo de 32,1% no grupo etário com 65 e mais anos de idade.

**Gráfico III.13.2 - População residente no concelho de Guimarães, por faixas etárias.**



Fonte: INE (Censos 2001 e 2011).

O concelho de Guimarães apresentava em 2011 uma taxa de natalidade superior à registada na sub-região do Ave e na região Norte. Entre 2001 e 2011 a taxa de natalidade no concelho decresceu significativamente, passando de 12,6‰ para 8,9‰, tendência que se verificou também na sub-região do Ave, passando de 12,0‰ para 8,6‰, e na região Norte, passando de 11,2‰ para 8,5‰.

Dados mais recentes do INE, relativos ao período de 2012 a 2017, indicam que a taxa de natalidade no concelho de Guimarães, na sub-região do Ave e na região Norte, manteve a tendência decrescente até 2014, ano a partir do qual, de um modo geral, se têm registado evoluções positivas, embora sem atingir os valores que caracterizavam o ano de 2011. Em particular, o concelho de Guimarães registou nova diminuição da taxa de natalidade, de 2016 para 2017, mas, ainda assim, tem sempre apresentado valores superiores aos valores regionais.

#### Quadro III.13.2 – Evolução da taxa de natalidade.

Unidades Territoriais	Taxa de natalidade (‰)							
	2001	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Região Norte	11,2	8,5	7,8	7,3	7,2	7,5	7,8	7,7
Sub-Região do Ave	12,0	8,6	7,6	7,2	7,0	7,5	7,7	7,8
Concelho de Guimarães	12,6	8,9	7,8	7,2	7,5	7,6	8,5	8,1

Fonte: INE (Censos 2001 e 2011; Anuários Estatísticos da Região Norte 2012 a 2017).

Quanto à taxa de mortalidade, os dados disponíveis mostram que o concelho de Guimarães apresentava em 2011 uma taxa inferior à registada na sub-região do Ave e na região Norte. Entre 2001 e 2011 a taxa de mortalidade no concelho aumentou, tendência que se verificou também na sub-região do Ave, enquanto que na região Norte se registou um ligeiro decréscimo.

Dados mais recentes do INE, mostram que a taxa de mortalidade no concelho de Guimarães e na sub-região do Ave continuou a aumentar, o que se verificou também na região Norte. O aumento da taxa de mortalidade no concelho, entre 2011 e 2017, à semelhança do que se verificou ao nível da taxa de natalidade, não foi contínuo, tendo havido anos em que se registaram decréscimos da taxa de mortalidade, embora pouco significativos.

**Quadro III.13.3 – Evolução da taxa de mortalidade.**

Unidades Territoriais	Taxa de mortalidade (‰)							
	2001	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Região Norte	8,7	8,6	9,0	9,0	8,9	9,3	9,5	9,6
Sub-Região do Ave	7,1	7,6	7,9	7,8	7,7	8,0	7,9	8,4
Concelho de Guimarães	6,4	6,8	7,1	7,1	7,2	7,3	7,1	7,6

Fonte: INE (Censos 2001 e 2011; Anuários Estatísticos da Região Norte 2012 a 2017).

Como resultado da redução da população jovem e aumento da população idosa, o concelho de Guimarães registava em 2011 um índice de envelhecimento de 88,5%, inferior ao registado na sub-região do Ave (93,8%) e na região Norte (114,1%). Este índice aumentou de 2001 para 2011, quer no concelho, quer na sub-região e região em que se insere. Dados mais recentes, mostram que este índice continuou a aumentar, de forma contínua e significativa, no concelho de Guimarães, na sub-região do Ave e na região Norte, embora no concelho apresente valores inferiores aos valores regionais.

**Quadro III.13.4 – Evolução do Índice de Envelhecimento.**

Unidades Territoriais	Índice de Envelhecimento (%)							
	2001	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Região Norte	80,7	114,1	118,9	125,3	132,2	139,5	146,4	153,3
Sub-Região do Ave	61,3	93,8	98,6	105,1	112,3	119,4	127,3	134,8
Concelho de Guimarães	53,1	88,5	93,4	100,0	107,0	114,4	122,5	129,6

Fonte: INE (Censos 2001 e 2011; Anuários Estatísticos da Região Norte 2012 a 2017).

A evolução das várias faixas etárias reflete-se também nos índices de dependência, que estabelecem a proporção entre o número de dependentes (idosos e jovens com idade inferior a 15 anos) e o número de indivíduos em idade ativa (na faixa etária dos 15 aos 65 anos), sendo que o envelhecimento da população residente no concelho conduziu, de 2001 para 2011, a um aumento do índice de dependência de idosos e à diminuição do índice de dependência de jovens. Estas tendências também se registaram na sub-região do Ave e na região Norte.

Nos anos seguintes (2012 a 2017), mantiveram-se as tendências de decréscimo do índice de dependência de jovens e de aumento do índice de dependência de idosos, no concelho de Guimarães, na sub-região do Ave e na região Norte.

**Quadro III.13.5 – Evolução do Índice de Dependência de Idosos.**

Unidades Territoriais	Índice de Dependência de Idosos (%)							
	2001	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Região Norte	20,7	25,0	25,5	26,4	27,3	28,1	29,1	29,9
Sub-Região do Ave	16,7	20,7	21,2	21,9	22,7	23,4	24,4	25,4
Concelho de Guimarães	14,9	19,1	19,6	20,4	21,3	22,1	23,3	24,4

Fonte: INE (Censos 2001 e 2011; Anuários Estatísticos da Região Norte 2012 a 2017).

**Quadro III.13.6 – Evolução do Índice de Dependência de Jovens.**

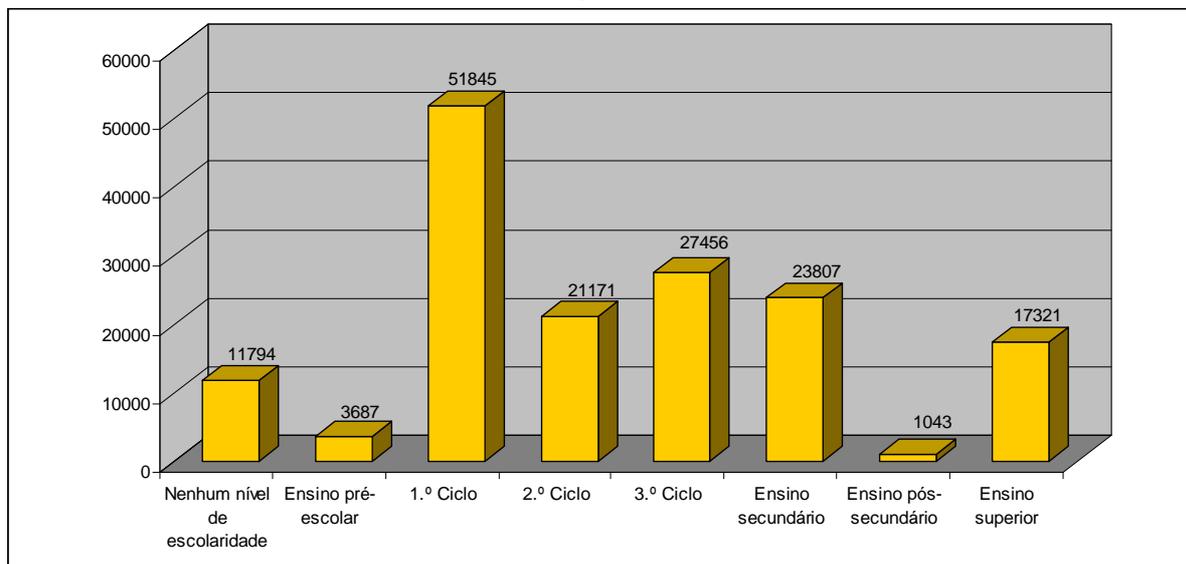
Unidades Territoriais	Índice de Dependência de Jovens (%)							
	2001	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Região Norte	25,7	21,9	21,5	21,1	20,6	20,1	19,8	19,5
Sub-Região do Ave	27,3	22,1	21,5	20,9	20,2	19,6	19,2	18,8
Concelho de Guimarães	28,0	21,6	21,0	20,4	19,9	19,4	19,0	18,8

Fonte: INE (Censos 2001 e 2011; Anuários Estatísticos da Região Norte 2012 a 2017).

Os dados acima refletem um índice de dependência total do concelho de Guimarães de 40,7%, em 2011, que diminuiu relativamente a 2001 (42,9%), tal como se verificou também na sub-região do Ave (passou de 44,0% para 42,8%), sendo que na região Norte aumentou ligeiramente (passou de 46,5% para 46,9%). Os dados mais recentes (2012 a 2017) mostram que o índice de dependência total, de uma forma geral, aumentou, atingindo um valor máximo de 43,3% no concelho de Guimarães, um valor máximo de 44,2% na sub-região do Ave, e um valor máximo de 49,4% na região Norte.

### III.13.2.3 – ESCOLARIDADE

Os dados dos Censos de 2011 indicam que, do total da população residente no concelho de Guimarães (158 124 indivíduos), 63,5% (100 472) possuía o ensino básico (32,8% o 1.º ciclo, 13,4% o 2.º ciclo e 17,3% o 3.º ciclo), 15,0% (23 807) possuía o ensino secundário e 11,7% (18 364) o ensino pós-secundário e superior, sendo que 2,3% (3 687) possuía o ensino pré-escolar e 7,5% (11 794) da população não possuía qualquer nível de ensino (este número inclui as crianças com menos de 10 anos ainda sem nenhum nível de escolaridade – 5 165 crianças).

**Gráfico III.13.3 – Nível de ensino da população residente (2011).**

Fonte: INE (Censos 2011).

No que diz respeito à taxa analfabetismo no concelho de Guimarães (população analfabeta com mais de 10 anos), de 2001 para 2011, diminuiu de 7,3% para 4,4%, à semelhança do que aconteceu na sub-região do Ave, onde passou de 7,6% para 4,6%, e na região Norte, onde passou de 8,3% para 5,0%.

Do total da população sem nenhum nível de ensino com 10 ou mais anos de idade (6 629 indivíduos), 76,2% (5 054 indivíduos) correspondia à faixa etária de 65 ou mais anos, 22,3% (1 480 indivíduos) correspondia à faixa etária compreendida entre 25 e 64 anos, e 1,4% (95 indivíduos) correspondia à faixa etária compreendida entre 10 e 24 anos, o que leva a constatar que o analfabetismo ainda se verifica nas faixas etárias mais jovens.

Dados relativos ao ano letivo 2016/2017 (Anuário Estatístico da Região Norte 2017), indicam para o concelho de Guimarães uma taxa bruta de escolarização do ensino básico (relação percentual entre o número de alunos matriculados no ensino básico e a população total residente dos 6 aos 14 anos) de 101,9%, valor que poderá dever-se à existência de alunos residentes noutros concelhos, assim como alunos com idade superior à esperada para o nível de ensino em que se encontram.

A taxa bruta de escolarização do ensino secundário registada no mesmo ano letivo foi de 98,0% e a taxa bruta de pré-escolarização foi de 98,5%, o que significa que está também a generalizar-se a frequência do ensino pré-escolar no concelho (Anuário Estatístico da Região Norte, 2017).

De acordo com a mesma fonte, em termos de taxa de retenção e desistência no ensino básico (percentagem de efetivos escolares que permanecem, por razões de insucesso ou de tentativa voluntária de melhoria de qualificações, no ensino básico, em relação à totalidade de alunos que iniciaram esse mesmo ensino), registou-se no ano letivo 2016/2017 uma taxa de 3,3%, correspondente a 2,1% no 1.º ciclo, 1,7% no 2.º ciclo e 5,8% no 3.º ciclo. Ao nível do ensino secundário registou-se uma taxa de transição/conclusão de 86,1%.

O concelho de Guimarães está apetrechado com equipamentos escolares que abrangem todos os graus de ensino desde a Educação Pré-escolar até ao Ensino Secundário, existindo no concelho 88 estabelecimentos com Educação Pré-Escolar (52 públicos e 36 privados), 101 estabelecimentos com Ensino Básico (92 públicos e 9 privados) e 11 estabelecimentos com Ensino Secundário (6 públicos e 5 privados), (Anuário Estatístico da Região Norte, 2017).

A rede escolar do concelho de Guimarães está organizada em 12 Agrupamentos Escolares, designadamente os Agrupamentos de Escolas Arqueólogo Mário Cadoso, D. Afonso Henriques, Taipas, Abação, Briteiros, Fernando Távora, Pevidém, Ave, Vale de S. Torcato, Egas Moniz, Gil Vicente, Prof. Abel Salazar, Prof. João de Meira, Santos Simões e Virgínia Moura.

Existem 10 Centros Escolares, resultantes da reestruturação da rede de estabelecimentos de ensino, numa ótica de incremento das condições educativas providas aos alunos do concelho, os quais se encontram distribuídos pelos Agrupamentos de Escolas de Pevidém, Santos Simões, Gil Vicente, Taipas, São Torcato, Briteiros, João de Meira e Virgínia Moura. No âmbito da sua requalificação, estes estabelecimentos de ensino beneficiaram, entre outros meios, da instalação de equipamentos interativos, proporcionando deste modo, condições facilitadoras de aprendizagem.

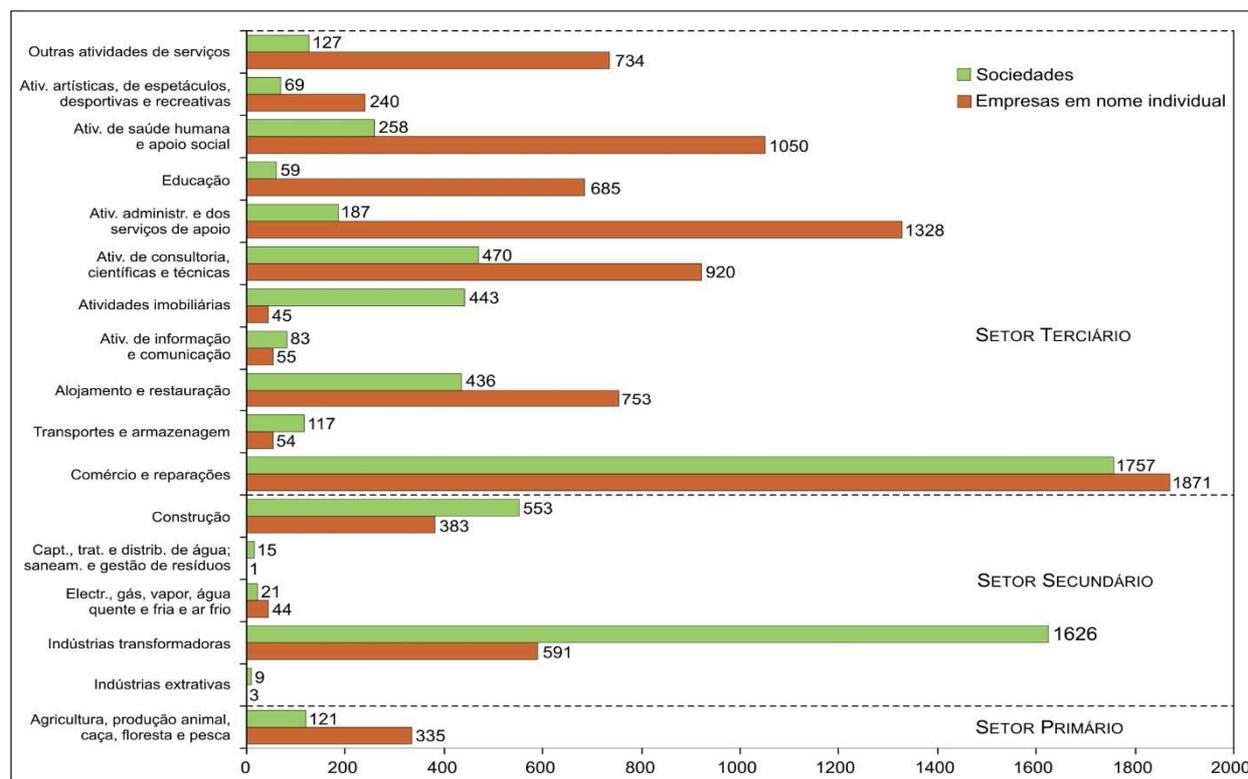
### III.13.2.4 – ECONOMIA

De acordo com os dados do INE, no ano de 2017 encontravam-se sediadas no concelho de Guimarães 15 443 empresas, o que correspondia a cerca de 37,4% do número de empresas sediadas na sub-região do Ave (41 257) e a 3,7% do número de empresas sediadas na região Norte (418 082).

Das empresas sediadas no concelho, 9 092 (cerca de 58,9%) estavam registadas em nome individual e 6 351 (cerca de 41,1%) estavam registadas como sociedades, refletindo um tecido empresarial maioritariamente constituído por pequenas e microempresas de cariz familiar.

O setor terciário era o mais representativo no concelho, com um total de 11 741 empresas (76,0%), a que se seguiam o setor secundário, com um total de 3 246 empresas (21,0%), e, por fim, o setor primário, com um total de 456 empresas (3,0%).

**Gráfico III.13.4 – Distribuição das empresas pelos setores e subsectores de atividade económica no concelho de Guimarães.**



Fonte: INE (Base de Dados, 2019).

No setor terciário, destaca-se o número de empresas do subsetor do “Comércio e reparações” (30,9%), seguido pelas empresas dos subsetores de “Atividades administrativas e dos serviços de apoio” (12,9%), “Atividades de consultoria, científicas e técnicas” (11,8%), “Atividades de saúde humana e apoio social” (11,1%) e “Alojamento e restauração” (10,1%).

No setor secundário, destaca-se o número de empresas do subsetor das “Indústrias Transformadoras” (68,3%), correspondendo a mais de metade das empresas deste setor, seguido pelo subsetor da “Construção” (28,8%). O subsetor “Indústrias extrativas” correspondia a 0,4% do total das empresas do setor secundário, sendo representado por 12 empresas.

Relativamente à “Indústria Transformadora”, a maioria das empresas distribuem-se pelas atividades de “Indústria do vestuário” (33,6%), “Fabricação de têxteis” (23,5%), “Indústria do couro e dos produtos do couro” (11,0%), “Fabricação de produtos metálicos, exceto máquinas e equipamentos” (8,1%), “Indústrias Alimentares” (3,7%), “Impressão e reprodução de suportes gravados” (2,5%), “Indústria da madeira e da cortiça e suas obras, exceto mobiliário; fabricação de obras de cestaria e de espartaria” (2,3%), “Fabricação de outros produtos minerais não metálicos” (2,1%) e “Reparação, manutenção e instalação de máquinas e equipamentos” (2,1%).

No que se refere às “Indústrias extrativas”, estavam sediadas no concelho de Guimarães, 12 empresas (9 sociedades e 3 empresas em nome individual). Este número de empresas, já de si significativo face à singularidade deste setor de atividade, pode não refletir, por completo, o peso da indústria extrativa na economia do concelho, uma vez que, como acontece frequentemente, algumas unidades extrativas podem estar inseridas em empresas de outros setores de atividade, designadamente empresas de construção civil, ou em empresas que se encontram sediadas noutros concelhos.

Quanto ao setor primário, as empresas de exploração agrícola, agropecuária e/ou florestal (456) eram maioritariamente empresas em nome individual e representavam cerca de 3,0% do total das empresas sediadas no concelho. Segundo dados do INE relativos ao Recenseamento Agrícola de 2009 (os dados mais recentes disponíveis) existiam no concelho 1 187 explorações agrícolas, sendo que destas, 1 145 correspondiam a produtores singulares, 37 a sociedades e 5 a outras formas de natureza jurídica.

De acordo com estes dados do INE, a agricultura dispunha no concelho de uma superfície total de exploração de 6 809 ha, constituída por 4 298 ha de superfície agrícola utilizada (SAU), por 2 194 ha de matas e florestas sem culturas sob coberto, por 151 ha de superfície agrícola não utilizada (SANU) e por 165 ha de outras utilizações. Afetas à SAL encontravam-se 1 180 explorações agrícolas, tratando-se na maioria dos casos de explorações por conta própria (829 explorações), sendo menos significativo o número de explorações afetas a contratos de arrendamento (403) ou a outras formas de exploração (123).

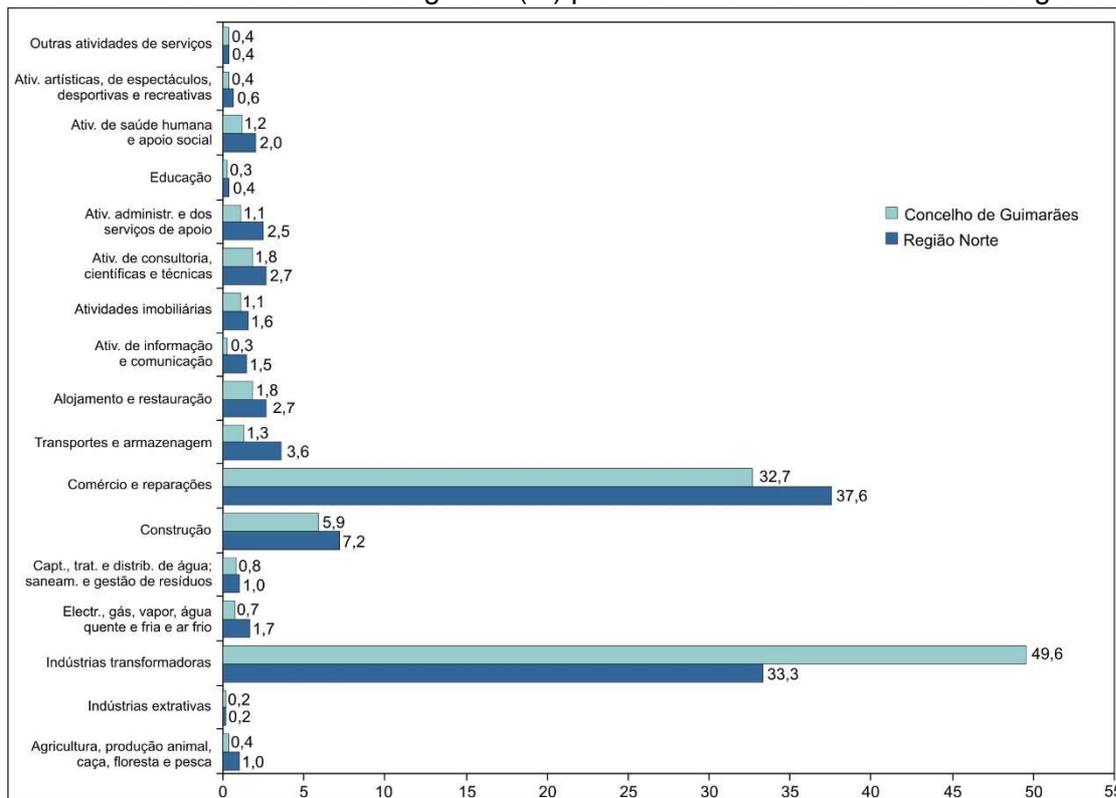
Da área de SAU, 2 886 ha (67,1%) correspondiam a terras aráveis, 1 038 ha (24,2%) correspondiam a terrenos com culturas permanentes, 275 ha (6,4%) correspondiam a terrenos com pastagens permanentes e 99 ha (2,3%) correspondiam a hortas familiares. Da área das terras aráveis, 2 822 ha (97,8%) estavam ocupados com culturas temporárias e 64 ha (2,2%) estavam em pousio.

Da área afeta a culturas permanentes, a maior parte estava ocupada por vinha (85,6%), sendo as restantes culturas, frutos subtropicais (7,6%), frutos de casca rijia (2,7%), frutos frescos e citrinos (3,7%) e olival (0,4%). Da área afeta a culturas temporárias, a maior parte estava ocupada por culturas forrageiras (68,2%) e de cereais para grão (24,9%), seguindo-se as culturas hortícolas (3,7%), os prados temporários (1,3%), a cultura de batata (1,0%), as culturas de plantas ornamentais (0,6%) e as culturas de leguminosas secas para grão (0,3%).

No que se refere ao volume de negócios gerado pelo conjunto das empresas sediadas no concelho de Guimarães, os dados mais recentes do INE, referentes ao ano 2017 (Base de Dados, 2019) indicam um total de 5 002,7 milhões de euros, o que corresponde a 40,3% do volume total gerado na sub-região do Ave (12 402,5 milhões de euros) e a 4,7% do volume total gerado na região Norte (106 595,3 milhões de euros).

O setor secundário tinha o principal contributo para o volume de negócios gerado no concelho, com 2 799,6 milhões de euros (56,0% do volume total), destacando-se as atividades das “Indústrias Transformadoras” (2 409,0 milhões de euros) e da “Construção” (304,2 milhões de euros), sendo seguido de perto pelo setor terciário, com 2 181,5 milhões de euros (43,6% do volume total), destacando-se deste setor as atividades de “Comércio e reparações” (1 691,7 milhões de euros). O contributo do setor primário para o volume de negócios do concelho era de 21,6 milhões de euros (0,4% do volume total).

**Gráfico III.13.5 – Volume de negócios (%) por subsectores no concelho e na região Norte.**



Fonte: INE (Base de Dados, 2019).

No domínio das “Indústrias Transformadoras”, a “Fabricação de têxteis” (1000,9 milhões de euros), a “Indústria do vestuário” (404,5 milhões de euros), a “Indústria do couro” (255,3 milhões de euros), a “Fabricação de produtos metálicos, excep. máq. e equip.” (206,5 milhões de euros), as “Indústrias Alimentares” (101,1 milhões de euros) e a “Fabricação de máquinas e de equipamentos, n.e.” (75,7 milhões de euros), foram as atividades que mais contribuíram para o volume de negócios do concelho de Guimarães.

No que diz respeito, em particular, às empresas de “Indústria extrativa”, em 2017 foi gerado um volume de negócios de 10,2 milhões de euros, o que corresponde a cerca de 0,2% do volume total de negócios gerado no concelho e a cerca de 5,8% do volume de negócios gerado pelas “Indústrias extrativas” na região Norte (175,7 milhões de euros).

Este volume de negócio gerado pelas empresas da indústria extrativa do concelho de Guimarães, não deixando de ser significativo, poderá estar subestimado se entrarmos em linha de conta com o que acima se referiu acerca da possível inserção de parte das unidades extrativas noutras atividades económicas ou em empresas exploradoras que não se encontram sediadas no concelho.

A dinâmica da economia local está também, em certa medida, associada ao poder de compra da população residente, o qual pode ser analisado pelo Indicador *per Capita* (IpC), que compara o poder de compra regularmente manifestado nos diferentes concelhos e regiões do País, em termos *per capita*, com o poder de compra médio a nível nacional (valor 100).

Em 2015 (dados mais recentes, INE) o concelho de Guimarães apresentava um IpC de 90,60, ocupando o 68.º lugar no *ranking* nacional (308 concelhos) que era liderado pelos concelhos de Lisboa (214,54), Porto (161,43) e Oeiras (157,08). Os últimos lugares eram ocupados pelos concelhos de Celorico de Basto (56,08), Tabuaço (55,85) e Ponta do Sol (55,83).

**Quadro III.13.7 – Evolução do IpC, no período 2005-2015.**

Unidade Territorial	2005	2007	2009	2011	2013	2015
Região Norte	85,45	86,24	87,64	89,22	92,03	92,09
Sub-região do Ave	73,33	73,24	74,38	79,41	83,61	84,53
Concelho de Guimarães	77,50	78,92	79,78	85,78	89,34	90,60

Fonte: INE (Estudo sobre o Poder de Compra Concelhio 2005 a 2015).

Como indica o quadro acima, o poder de compra da população residente no concelho de Guimarães tem vindo continuamente a aumentar desde 2005, sendo, em geral, superior ao poder de compra verificado na sub-região do Ave, embora inferior ao poder de compra verificado no cômputo geral da região Norte.

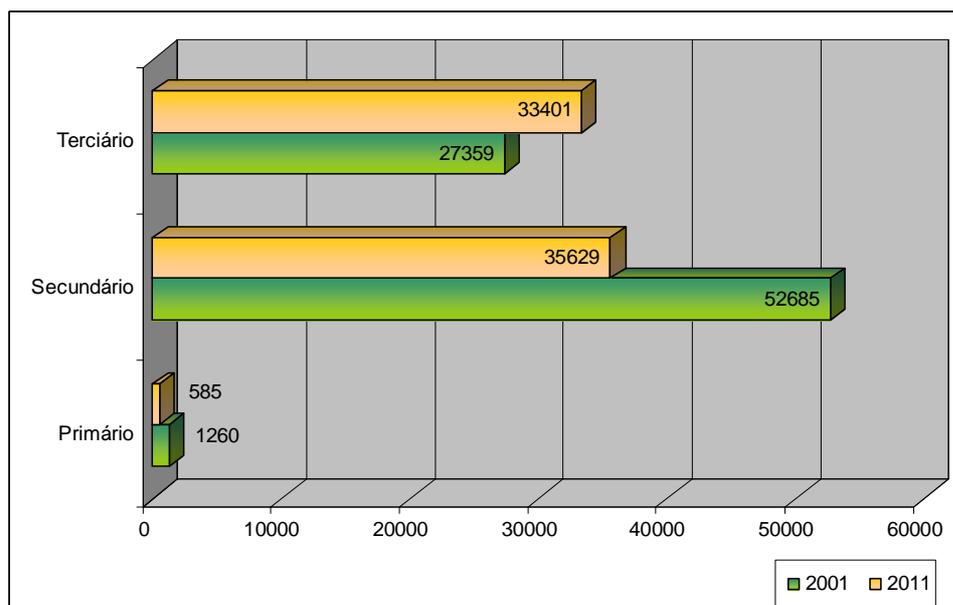
### III.13.2.5 – EMPREGO

Os dados do INE relativos ao Censos de 2011 mostram que a taxa de atividade no concelho de Guimarães, entre 2001 e 2011, decresceu, passando de 53,7% para 51,35%, seguindo a tendência da sub-região do Ave de região Norte, onde esta taxa decresceu, respetivamente, de 51,7% para 50,04% e de 48,1% para 47,59%.

Para uma população ativa empregada constituída por 69 615 indivíduos, em 2011, o setor secundário era o maior empregador do concelho, absorvendo 51,2% (35 629 indivíduos) da população ativa, seguido do setor terciário com 48,0% (33 401 indivíduos) da população ativa. O setor primário dava emprego apenas 0,8% (585 indivíduos) do total da população ativa.

Comparativamente com 2001, verificou-se uma redução significativa da população empregada no setor primário (-53,6%), que já era o setor que menos população empregava, e no setor secundário (-32,4%), em contraste com um aumento significativo da população empregada no setor terciário (+22,1%).

**Gráfico III.13.6 - Distribuição da população ativa empregada por setores de atividade.**



Fonte: INE (Censos 2001 e 2011).

As atividades que mais contribuíam para os níveis de empregabilidade no setor terciário, em 2011, eram as atividades de “Comércio e reparações” (33,7%), de “Educação” (14,5%), as “Atividades de saúde humana e apoio social” (11,3%) e de “Alojamento, restauração e similares” (9,9%). No setor secundário destacavam-se as “Indústrias Transformadoras” (85,3%), como principal empregador, seguidas das atividades de “Construção” (12,6%). No setor primário, a “Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca” empregava 0,8% da população ativa do concelho.

No que se refere às “Indústrias extrativas”, os dados do INE indicam a existência de 174 indivíduos afetos a esta atividade, 0,5% da população ativa empregada no setor secundário do concelho de Guimarães, em 2011. No entanto, também a este respeito, pelos motivos já apontados, os dados relativos a esta indústria podem não refletir a sua importância para a criação de emprego. A Pedreira das Lages emprega 34 trabalhadores, o que, a ter em conta o número indicado pelo INE, corresponderia a cerca de 20% do total do emprego afeto à atividade extrativa neste concelho.

A estrutura etária da população ativa empregada no concelho da Guimarães, em 2011, com um total de 69 615 indivíduos, era constituída por 89,8% (62 514) de indivíduos com idade compreendida entre 25 e 64 anos, sendo que destes, 9,7% (6 753) tinham entre 15 e os 24 anos. Os indivíduos empregados com 65 anos ou mais, correspondiam a 0,5% (348).

Da população ativa empregada em 2011, 61,7% (42 947) de indivíduos possuía o ensino básico, repartindo-se os restantes indivíduos pelo ensino secundário (20,3%; 14 153), pelo ensino superior (16,2%; 11 272), pelo ensino pós-secundário (1,0%; 675 indivíduos), sendo que 0,8% (568) de indivíduos não possuía nenhum nível de escolaridade (indivíduos com mais de 15 anos de idade e maioritariamente com idade compreendida entre 20 anos e 59 anos).

Entre 2001 e 2011, a taxa de atividade das mulheres no concelho de Guimarães decresceu de 49,8% para 48,8%, cerca de 1,0%, enquanto que a taxa de atividade masculina decresceu cerca de 3,9%, passando de 57,9% para 54,02%, seguindo a mesma tendência da sub-região do Ave.

Quanto à taxa de desemprego, o concelho de Guimarães apresentava, em 2011, um valor de 14,2%, inferior à taxa de desemprego registada na sub-região do Ave (15,1%) e na região Norte (14,5%). A taxa de desemprego feminina era superior à taxa de desemprego masculina, quer no concelho (em cerca de 3,1 pontos percentuais), quer na sub-região do Ave (em cerca de 3,2 pontos percentuais), quer na região Norte (em cerca de 1,7 pontos percentuais).

A estrutura etária da população ativa desempregada no concelho de Guimarães, em 2011 (11 576 indivíduos), era constituída por 15,2% de indivíduos com idade entre 15 e 24 anos e 84,8% com idade entre 25 e 64 anos. Em termos de escolaridade da população ativa desempregada, 69,7% (8 069 indivíduos) possuía o ensino básico, 18,4% (2 125 indivíduos) o ensino secundário, 9,9% (1 149 indivíduos) o ensino superior, 0,9% (108 indivíduos) o ensino pós-secundário e 1,1% (125 indivíduos) não possuía nenhum nível de escolaridade (indivíduos com idades compreendidas entre 15 e 64 anos, mas maioritariamente entre 30 e 59 anos).

Da população ativa desempregada em 2011 (11 576), 83,6% (9 675 indivíduos) correspondiam a indivíduos à procura de novo emprego e 16,4% (1 901 indivíduos) correspondiam a jovens à procura do primeiro emprego. Cerca de 48,1% da população ativa desempregada eram homens e cerca de 51,9% eram mulheres.

Segundo dados mais recentes, disponibilizados pelo Instituto de Emprego e Formação Profissional (IEFP), o número médio de desempregados no concelho de Guimarães tem vindo continuamente a decrescer entre 2012 e 2018, correspondendo neste último ano a 5 421 indivíduos desempregados, dos quais 3 115 estavam inscritos no IEFP há menos de um ano e 2 306 há mais de um ano.

**Quadro III.13.8 – Evolução do número de desempregados no concelho de Guimarães.**

Desempregados (N.º)	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Homens</b>	6 637	5 871	5 025	4 648	3 744	3 060	2 350
<b>Mulheres</b>	7 418	6 444	5 669	5 100	4 217	3 791	3 071
<b>Total</b>	14 055	12 315	10 694	9 748	7 961	6 851	5 421

Fonte: IEFP (Estatísticas Mensais, por Concelho, 2012 a 2018). Dados relativos ao mês de dezembro de cada ano.

De acordo com a mesma fonte, a totalidade de pessoas desempregadas em 2018, 401 procuravam o 1.º emprego e 5 020 um novo emprego. Em termos de faixas etárias, 495 indivíduos tinham menos de 25 anos, 774 indivíduos tinham idade compreendida entre 25 e 34 anos, 1 979 indivíduos tinham idade compreendida entre 35 e 54 anos, e 2 173 indivíduos tinham mais de 55 anos. O número de mulheres desempregadas tem sido sempre superior ao número de homens desempregados.

### **III.13.2.6 – HABITAÇÃO, EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS COLETIVOS**

Neste âmbito apresentam-se os dados disponibilizados pelo INE e pela Câmara Municipal de Guimarães, relacionados com a habitação, infraestruturas, equipamentos e serviços coletivos existentes no concelho, na medida em que também são indicadores determinantes dos níveis de bem-estar e de qualidade de vida da população residente no concelho.

#### **III.13.2.6.1 - HABITAÇÃO**

Em contraste com o decréscimo populacional que se registou no concelho de Guimarães entre 2001 e 2011, o número de famílias clássicas residentes aumentou cerca de 11,8% (+5688 famílias) nesse período. Também o número de alojamentos familiares e de edifícios aumentou, tendo-se registado variações positivas de 15,3% (+8848 alojamentos) e 12,9% (+5016 edifícios), respetivamente.

**Quadro III.13.9 – Número de famílias, alojamentos e edifícios no concelho de Guimarães.**

	<b>2001</b>	<b>2011</b>
Famílias clássicas residentes	48 214	53 902
Alojamentos familiares	57 868	66 716
Edifícios	38 912	43 928

Fonte: INE (Censos 2001 e 2011).

De acordo com os dados do INE, dos alojamentos familiares disponíveis em 2011, a maior parte (66 706) correspondia a alojamentos clássicos, sendo em pequeno número os alojamentos não clássicos (10). Em termos de ocupação, 6 142 dos alojamentos familiares encontravam-se vagos, 53 669 estavam ocupados como residência habitual e 6 895 diziam respeito a uso sazonal ou residência secundária.

### **III.13.2.6.3 - REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E REDES DE DRENAGEM E TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS**

Na última campanha de atualização do Inventário Nacional de Sistemas de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais (INSAAR), referente a 2009, não existe informação sobre o índice de abastecimento de água potável no concelho de Guimarães nem sobre o índice de cobertura de drenagem das águas residuais. É referido um índice de atendimento de tratamento das águas residuais de 78%.

Dados mais recentes (PENSAAR 2020, 2015), indicam que no concelho de Guimarães os níveis de acessibilidade física ao serviço de rede pública de abastecimento de água se situam entre 80% e 100%, nas áreas predominantemente rurais, entre 90% e 100%, nas áreas medianamente urbanas, e entre 95% e 100%, nas áreas predominantemente urbanas.

Quanto aos níveis de acessibilidade física ao serviço de saneamento no concelho de Guimarães, a mesma fonte acima citada indica que se situam entre 70% e 100%, nas áreas predominantemente rurais, entre 85% e 100%, nas áreas medianamente urbanas, e entre 90% e 100% nas áreas predominantemente urbanas. *(ver item III.7.6.4 – Abastecimento de água e saneamento e tratamento de água residuais)*

A Vimágua, EIM, S.A. é a entidade gestora dos sistemas de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais dos municípios de Guimarães e Vizela e, de acordo com a informação da Câmara Municipal de Guimarães (2018), a cobertura do concelho, em 2017, ao nível da rede de abastecimento de água era de 97,7%, e ao nível da rede de drenagem de águas residuais era de 90,6%.

#### **III.13.2.6.4 - RECOLHA DE RESÍDUOS**

A recolha dos resíduos urbanos indiferenciados no concelho de Guimarães é da responsabilidade da Câmara Municipal, com exceção nas zonas onde a deposição é efetuada em contentores semienterrados, sendo nesses casos da responsabilidade da empresa municipal Vitrius Ambiente, E.M., S.A..

A recolha seletiva de resíduos é da responsabilidade da empresa Resinorte, S.A, estando o município de Guimarães equipado com vários ecopontos, distribuídos pelas várias freguesias, e com três ecocentros, localizados nas freguesias de Aldão, Ponte e Guardizela.

O município dispõe ainda de um serviço gratuito de recolha de resíduos volumosos urbanos, nos casos em que não seja possível a sua deposição direta nos ecocentros acima mencionados.

Os resíduos urbanos depois de recolhidos são encaminhados para a Estação de Tratamento de RSU na Quinta do Mato, em Riba D’Ave, concelho de Vila Nova de Famalicão, que integra uma Unidade de Tratamento Mecânico e Biológico e uma Estação de Triagem.

Os dados do Instituto Nacional de Estatística (Base de dados, 2019) referem que em 2017 (os dados mais recentes) foram recolhidas 65 293 toneladas de resíduos urbanos no concelho de Guimarães. Cerca de 85,0% desses resíduos tiveram origem na recolha indiferenciada e cerca de 15,0% tiveram origem na recolha seletiva.

**Quadro III.13.10** – Evolução da quantidade de resíduos urbanos recolhidos, no período 2007-2017.

Unidade Territorial	Tipo de recolha	2007	2017
Região Norte	Total	1 581 954	1 580 563
	Recolha Indiferenciada	1 417 581	1 344 226
	Recolha Seletiva	164 373	236 337
Sub-região do Ave	Total	197 289	162 152
	Recolha Indiferenciada	177 745	136 288
	Recolha Seletiva	19 544	25 864
Município de Guimarães	Total	64 929	65 293
	Recolha Indiferenciada	58 417	55 371
	Recolha Seletiva	6 513	9 922

Fonte: INE (Base de Dados, 2019).

Como se pode verificar a partir do quadro acima, entre 2007 e 2017 ocorreu um aumento de 0,6% na quantidade de resíduos urbanos recolhidos, um aumento de 52,3% na quantidade de resíduos recolhidos seletivamente e um decréscimo de 5,2% da quantidade de resíduos recolhidos de forma indiferenciada, continuando, ainda assim, a recolha seletiva no concelho a ser bastante inferior à recolha indiferenciada, o que se verifica também na sub-região do Ave e na região Norte.

### III.13.2.6.5 - OUTROS INDICADORES

O concelho dispõe de vários equipamentos que incrementam a sua atratividade e a oportunidade de novos investimentos, tais como o Pólo de Azurém da Universidade do Minho, o Hospital de Guimarães (Hospital da Senhora da Oliveira), o Estádio de Futebol D. Afonso Henriques, o Espaço Guimarães, o Pavilhão Multiusos e o Centro Cultural Vila Flor.

Destacam-se ainda no concelho de Guimarães, o Auditório da UMinho (Auditório da Universidade do Minho - Pólo de Guimarães), o Auditório Multifuncional Couros, o pavilhão Multiusos de Guimarães, o Cybercentro, a Biblioteca, o Instituto de Design, o Laboratório da Paisagem, a Plataforma das Artes, a Cidade Desportiva, o Parque da Cidade, o Teleférico da Penha, a Pousada de Santa Marinha da Costa, a Estação de Camionagem, a Estação dos Caminhos de Ferro e o Mercado Municipal.

Em termos de parques industriais, destacam-se no concelho o AvePark, um parque de ciência e tecnologia, localizado na vila das Caldas das Taipas, freguesia de Barco, que acolhe empresas de base tecnológica, centros de investigação e desenvolvimento e instituições universitárias, e o Parque Industrial de Ponte, que vai sofrer uma ampliação de 40 000 m<sup>2</sup>, o que representa um aumento de 40% em relação à atual dimensão, com aproximadamente 100 000 m<sup>2</sup>, onde se encontram instaladas cerca de meia centena de empresas.

Ao nível de segurança e proteção, o concelho dispõe de duas corporações de bombeiros, os Bombeiros Voluntários das Caldas das Taipas e os Bombeiros Voluntários de Guimarães, de um posto da Guarda Nacional Republicana, GNR - Posto Territorial de Guimarães, localizado em São Torcato, de um posto da Polícia de Segurança Pública, localizado na cidade de Guimarães, de uma Polícia Municipal e da Proteção Civil Municipal.

No que se refere à Proteção Civil, o concelho dispõe do Plano Municipal de Emergência de Guimarães (PMEG), elaborado pelo Serviço Municipal de Proteção Civil da Câmara Municipal de Guimarães e aprovado pela Comissão Nacional de Proteção Civil (CNPC) mediante parecer prévio da Comissão Municipal de Proteção Civil e da Autoridade Nacional Civil. Este plano permite desencadear as operações de proteção civil necessárias, face a um acidente grave ou catástrofe, com o objetivo de minimizar os prejuízos e perdas de vidas e o restabelecimento rápido da normalidade.

### **III.13.3 – CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÓMICA DA UNIÃO DAS FREGUESIAS DE SOUTO SANTA MARIA, SOUTO SÃO SALVADOR E GONDOMAR**

A presente caracterização socioeconómica da união das freguesias de Souto Santa Maria, Souto São Salvador e Gondomar, teve como principais fontes de informação o INE e a Câmara Municipal de Guimarães, tendo-se procedido para este efeito a uma análise integrada dos dados relativos a cada freguesia, de forma a agrupá-los numa só unidade geográfica, atendendo a que a reorganização administrativa do território ocorreu em 2013, posteriormente à realização dos últimos Censos.

A união das freguesias (UF) de Souto Santa Maria, Souto São Salvador e Gondomar localiza-se na zona periférica do concelho de Guimarães, no setor NE, confinando, a N e W, com a UF de Briteiros Santo Estêvão e Donim, a W com as freguesias de Barco e Prazins (Sta. Eufémia),

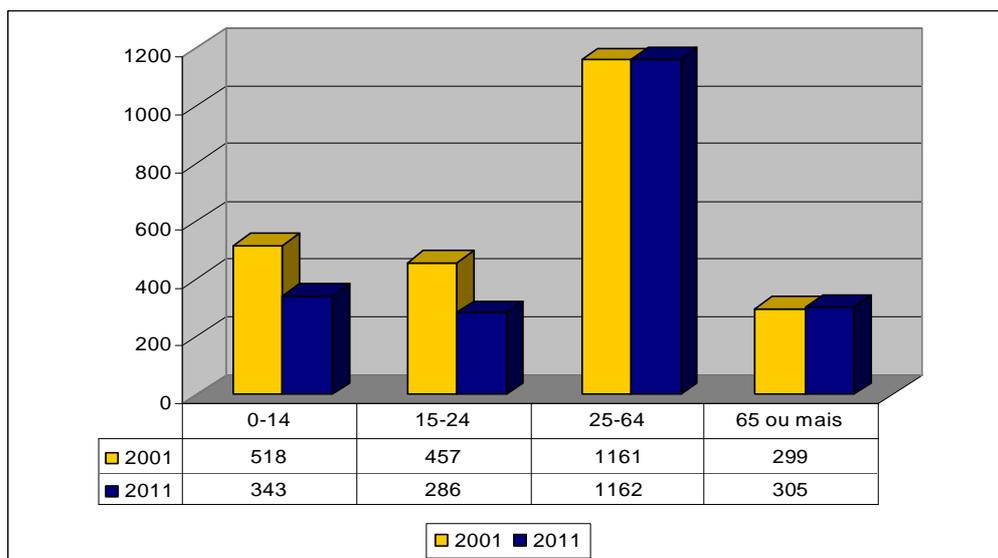
a S com a UF de Prazins Sto. Tirso e Corvite, e com a UF de Selho S. Lourenço e Gominhões, e a E com as freguesias de S. Torcato e de Gonça, do concelho de Guimarães, e ainda a N, com as freguesias de Sto. Emilião, Vilela, Taíde e UF de Campos e Louredo, e a E com a freguesia de Garfe, do concelho de Póvoa do Lanhoso.

A área total ocupada pela UF de Souto Santa Maria, Souto São Salvador e Gondomar é de 1 386,93 km<sup>2</sup> e, em 2011, apresentava uma população residente de 2 096 indivíduos, conferindo-lhe uma densidade populacional de 151,1 hab/km<sup>2</sup>.

No que se refere à estrutura etária da população residente nesta união de freguesias, verifica-se que em 2011, 16,4% da população eram jovens na faixa etária com 0-14 anos, 13,6% eram jovens na faixa etária com 15-24 anos, 55,4% da população encontrava-se na faixa etária 25-64 anos e 14,6% tinha 65 ou mais anos.

Relativamente a 2001, ocorreu um decréscimo populacional significativo nas faixas etárias 0-14 e 15-24 anos, de respetivamente -33,8% e -37,4%, e um ligeiro aumento populacional, de 2,0%, na faixa etária com 65 ou mais anos, tendo-se mantido praticamente igual, com um acréscimo populacional de apenas 0,1%, a população que se insere na faixa etária com 25-64 anos.

**Gráfico III.13.7 – Estrutura etária da população residente na UF de Souto Santa Maria, Souto São Salvador e Gondomar.**



Fonte: INE (Censos 2001 e 2011).

O significativo decréscimo populacional no escalão etário mais jovem, 0-14 anos, entre 2001 e 2011, foi acompanhado pelo aumento acentuado do índice de envelhecimento que, nesta união de freguesias, passou de 57,7% para 88,9%, ligeiramente superior ao registado no concelho de Guimarães (88,5%).

Consequentemente e associado ao decréscimo da população ativa desta união de freguesias, designadamente do escalão etário 15-24 anos, verificado neste período de 2001 a 2011, registou-se um aumento do índice e dependência de idosos, que passou de 18,5% para 21,1%, e uma diminuição do índice de dependência de jovens, que passou de 32,0% para 23,7%, ambos superiores aos índices congéneres registados em 2011 no concelho que são, respetivamente de 19,1% e 21,6%. O índice de dependência total decresceu, passando de 50,5% para 44,8%, mantendo-se superior ao registado no concelho (40,7%).

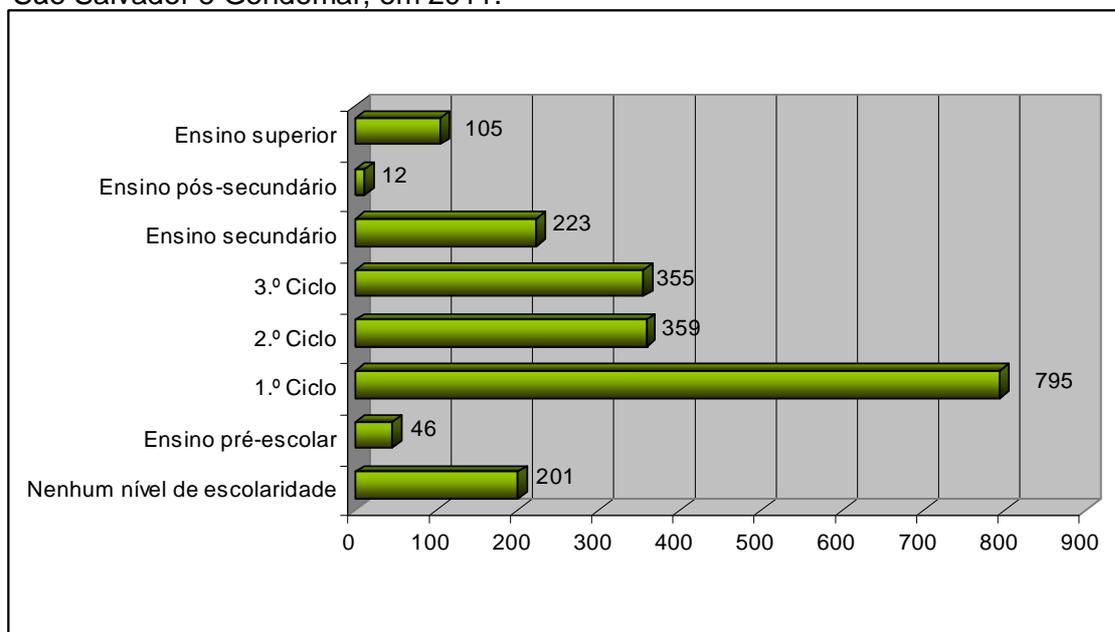
**Quadro III.13.11** – Variação dos índices de dependência de jovens, de idosos e total, e índice de envelhecimento, na UF de Souto Santa Maria, Souto São Salvador e Gondomar.

Indicador	União das freguesias de Souto Santa Maria, Souto São Salvador e Gondomar		Concelho de Guimarães	
	2001	2011	2001	2011
Índice de Envelhecimento (%)	57,7%	88,9%	53,1	88,5
Índice de Dependência de Idosos (%)	18,5%	21,1%	14,9	19,1
Índice de Dependência de Jovens (%)	32,0%	23,7%	28,0	21,6
Índice de Dependência Total (%)	50,5%	44,8%	42,9	40,7

Fonte: INE (Censos 2001 e 2011).

Em 2011, 72,0% (1509 indivíduos) da população residente nesta união de freguesias, detinha o ensino básico (37,9% o 1.º Ciclo, 17,1% o 2.º Ciclo e 16,9% o 3.º Ciclo), 10,6% (223 indivíduos) o ensino secundário e 5,6% (117 indivíduos) o ensino pós-secundário e superior, sendo que 2,2% (46 indivíduos) da população possuía o ensino pré-escolar e 9,6% (201 indivíduos) não possuía qualquer nível de ensino (este número inclui as crianças com menos de 10 anos ainda sem nenhum nível de escolaridade - 72 crianças).

**Gráfico III.12.8** – Nível de ensino da população residente na UF de Souto Santa Maria, Souto São Salvador e Gondomar, em 2011.



Fonte: INE (Censos 2011).

Do total da população sem nenhum nível de ensino com 10 ou mais anos de idade (129 indivíduos), 87,6% (113 indivíduos) correspondia à faixa etária de 65 ou mais anos e 12,4% (16 indivíduos) correspondia à faixa etária compreendida entre 25 e 64 anos, verificando-se, assim, a permanência do analfabetismo nas faixas etárias mais jovens.

Em termos de equipamentos de ensino a UF de Souto Santa Maria, Souto São Salvador e Gondomar, insere-se no Agrupamento de Escolas de Briteiros, que integra 2 jardins de infância, 4 escolas básicas do 1.º ciclo / jardins de infância, 5 escolas básicas do 1.º ciclo e 1 escola básica do 2.º e 3.º ciclos. Destes estabelecimentos de ensino, 1 jardim de infância (JI Penela/Souto Santa Maria) e 3 escolas básicas do 1.º ciclo (EB1 Senhora D’Ajuda/Gondomar, EB1 Penela/Souto Santa Maria e EB1 Cruz/Souto São Salvador), inserem-se na união de freguesias de Souto Santa Maria, Souto São Salvador e Gondomar.

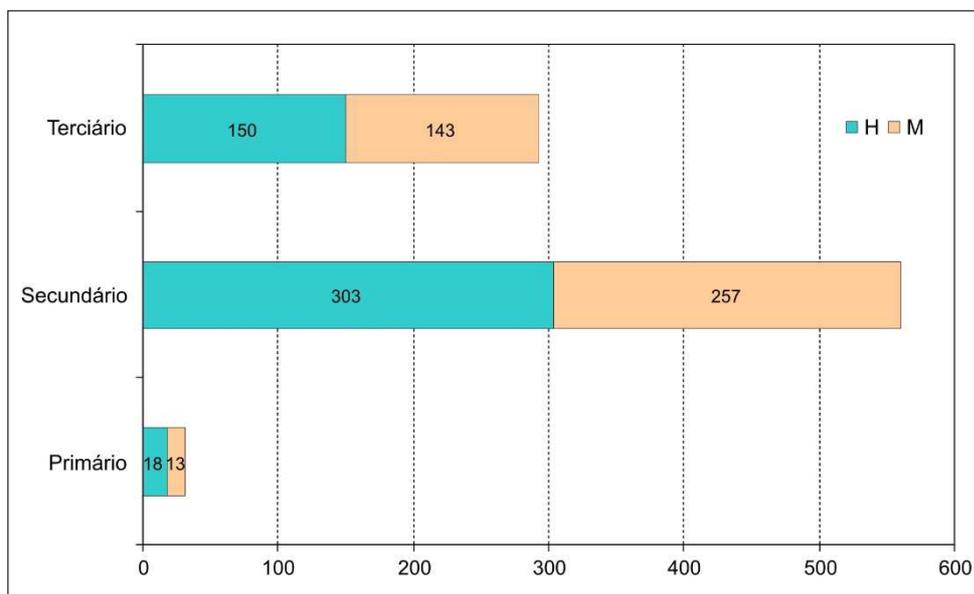
A população ativa empregada residente nesta união de freguesias, era constituída em 2011 por 884 indivíduos, sendo a maior parte dos postos de trabalho ocupados por homens, com percentagens relativamente às mulheres, de 58,1%, 54,1% e 51,2%, respetivamente, nos setores primário, secundário e terciário.

Do total da população ativa empregada (884 indivíduos), 63,3% (560 indivíduos) estavam afetos a atividades do setor secundário, designadamente “Indústrias Transformadoras” (401 indivíduos) e “Construção” (130 indivíduos). As indústrias extrativas, de acordo com estes dados dos Censos 2011, empregavam 23 indivíduos desta união de freguesias.

O setor terciário empregava 33,1% (293 indivíduos) da população residente nesta união de freguesias, e as atividades deste setor que mais empregavam eram o “Comércio e reparações” (89 indivíduos), o “Alojamento e restauração” (34 indivíduos), a “Administração Pública e Defesa; Segurança Social Obrigatória” (29 indivíduos), os “Transportes e armazenagem” (26 indivíduos), a “Educação” (26 indivíduos) e as “Atividades de saúde humana e apoio social” (26 indivíduos).

O setor primário empregava apenas 3,5% (31 indivíduos) da população ativa desta união de freguesias.

**Gráfico III.12.9** – Distribuição da população ativa da UF de Souto Santa Maria, Souto Santo Salvador e Gondomar, pelos setores de atividade.



Fonte: INE (Censos 2011).

Do total de população empregada, 0,3% (3 indivíduos) não possuía nenhum nível de escolaridade, 28,6%, 27,7% e 22,3% possuíam o 1.º, 2.º e 3.º ciclo, respetivamente, do ensino básico, 13,8% possuía o ensino secundário, 0,7% o ensino pós-secundário e 6,6% o ensino superior.

A população ativa desempregada era constituída por 128 indivíduos. Destes, 0,8% (1 indivíduo) não possuía nenhum nível de escolaridade, 39,8% (51 indivíduos), 19,5% (25 indivíduos) e 16,4% (21 indivíduos) possuíam o 1.º, 2.º e 3.º ciclo, respetivamente, do ensino básico, 16,4% (21 indivíduos) possuía o ensino secundário e 7,0% (9 indivíduos) o ensino superior. Do total da população desempregada, 85,2% procuravam novo emprego e 14,8% procuravam o primeiro emprego.

Em 2009 (Recenseamento Geral da Agricultura) esta união das freguesias contava com 399 ha de SAU afetos a culturas temporárias, designadamente culturas forrageiras (364 ha), culturas de cereais para grão (28 ha) e prados temporários (7 ha), e 38 ha de superfície agrícola utilizável afetos a culturas permanentes, designadamente vinha (35 ha), culturas de frutos de casca rija (2 ha) e culturas de frutos frescos exceto citrinos (1 ha).

Relativamente a equipamentos públicos de segurança e proteção, a população desta união de freguesias é servida pelos meios disponíveis ao nível do concelho, designadamente os Bombeiros Voluntários de Guimarães, a GNR, a PSP e a Proteção Civil Municipal.

No que se refere a acessibilidades rodoviárias, a união das freguesias de Souto Santa Maria, Souto São Salvador e Gondomar, é servida pela EM583 e pela ER 310 que asseguram a ligação da união de freguesias às vilas do concelho e à cidade de Guimarães, bem como a outras freguesias e concelhos.

### **III.14 – SAÚDE HUMANA**

#### **III.14.1 – ÂMBITO DE CARACTERIZAÇÃO**

Para a caracterização da Saúde Humana identificaram-se os determinantes de saúde humana, procedendo-se depois à caracterização dos indicadores da saúde da população do concelho de Guimarães, com base na informação disponibilizada pelo Instituto Nacional de Estatística e pela Direção Geral de Saúde.

Neste domínio efetua-se também a caracterização dos meios de saúde disponíveis neste concelho, designadamente o número e distribuição de unidades de cuidados de saúde, o número de profissionais de saúde e o número de farmácias, os quais constituem também indicadores das condições de Saúde Humana do concelho em estudo.

#### **III.14.2 – DETERMINANTES DE SAÚDE HUMANA**

Saúde humana é definida pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como *“um estado de completo bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doença ou de enfermidade (Constituição da Organização Mundial da Saúde, 1946)”*.

O estado de saúde de uma população pode ser determinado por um conjunto de fatores de ordem pessoal, social, económica e ambiental, os quais, isoladamente ou combinados, afetam a saúde humana, positiva ou negativamente, sendo designados por “determinantes da saúde”.

Os determinantes da saúde são agrupados em três categorias principais (IAIA, 2006 – *“Avaliação de Impactos na Saúde – Princípios Internacionais da Melhor Prática”*):

- Determinantes relacionados com o indivíduo: genéticos, biológicos, estilo de vida/comportamento e/ou circunstanciais;
- Determinantes sociais e ambientais: físicos, condições da comunidade e/ou condições económico-financeiras;
- Determinantes institucionais: a competência, a capacidade e a jurisdição das instituições do sector público e o quadro mais amplo da política pública que apoia os serviços prestados por essas instituições.

No quadro seguinte indicam-se os determinantes da saúde que se considera poderem correlacionar-se com o projeto em estudo.

**Quadro III.14.1 – Determinantes da saúde potencialmente relacionáveis com o projeto.**

<b>Categorias de determinantes da saúde</b>	<b>Determinantes da saúde específicos</b>
<b>Determinantes socioeconómicos e ambientais</b>	Emprego (disponibilidade e qualidade); Rendimentos; Qualidade do ar, da água, do solo e vegetação; Ambiente acústico; Densidade de tráfego.
<b>Determinantes relacionados com o indivíduo</b>	Carreira profissional; Condições de trabalho; Autoestima e confiança; Competências; Níveis de <i>stress</i> .

Fonte: IAIA, 2006.

A relação dos determinantes específicos com o projeto em estudo pode ser verificada no capítulo IV “Análise de Impactes Ambientais e Medidas Preconizadas” deste EIA, devendo ser vista de forma integrada entre os seus diferentes domínios de análise, nomeadamente:

- No que se refere à qualidade do ambiente, nos domínios Ar, Água, Solos, Vegetação, Ambiente acústico e tráfego rodoviário, os respetivos descritores integrantes do capítulo IV “Análise de Impactes Ambientais e Medidas Preconizadas”, traduzem os potenciais efeitos que, nestes domínios, o projeto em estudo pode exercer na saúde humana.
- No que se refere às questões socioeconómicas, os correspondentes efeitos do projeto são também tratados no mencionado capítulo do EIA, concretamente no âmbito da análise dos impactes na Sócioeconomia.

Não obstante, o mencionado capítulo IV deste EIA contém um item individualizado com a descrição de impactes na “Saúde Humana” (*item IV.14*) onde este conjunto de matérias se encontra sintetizado.

### III.14.3 – INDICADORES DE SAÚDE HUMANA

De acordo com os dados do INE, no período compreendido entre 2009 e 2014, o número total de casos notificados de doença de declaração obrigatória em Portugal sofreu uma redução, passando de 3 255 para 1 992, tendência que também se verificou ao nível da sub-região do Ave, passando de 70 para 58, enquanto que na região Norte o número de casos aumentou de 486 para 607 (não são disponibilizados dados ao nível dos concelhos).

No quadro seguinte estão indicadas as doenças de declaração obrigatória que registaram um maior número de casos no País, e o respetivo número de casos na região Norte e na sub-região do Ave, dados referentes à série 2009-2014. Os dados do INE não incluem os casos de Infeção VIH/SIDA.

**Quadro III.14.2 – Doenças de declaração obrigatória (série 2009-2014), com maior número de casos notificados.**

Doença de declaração obrigatória	Portugal		Região Norte		Sub-região do Ave	
	2009	2014	2009	2014	2009	2014
Tuberculose respiratória	1849	*	*	*	*	*
Outras salmoneloses	222	250	122	151	25	21
Febre escaro-nodular	191	130	31	21	2	1
Parotidite epidémica	154	81	73	26	8	2
Sífilis precoce	150	367	31	107	6	5
Infeções gonocócitas	114	206	5	44	1	6
Doença dos legionários	109	550	79	99	10	12
Brucelose	81	46	40	26	0	1
Tuberculose miliar	72	*	*	*	*	*
Tosse convulsa	67	77	42	33	9	3
Malária	41	127	17	51	0	3

Fonte: INE (Base de Dados, 2019). \* dado não disponível

Dados mais recentes do INE, indicam que em 2015 se registou, de um modo geral, um aumento considerável do número de casos notificados, relativamente aos anos anteriores, embora, de acordo com a Direção Geral da Saúde, tal aumento tenha ficado a dever-se, por um lado, à

implementação do novo sistema de notificação (notificação eletrónica), que levou a um maior número de casos notificados e, por outro lado, ao facto de a partir de 2015 ter aumentado o número de doenças sujeitas a declaração obrigatória, dando-se, assim, início a uma nova série de dados (série 2015).

De acordo com os dados do INE, em 2015 foram registados 6 043 casos em Portugal, dos quais 2 223 na região Norte e destes, 117 casos na sub-região do Ave. Em 2016 e 2017 verificou-se um aumento do número total de casos, com exceção da sub-região do Ave onde ocorreu o decréscimo do número total de casos em 2017.

**Quadro III.14.3** – Doenças de declaração obrigatória (série 2015), com maior número de casos notificados (não estão disponíveis ao nível dos concelhos).

Doença de declaração obrigatória	Portugal			Região Norte			Sub-região do Ave		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Tuberculose	2 124	1 743	1 757	789	738	738	*	67	54
Sífilis - excluindo sífilis congénita	784	768	909	245	262	246	23	16	16
Gonorreia	460	465	641	122	138	181	10	10	11
Salmoneloses não <i>Typhi</i> e não <i>Paratyphi</i>	330	437	467	178	165	238	28	25	22
Campilobacteriose	273	365	597	122	201	366	3	3	12
Hepatite C	244	281	275	84	116	70	5	6	1
Tosse Convulsa	236	560	115	116	183	30	9	25	2
Malária	200	168	76	69	48	24	3	9	2
Doença dos legionários	185	195	231	84	109	89	13	6	6
Infeção por <i>Chlamydia trachomatis</i>	157	194	330	17	45	75	3	2	4
Parotidite Epidémica	146	138	177	70	58	100	6	2	6
Doença Invasiva Pneumocócica	145	162	300	50	67	120	4	1	2
Febre Escaro-Nodular	137	91	120	40	24	26	2	3	2
Hepatite B	130	180	173	59	85	61	3	2	6

Fonte: INE (Base de Dados, 2019). \* dado não disponível

Nos anos em apreço, o maior número de casos notificados relacionou-se com a tuberculose, tendo-se registado, contudo, um decréscimo de 2015 para 2017. Decresceu também o número de casos de gonorreia no País e o número de casos de malária, tosse convulsa e febre escarotenodular no País e na região Norte. Na sub-região do Ave decresceu o número de casos de sífilis, salmonoses não *Typhi* e não *Paratyphi*, hepatite C, tosse convulsa, malária, doença dos legionários e doença invasiva pneumocócica.

As doenças que evidenciaram um aumento mais significativo do número de casos, no País e na região Norte, foram a sífilis, as salmonoses não *Typhi* e não *Paratyphi*, a doença dos legionários, a infeção por *Chlamydia trachomatis*, a paridotite epidémica, a doença invasiva pneumocócica e a hepatite B. O aumento mais significativo de número de casos notificados na sub-região do Ave, verificou-se nas doenças campilobacteriose e hepatite B.

Em termos de taxa de incidência de casos notificados de doenças de declaração obrigatória, os dados disponibilizados pelo INE dizem respeito ao período 2000-2008, verificando-se que esta taxa decresceu de 1,3‰ para 0,3‰ no cômputo geral do País, correspondendo a decréscimos de 1,2‰ para 0,4‰ na região Norte, de 0,7‰ para 0,2‰, na sub-região do Ave, e de 0,9‰ para 0,2‰ no município de Guimarães.

Outros indicadores de saúde são as taxas de mortalidade neonatal e infantil que, no quinquénio 2013/2017, representavam 1,3‰ e 2,0‰, respetivamente, no concelho de Guimarães. As taxas de mortalidade neonatal e infantil na sub-região do Ave foram de 1,3‰ e 2,3‰, respetivamente, e na região Norte foram de 2,0‰ e 2,7‰, respetivamente.

Em termos de prestação de cuidados de saúde, o concelho de Guimarães dispõe do Hospital da Senhora da Oliveira Guimarães, EPE, localizado na freguesia de Creixomil, no qual a população pode receber cuidados de saúde diferenciados.

Os cuidados de saúde primários ao nível do concelho são garantidos pelo Centro de Saúde Professor Arnaldo Sampaio, localizado na freguesia de Urgezes, e pelo Centro de Saúde Taipas, localizado na freguesia de Caldelas, ambos inseridos no Agrupamento de Centros de Saúde do Alto Ave (ACeS do Alto Ave).

Ao Centro de Saúde Professor Arnaldo Sampaio estão associadas várias Unidade de Saúde Familiar (USF), designadamente: USF S. Nicolau e USF Amorosa XXI, ambas localizadas na freguesia de Azurém, USF Vimaranes e USF Afonso Henriques, ambas localizadas na freguesia de Urgezes, USF Pevidém, localizada na freguesia de Selho (São Jorge), USF S. Torcato, localizada na freguesia de S. Torcato, USF Serzedelo, localizada na freguesia de Serzedelo, e a USF Amorosa XXI – Pólo Cerzedo, localizada na união das freguesias de Serzedo e Calvos.

Ao Centro de Saúde Taipas estão também associadas várias Unidades de Saúde Familiar (USF), designadamente: USF Duovida e USF Ara de Trajano, ambas localizadas na freguesia de Caldelas, USF Duovida - Pólo Briteiros, localizada na união das freguesias de Briteiros Santo Estêvão e Donim, USF Ponte, localizada na freguesia de Ponte, e USF Ronfe, localizada na freguesia de Ronfe.

Dados referentes a 2017 (Anuário Estatístico da Região Centro 2017) indicam que no concelho de Guimarães os rácios de profissionais de saúde (médicos e enfermeiros), era de 3,7 médicos e 3,7 enfermeiros, por cada mil habitantes, e que o rácio de farmácias era de 0,2 farmácias, por cada mil habitantes. Existiam no concelho 35 farmácias, às quais estavam afetos 114 farmacêuticos de oficina e 54 técnicos de farmácia.

### **III.15 – PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO E ARQUITETÓNICO**

A presente caracterização do património arqueológico e arquitetónico teve por base a informação disponibilizada pela Direção Geral do Património Cultural (DGPC) e pela Câmara Municipal de Guimarães, complementada por visitas e levantamentos de campo, assim como pela consulta de bibliografia diversa.

A caracterização do património arqueológico, em particular, envolveu a realização de trabalhos de campo no âmbito do D. L. 164/2014, de 4 de novembro (Regulamento de Trabalhos Arqueológicos), após a autorização dos mesmos pela Direção Geral do Património Cultural (DRCN), através do ofício nº S-2018/450832 (C.S: 1241966), datado de 05/02/2018, sob o n.º de processo DRCN-DSBC/2018/03-08/137/PATA/9862.

Os trabalhos de arqueologia consistiram na prospeção sistemática da área de ampliação da Pedreira das Lages e sua orla envolvente e no reconhecimento local das estruturas arqueológicas assinaladas para a área em estudo, tendo o relatório técnico final dos trabalhos arqueológicos sido apresentado à DRCN, em 12.03.2018, que o aprovou em 07.11.2018 através do ofício S-2018/474603 (C.S:1304432).

#### **III.15.1 - CARACTERIZAÇÃO DO PATRIMÓNIO ARQUITETÓNICO**

Na base de dados de Património Imóvel Classificado ou em vias de classificação da DGPC, encontram-se referenciados para o concelho de Guimarães 65 imóveis, dos quais 20 classificados como Monumentos Nacionais (MN), 23 classificados como Imóveis de Interesse Público (IIP), 4 classificados como Monumentos de Interesse Público (MIP), 3 classificados como de Interesse Municipal (IM), 5 em vias de classificação e 10 sem proteção legal.

Destes imóveis com valor patrimonial, a maior parte localiza-se no centro histórico de Guimarães, designadamente na união das freguesias de Oliveira, São Paio e São Sebastião (31), e freguesias envolventes, Fermentões (3), Creixomil (3), Azurém (2) e Costa (2). Os restantes imóveis com valor patrimonial encontram-se dispersos pelas diversas freguesias do concelho de Guimarães, sendo seguidamente identificados aqueles que se localizam na união de freguesias de Souto Santa Maria, Souto São Salvador e Gondomar, na qual se insere a área do projeto, e nas freguesias mais próximas na sua envolvente.

**Quadro III.15.1 – Património Imóvel referenciado (DGPC, 2019).**

Designação	Situação Atual	Categoria de Proteção	Freguesia
Cruzeiro de granito brasonado ou Cruzeiro sito no lugar de Careta, tendo na cruz uma imagem de Cristo de bronze	Classificado	Imóvel de Interesse Público (IIP)	União das freguesias de Souto Sta. Maria, Souto S. Salvador e Gondomar
Citânia de Briteiros	Classificado	Monumento Nacional (MN)	União das freguesias de Briteiros S. Salvador e Briteiros Sta. Leocádia
Capela do Espírito Santo, incluindo todo o seu recheio, e o Cruzeiro que lhe fica fronteiro	Classificado	Imóvel de Interesse Público (IIP)	União das freguesias de Sande S. Lourenço e Balazar
Lápide das Taipas (Ara de Trajano)	Classificado	Monumento Nacional (MN)	Caldelas
Ponte do Rio Ave	Classificado	Monumento Nacional (MN)	Caldelas
Igreja Velha de Santa Maria de Corvite	Classificado	Monumento de Interesse Público (MIP)	União das freguesias de Prazins Sto. Tirso e Corvite
Capela do Bom Despacho	Classificado	Interesse Municipal (IM)	União das freguesias de Selho S. Lourenço e Gominhães
Capela de São Torcato	Classificado	Monumento Nacional (MN)	São Torcato

Mn – Monumento Nacional; MIP – Monumento de Interesse Público; IIP – Imóvel de Interesse Público; IM – Interesse Municipal.

Como se pode observar no quadro acima, na união de freguesias de Souto Santa Maria, Souto São Salvador e Gondomar, existe apenas um elemento patrimonial classificado, designado “Cruzeiro de granito brasonado” ou “Cruzeiro sito no lugar de Careta, tendo na cruz uma imagem de Cristo de bronze”, classificado como Imóvel de Interesse Público (IIP), pelos Decretos n.º 33 587, de 27.03.1944, e n.º 35 817, de 20.08.1946. Este imóvel localiza-se cerca de 2,5 km a SW da Pedreira das Lages.

Todos os restantes imóveis classificados acima referenciados localizam-se a distâncias superiores a 3 km da área da pedreira.

No que diz respeito ao restante património imóvel existente, que não se encontra classificado nem em vias de classificação, foi consultado o Sistema de Informação para o Património Arquitectónico (SIPA) da DGPC que, para a união das freguesias de Souto Santa Maria, Souto São Salvador e Gondomar, indica a existência de 5 imóveis de património arquitetónico, que apresentam as seguintes distância à área da pedreira:

- Igreja Paroquial de Gondomar / Igreja de São Martinho, localizada cerca de 900 m a NE;
- Igreja Paroquial de Souto / Igreja de Santa Maria, localizada cerca de 930 m a SW;
- Moinhos de Água junto ao Rio Ave, localizados cerca de 2,3 km a NE;
- Mosteiro de São Salvador do Souto / Igreja Paroquial de São Salvador do Souto / Igreja do Divino Salvador, localizada cerca de 2,0 km a SW;
- Capela de Nossa Senhora da Ajuda, localizada a cerca de 800 m a NE.

Ao nível do PDM de Guimarães não está referenciada a presença de qualquer elemento do património arquitetónico edificado no território envolvente da pedreira em estudo, encontrando-se estes elementos patrimoniais maioritariamente referenciados nos aglomerados populacionais.

## **II.15.2 - CARACTERIZAÇÃO DO PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO**

No presente descritor efetua-se a síntese das matérias de caracterização constantes do relatório de arqueologia acima mencionado (*item III.15*), o qual se encontra integralmente reproduzido no Anexo VIII deste EIA, juntamente com o ofício de aprovação emitido pela DRCN.

Os trabalhos realizados consistiram, numa primeira fase, na recolha de informação e análise de documentação sobre o património arqueológico existente na região e, numa segunda fase, na prospeção arqueológica no terreno, com o objetivo de observar as ocorrências identificadas na pesquisa documental e identificar eventuais novas ocorrências na área de ampliação do projeto.

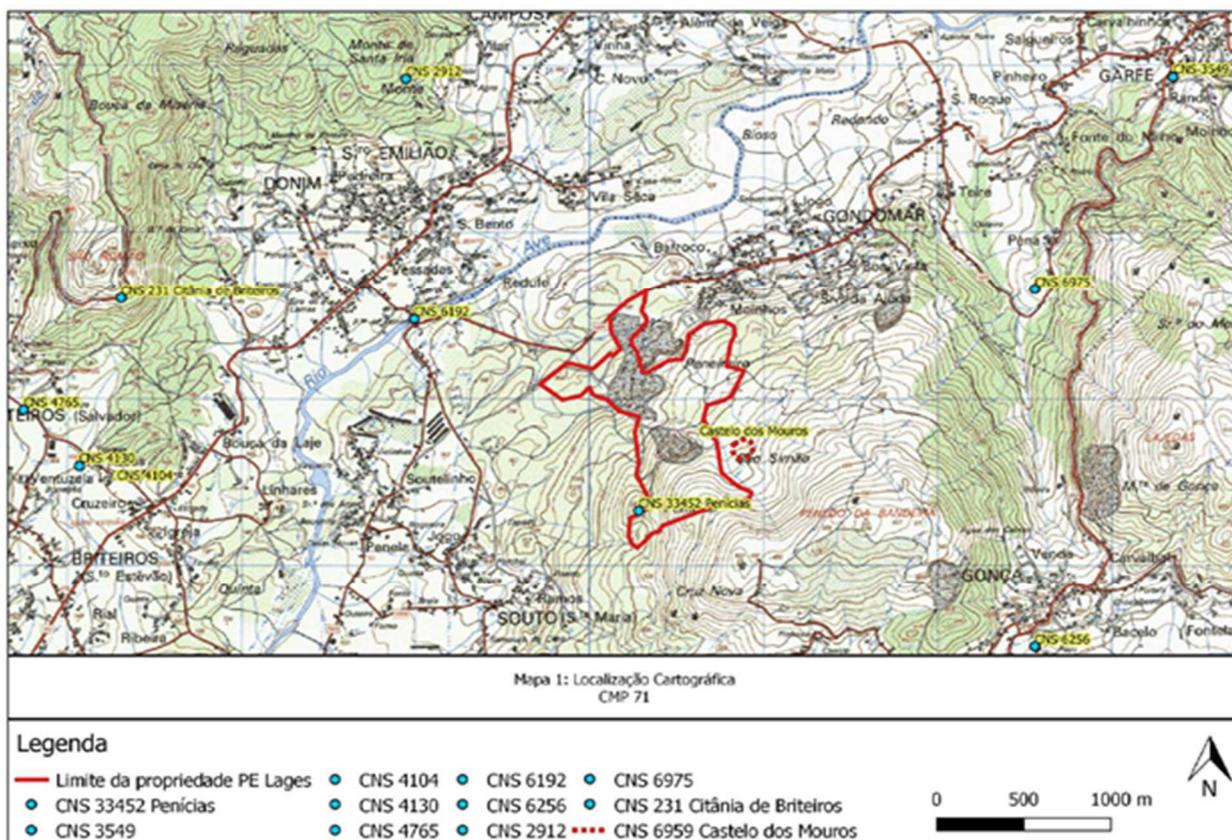
Na fase de pesquisa documental e estudo bibliográfico, que abrangeu uma vasta área para além da zona envolvente da Pedreira das Lages, foram identificados doze sítios arqueológicos inventariado pela DGPC, que se encontram documentados no quadro seguinte.

**Quadro III.15.2 – Sítios arqueológicos referenciados na área em estudo. (extraído do relatório de arqueologia).**

Sítios arqueológicos e com interesse patrimonial localizados <u>fora</u> da área de projeto (área envolvente - pesquisa bibliográfica) WGS 84 (graus decimais)							
Nº	Designação	Nº CNS	CMP	Tipo	Classificação/ Cronologia	Coordenadas/distância para o projeto	Fonte
1	Castelo dos Mouros	6959	71	Alinhamento/ ?	Não classificado/ indeterminado	LATITUDE: 41.517826° LONGITUDE: -8.272089° (a cerca de 80 m)	DGPC/PDM
2	Castelo e Fonte dos Mouros	16546	71	Alinhamento/ recinto ?	Não classificado/ indeterminado	<u>Têm a "mesma" localização</u>	DGPC/PDM
3	Penícias	33452	71	Povoado ?	Não classificado/ Indeterminado/Pré- História	LATITUDE: 41.514375° LONGITUDE: -8.279114° (a cerca de 20 m)	DGPC/PDM
4	Santa Iria	2912	71	Povoado Fortificado	Não classificado/ Idade Média	LATITUDE: 41.537784° LONGITUDE: -8.294883° (a cerca de 2000 m)	DGPC
5	Garfe/ Salgueiros	3549	71	Necrópole	Não classificado/ Idade Média/Moderno	LATITUDE: 41.537574° LONGITUDE: -8.242041° (a cerca de 3000 m)	DGPC
6	Citânia de Briteiros	231	71	Povoado Fortificado	Não classificado/ Indeterminado	LATITUDE: 41.526050° LONGITUDE: -8.314619° (a cerca de 2500 m)	DGPC
7	Ponte de Donim	6192	71	Ponte	Não classificado/ indeterminado	LATITUDE: 41.524784° LONGITUDE: -8.294485° (a cerca de 830 m)	DGPC
8	Pias dos Mouros	6975	71	Tholos	Não classificado/ Pré-história	LATITUDE: 41.526135° LONGITUDE: -8.251716° (a cerca de 1800 m)	DGPC
9	São Pedro	4765	71	Achado(s) Isolado(s)	Não classificado/ Indeterminada	LATITUDE: 41.514375° LONGITUDE: -8.279114° (a cerca de 2965 m)	DGPC
10	Briteiros	4130	71	Arte Rupestre	Não classificado/ Pré-história	LATITUDE: 41.517042° LONGITUDE: -8.317591° (a cerca de 2680 m)	DGPC
11	Bouça da Agrela	4104	71	Mamoas	Não classificado/ Pré-história	LATITUDE: 41.516486° LONGITUDE: -8.314984° (a cerca de 20 m)	DGPC
12	Igreja Velha	6256	71	Necrópole	Não classificado/ Idade Média/Moderno	LATITUDE: 41.506834° LONGITUDE: -8.251974° (a cerca de 1850 m)	DGPC

A figura seguinte representa a localização dos sítios indicados no quadro acima.

**Figura III.15.1** – Localização dos sítios arqueológicos referenciados na área em estudo. (peça desenhada extraída do relatório de arqueologia).



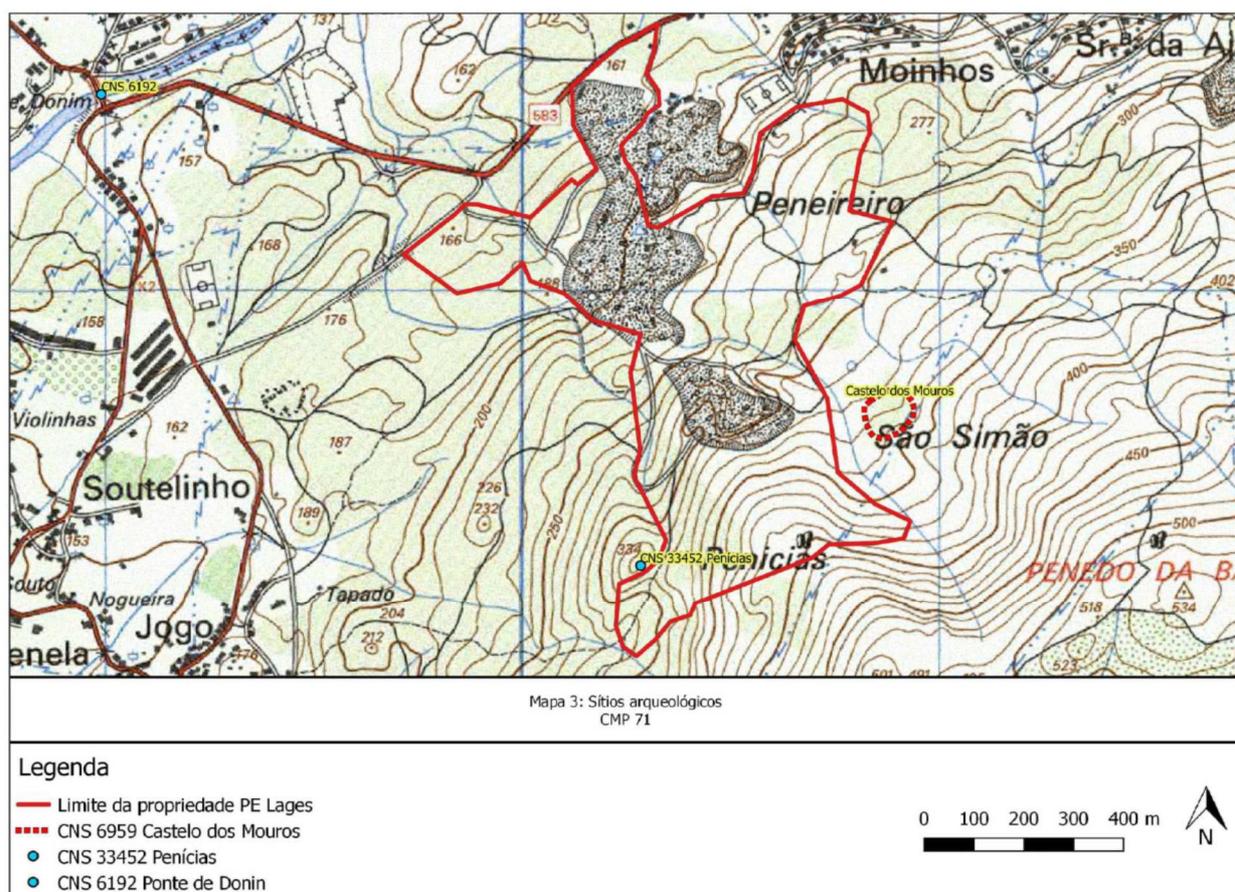
Da tipologia de sítios arqueológicos evidenciam-se os povoados fortificados e destes a incontornável citânia de Briteiros, com contacto visual do cabeço onde se localiza o CNS 33452 Penícias. Também as necrópoles, arte rupestre, mamoa e tholos constam da tipologia de sítios arqueológicos. No entanto, seguindo o critério de proximidade ao projeto somente os sítios Castelo dos Mouros (CNS 6959) e/ou Castelo e Fonte dos Mouros (CNS 16546), bem como Penícias (CNS 33452) mereceram trabalhos de realocação que se apresentam nos resultados dos trabalhos de campo.

Os trabalhos de prospeção arqueológica não proporcionaram a identificação de qualquer sítio com interesse arqueológico, arquitetónico e/ou etnográfico na zona de afetação do projeto. Delimitou-se a área de prospeção arqueológica à zona de afetação, correspondendo à área da propriedade (pedreira) apresentada na cartografia acima apresentada.

Resultou da prospeção arqueológica a ausência de sítios arqueológicos e a identificação de três zonas de ocupação e visibilidade do solo, fortemente condicionadas pela exploração florestal de eucalipto e por extração granítica anterior.

Os sítios com localização mais próxima (Castelo e Fonte dos Mouros (CNS 6959 e CNS 16546); Penícias (CNS 33452) dos limites exteriores da propriedade da pedra, localizam-se fora da propriedade. Os primeiros (CNS 6959 e CNS 16546), distam cerca de 80 metros tendo mesmo dois caminhos e uma linha de água como elementos separadores na paisagem: O segundo (CNS 33452), apesar de se localizar a cerca de 20 metros do limite da propriedade tem como referência da extrema divisória um estradão em terra batida delimitador de propriedades.

**Figura III.15.2** – Localização dos sítios arqueológicos que se encontram mais próximos da Pedreira das Lages. (peça desenhada extraída do relatório de arqueologia)



A identificação do sítio denominado como Castelo e Fonte dos Mouros foi inicialmente formulada por Martins Sarmento (Sarmento 1999, 2004; Faure, 2005, sítio n.º 30). Denominado como Ermida de São Simão ou como Castelo ou Fonte dos Mouros a sua localização assume dois CNS: 6959 e 16546 com coordenadas cuja localização resulta idêntica. O CNS 6959 caracteriza a tipologia do sítio como muralha apresentando a inclusão de lagaretas de vinho.

O segundo CNS 16546 inclui também a identificação de um recinto subcircular edificado em pedra seca e lagaretas rupestres vónicas. Parece-nos claro que surge neste caso uma duplicação do mesmo sítio com CNS distintos. Importa neste caso perceber a localização da estrutura/recinto parietal e a sua distância para a propriedade da pedreira. Considerando estes valores parece-nos seguro que este sítio apenas poderá ser afetado mediante possível impacte indireto, externo à pedreira. Estando os caminhos da pedreira orientados em sentido diverso do sítio, mesmo esta situação não parece muito plausível. Convirá, no entanto, alertar para esta eventualidade nas medidas de minimização.

O CNS 33452 correspondente ao sítio de Penícias, não possibilitou a identificação de qualquer indício arqueológico. Este sítio foi mencionado por Martins Sarmento (Sarmento, 1999, p. 35) mas sem ter encontrado qualquer vestígio arqueológico. Este sítio, no Plano Diretor Municipal de Guimarães de 1994, foi inventariado com o n.º 21. Em 2005 Francisco Faure na Carta arqueológica de Guimarães, depois de visitar o sítio diz que identificou «alguns, muito poucos, vestígios de cerâmica da Idade do Ferro, o que parece comprovar a existência de alguma forma de povoamento nesta zona» (Faure, 2005, sítio n.º 13).

Volvidos 13 anos da última referência e considerando as condições fisiográficas do sítio não identificamos qualquer indício arqueológico. Considerando a historiografia do sítio poderemos ponderar com o fluir do tempo a possível e gradual afetação do local. Todavia, as características geomorfológicas e topográficas desta elevação não parecem ser as mais propícias para a implantação dum povoado.

As matérias relacionadas com a análise de impactes no património arqueológico são tratadas adiante neste EIA (*item IV.15*), em face das conclusões retiradas no relatório de arqueologia neste domínio e das diretrizes da DRCN constantes do ofício de aprovação (S-2018/474603 (C.S.1304432)).

### **III.16 – EVOLUÇÃO AMBIENTAL PREVISÍVEL SEM O PROJETO**

A previsão da evolução ambiental num cenário de não implementação do projeto em estudo, considera as características genéricas do território em análise nos principais domínios ambientais, com base nos elementos recolhidos e tratados para caracterizar a situação ambiental de referência a que a presente secção deste EIA se refere.

A ausência da implementação deste projeto condicionaria o prazo de vida útil da Pedreira das Lages, impossibilitando a integração num só projeto das áreas de exploração de quatro pedreiras que, apesar de contíguas e exploradas pela mesma empresa, constituíram durante várias décadas licenciamentos independentes com requisitos díspares em termos de exploração e de recuperação paisagística.

Perder-se-ia, assim, a oportunidade de, por um lado, promover a proteção do ambiente e a integração paisagística da área já intervencionada na sua envolvente natural, através da uniformização dos critérios de exploração e de recuperação ambiental paisagística, como visa o presente projeto, na senda dos objetivos que presidiram à emissão da licença provisória para fusão e ampliação destas pedreiras, e, por outro lado, valorizar um recurso geológico endógeno de reconhecido interesse económico, face ao iminente encerramento desta atividade por esgotamento das reservas disponíveis nas áreas licenciadas.

Ao nível da paisagem e dos sistemas ecológicos, não se prevê que o encerramento desta atividade pudesse traduzir uma melhoria substancial dos parâmetros que atualmente caracterizam o território em análise, atendendo a que este não representa valores particularmente relevantes nestes domínios, caracterizando-se por um coberto vegetal pouco diversificado, constituído essencialmente por matos arbustivos, pinhal-bravo e eucaliptal, com solos pouco desenvolvidos e predomínio do elemento rochoso.

No que se refere à qualidade da água superficial, verificou-se que as águas residuais urbanas constituem a principal fonte de poluição da bacia hidrográfica onde se insere a área em estudo, podendo prever-se uma melhoria da situação atual, decorrente dos investimentos públicos previstos neste domínio, independentemente da implementação ou não do projeto em apreço, pois não se trata de um problema de poluição industrial.

A atividade extrativa em análise também não provoca alterações na rede de drenagem superficial, nem interfere na rede de fluxos subterrâneos, pelo que o seu encerramento não leva a considerar que pudesse conduzir a melhorias das condições hidrológicas locais, ao nível quer da qualidade, quer da disponibilidade de água superficial e subterrânea.

O ambiente acústico do território em análise pode ser caracterizado, nas condições atuais, como sendo de “boa qualidade”, atendendo aos valores dos níveis sonoros do ruído ambiente obtidos na campanha de medição realizada no âmbito do EIA, junto dos recetores sensíveis. Assim, os níveis de ruído ambiente deveriam manter-se semelhantes aos registados na campanha de medições, não se prevendo que o encerramento da pedreira em estudo proporcionasse ganhos substanciais nesta componente ambiental.

No domínio da qualidade do ar, a evolução ambiental na ausência da implementação deste projeto, poderia traduzir um decréscimo das concentrações de poeiras na atmosfera. No entanto, os resultados da campanha de amostragem de PM<sub>10</sub> realizadas no âmbito do EIA não indicam que o empoeiramento seja um fator crítico no ambiente daquele território.

Relativamente a outros descritores ambientais, tais como os solos, usos do solo e valores patrimoniais, os estudos realizados para caracterizar a situação de referência deste EIA, também não levam a considerar que o encerramento da pedreira pudesse implicar uma evolução positiva nestes domínios.

Quanto aos aspetos socioeconómicos, a ausência de implementação do projeto em estudo, com o conseqüente encerramento da Pedreira das Lages, implicaria o cessar dos atuais postos de trabalho existentes na pedreira e da sua contribuição para a criação de novos empregos, assim como para a dinamização da economia local, aspetos negativos que seriam também sentidos a nível regional.

Em suma, a ausência de implementação do projeto de ampliação da Pedreira das Lages e seu conseqüente encerramento a curto-prazo, teria conseqüências negativas no meio socioeconómicos local e regional, não se antevendo, como acima exposto, que tal situação aportasse melhorias significativas às atuais condições ambientais que caracterizam o território onde a pedreira se insere.

## **IV – ANÁLISE DE IMPACTES E MEDIDAS PRECONIZADAS**

---

### **IV.1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS**

No presente capítulo efetua-se a análise dos impactes ambientais identificados e previstos para o projeto de ampliação da Pedreira das Lages e propõem-se medidas mitigadoras dos impactes negativos e medidas potenciadoras dos impactes positivos.

Numa primeira fase do estudo procedeu-se à identificação dos fatores suscetíveis de originar impactes significativos, geralmente associados à atividade extrativa a céu-aberto, tendo por base o conhecimento do projeto de exploração (Plano de Pedreira) e os resultados do diagnóstico ambiental da área de implantação do projeto obtido para caracterizar a situação de referência.

Identificaram-se, assim, as potenciais fontes de impacte associadas ao projeto e estabeleceram-se as correlações causa/efeito, permitindo selecionar os domínios (descritores) ambientais considerados como suscetíveis de sofrerem impactes do projeto, os quais se discriminam:

- ◆ Geologia e Geomorfologia.
- ◆ Paisagem.
- ◆ Solos e Usos do Solos.
- ◆ Ordenamento do Território.
- ◆ Clima e alterações climáticas.
- ◆ Fauna, Flora e Habitats.
- ◆ Recursos Hídricos.
- ◆ Ambiente Acústico.
- ◆ Qualidade do Ar.
- ◆ Meio Social e Económico.
- ◆ Saúde Humana.
- ◆ Rede Rodoviária e Acessibilidades.
- ◆ Património Arqueológico e Arquitetónico.

Neste âmbito, foram analisados os impactes decorrentes da atual situação extrativa da Pedreira das Lages e os impactes previstos com a implementação do seu projeto de ampliação, adotando-se uma ótica de análise integrada, de modo a que as conclusões obtidas pudessem traduzir, globalmente, a situação atual e futura do ambiente naquele local, refletindo o peso individual e conjunto das atividades que neste se processam.

A análise de impactes considerou três fases distintas: a situação atual da exploração, a fase de ampliação da pedreira e a fase de desativação, não se colocando neste caso, a análise de uma fase de “construção” ou de instalação, atendendo a que a pedreira já se encontra em laboração há vários anos, estando apetrechada com as infraestruturas e com os meios necessários para fazer face ao projeto de ampliação.

A análise dos impactes manifestos na situação atual de exploração teve por base o diagnóstico ambiental assente nos resultados das medições e nos trabalhos de campo realizados para este estudo. Esta análise extravasa o âmbito restrito de uma caracterização da situação de referência, indo mais além, ao avaliar os impactes que a pedreira tem exercido, de forma isolada ou cumulativamente, nos diferentes domínios ambientais.

Os resultados desta análise, interligados com o conhecimento do projeto de ampliação da pedreira, constituíram os referenciais das análises dos impactes para as subseqüentes fases de ampliação e de desativação da pedreira, sustentando o quadro de predição de impactes e os respetivos parâmetros de avaliação.

Para avaliar os impactes potencialmente significativos, em geral característicos da indústria extrativa, recorreu-se, sempre que possível e justificável, à utilização de modelos previsionais, tendo em vista quantificar com maior exatidão as alterações induzidas no meio ambiente, bem como incrementar a abrangência territorial e temporal das análises efetuadas.

Com base nos resultados obtidos, procedeu-se à classificação dos impactes de acordo com os seguintes critérios:

Natureza	Significado	Magnitude	Duração	Tipo
Negativo	Muito Significativo	Elevada	Temporário	Direto (ou primário)
	Significativo	Média		Indireto (ou secundário)
Positivo	Pouco Significativo	Baixa	Permanente	Cumulativo

## IV.2

A **natureza** do impacte indica se a sua influência no ambiente tem uma repercussão positiva ou negativa, considerando-se que um impacte é positivo quando o fator ambiental é beneficiado e negativo no caso contrário. O impacte é nulo quando não se exerce sobre o fator ambiental analisado.

O **significado** do impacte refere-se ao grau da alteração induzida no fator ambiental em análise, considerando-se que um impacte é significativo quando é ultrapassado um limiar de alteração que produz perdas (se o impacte for negativo) ou ganhos (se o impacte for positivo) ambientais, sociais ou patrimoniais importantes.

A **magnitude** está relacionada com a intensidade do impacte, indicando se esta adquire uma ordem de grandeza que leva o impacte a cingir-se à área do projeto (baixa magnitude) ou a repercutir-se na envolvente próxima (moderada magnitude) ou a extravasar consideravelmente os limites dessa envolvente (elevada magnitude).

A **duração** do impacte está relacionada com a sua manifestação temporal, considerando-se que um impacte é temporário se se manifestar unicamente durante a fase operativa e permanente se perdurar para além desta fase.

O **tipo** de impacte indica se a relação causa/efeito é direta ou indireta, isto é, se as alterações impostas ao fator ambiental resultam de ações do projeto exercidas diretamente sobre esse fator ambiental ou se resultam de outras ações (secundárias) que são indiretamente desencadeadas ou favorecidas pelas primeiras noutro fator ambiental.

Os **impactes cumulativos** estão relacionados com as alterações incrementais provocadas num descritor ambiental, direta ou indiretamente, pela ação conjunta de várias ações. De acordo com a definição do U. S. Council on Environmental Quality (1978), são os impactes manifestos e previstos, exercidos no território estudado por ações passadas, presentes e previstas num futuro razoável, independentemente do seu promotor, incluindo os efeitos cumulativos da própria atividade e projeto em análise. A classificação destes impactes compreende a escala: muito, moderadamente, pouco e nada cumulativo.

No caso em estudo, as análises efetuadas refletem os impactes cumulativos originados pela ampliação da pedreira (o projeto em análise propriamente dito), relativamente aos impactes manifestos na situação atual, no que se relaciona com a própria pedreira em estudo e com outras fontes de impacte identificadas no território em análise.

---

### IV.3

Procedeu-se, por último, à definição das medidas mitigadoras ou potenciadoras dos impactes previstos, respetivamente, negativos ou positivos, com as quais se pretendeu constituir um conjunto de técnicas e/ou procedimentos eficazes e ajustados ao projeto, ou seja, capazes de evitar ou reduzir substancialmente os efeitos negativos e potenciar os efeitos positivos, tendo em conta a dimensão do projeto e a sua necessária rentabilidade económica.

Tendo em vista uma melhor contextualização das diferentes matérias, optou-se por englobar na secção correspondente a cada descritor ambiental, a análise dos impactes, o quadro de classificação desses impactes e as respetivas medidas preconizadas, sendo apresentado no final deste capítulo uma matriz síntese com a classificação atribuída aos impactes previstos para todos os descritores ambientais considerados neste EIA.

Por último, ressaltar que a compreensão das conclusões retiradas na análise de impactes efetuada em cada uma das rubricas deste capítulo, não prescinde que tenha presente a descrição do projeto e as matérias tratadas na caracterização da situação de referência para os respetivos domínios ambientais.

## **IV.2 – IMPACTES NA GEOLOGIA E NA GEOMORFOLOGIA**

### **IV.2.1 – ASPETOS GERAIS**

O principal objetivo de análise dos impactes na geologia decorrentes de um qualquer empreendimento, deve consistir na averiguação dos recursos geológicos existentes (conhecidos ou prováveis) na área a intervencionar, tendo em vista avaliar as perdas decorrentes da eventual impossibilidade, temporária ou permanentemente, de aproveitamento de um recurso geológico com potencial valor económico.

Um projeto de indústria extrativa tem como finalidade a valorização de um recurso geológico, pelo que, segundo a perspetiva de análise acima exposta, não origina impactes negativos na geologia, originando, pelo contrário, impactes positivos ao nível do desenvolvimento socioeconómico e tecnológico, decorrentes do aproveitamento e valorização desse recurso.

Consideram-se, contudo, nesta análise, os impactes da intervenção no maciço geológico, relacionados com a alteração e remoção de parte da sua estrutura, bem como com a eventual afetação de outras vertentes geológicas como a paleontologia e o valor patrimonial da formação geológica em causa.

No que respeita à geomorfologia, considera-se que ao pretender-se avaliar os impactes de um projeto sobre o modelo geomorfológico, entra-se no domínio da paisagem, porquanto as formas do relevo constituem um dos seus atributos básicos, embora se possa analisar estes impactes no sentido restrito da geomorfologia, ponderando o grau de modificação do relevo, assim como o seu eventual valor patrimonial de interesse público ou cultural.

Neste contexto, analisam-se seguidamente os impactes na geologia e na geomorfologia associados à exploração da Pedreira das Lages, sendo as questões relacionadas com a geomorfologia também integradas na análise dos impactes na paisagem (*item IV.6*) e as questões relacionados com a valorização do recurso geológico integradas no domínio dos impactes na sócioeconomia (*item IV.12*).

## **IV.2.2 – IMPACTES NA GEOLOGIA**

A exploração da Pedreira das Lages implica necessariamente intervencionar o meio geológico para lhe extrair parte da sua estrutura, decorrendo, neste caso, sobre um afloramento granítico de génese Hercínica que ocorre na área em estudo (*ver item III.1.2 – Geologia da área em estudo*).

Pode-se considerar que a perda de massa do meio geológico resultante da exploração traduz um impacte negativo na geologia, tratando-se de um impacte incontornável, na medida em que é intrínseco à atividade extrativa. Contudo, se atendermos à abrangência geográfica (escala regional) da formação geológica em questão e à restrita área sobre a qual incide a intervenção extrativa (área da pedreira), pode considerar-se que os volumes extraídos não implicam a criação de um impacte significativo.

Sendo este impacte intrínseco à atividade extrativa, a forma de o minimizar passa pelo aproveitamento racional do recurso explorado, verificando-se que a pedreira em estudo promove este objetivo através do racional aproveitamento da rocha desmontada, incluindo a que tem menores potencialidades, tirando partido da capacidade instalada para a produção de rocha ornamental e de agregados.

Do ponto de vista do interesse patrimonial, não há conhecimento de que a formação geológica em presença represente qualquer tipo de valor como património natural ou cultural, não havendo, assim, impactes a registar neste domínio.

---

### **IV.5**

Resulta assim considerar que a pedreira em estudo exerce um impacto negativo na geologia, relacionado com a extração da massa rochosa, porém com pouco significado face à dimensão geográfica da formação geológica em causa.

Neste contexto, a **fase de ampliação** da pedreira não deverá ocasionar impactos cumulativos significativos, face aos impactos já exercidos na sua área de exploração ou aos impactos que se relacionam com as unidades extrativas localizadas naquele território, com intervenção sobre a mesma formação geológica.

O impacto na geologia será exercido durante a vida útil da exploração e deverá permanecer para além da **fase de desativação**, subsistindo como impacto residual pelo facto de não ser possível restituir ao meio geológico a totalidade da massa extraída.

### **IV.2.3 – IMPACTES NA GEOMORFOLOGIA**

Os impactos do projeto na geomorfologia, relacionam-se no essencial, como já referido, com a alteração que será imposta ao modelo geomorfológico de referência pela exploração do maciço granítico, impondo uma depressão no relevo delimitada pelas bancadas de desmonte.

A pedreira tem vindo a desenvolver-se de forma concordante com as boas práticas de exploração a céu-aberto, no que respeita às dimensões das bancadas de desmonte, as quais se encontram com as alturas regulamentares e escalonadas em patamares suficientemente largos, não havendo nesta pedreira zonas com escarpas acentuadas, nem com bancadas disformes ou irregulares.

Nestas condições, e atendendo a que as alterações topográficas são exercidas de forma localizada sobre um modelo geomorfológico que se manifesta a uma escala regional, pode considerar-se que a pedreira em estudo exerce um impacto negativo no modelo geomorfológico, porém pouco significativo e de baixa magnitude.

A **fase de ampliação** da exploração representa um efeito cumulativo sobre o impacto manifesto, embora a continuidade da exploração segundo a metodologia prevista no Plano de Lavra, possa evitar o acréscimo das descontinuidades topográficas originadas pela exploração, permitindo manter os traços predominantes do relevo local.

Deste modo, evitar-se-á a criação de impactes cumulativos significativos na geomorfologia, relativamente à situação atual, bem como aos impactes associados a outras pedreiras situadas naquela envolvente.

Tal como no âmbito da geologia, a implementação do projeto também não afeta uma estrutura geomorfológica com valor patrimonial.

Estes impactes serão essencialmente exercidos durante a exploração e deverão permanecer para além da **fase de desativação**, por subsistir o impacto residual relacionado com o facto de não ser possível repor integralmente a topografia original nas áreas exploradas.

#### **IV.2.4 – QUADRO SÍNTESE DOS IMPACTES NA GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA**

**Quadro IV.2.1** - Impactes na Geologia e na Geomorfologia.

<b>RECETORES OU INDICADORES DOS IMPACTES</b>	<b>CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTES</b>
Extração da massa mineral.	Negativos, diretos, permanentes (efeito residual). Pouco significativos. Baixa magnitude. Pouco cumulativos.
Alteração do relevo local.	
Valores patrimoniais de interesse público ou cultural.	Nulo.

#### **IV.2.5 – MEDIDAS MITIGADORAS DOS IMPACTES NA GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA**

Adquirindo os impactes na geologia e na geomorfologia um carácter permanente, deve ser tido em conta que esta utilização dos recursos deve constituir uma efetiva mais-valia em termos sociais e económicos para a região onde são exercidos, pelo que a principal forma de mitigar estes impactes passa pela realização de um aproveitamento do recurso geológico que traduza, de forma racional e sustentada, um balanço favorável entre o valor económico criado e o valor relativo à afetação produzida.

Estes impactes serão também mitigados com uma recuperação ambiental e paisagística que permita obter, no final da exploração, a eficaz integração da pedreira nas condições fisiográficas e biofísicas que se manifestam na sua envolvente.

Por conseguinte, as medidas mitigadoras a seguir propostas visam reforçar o desempenho ambiental da Pedreira das Lages, na prossecução de objetivos conducentes ao incremento dos fatores de valorização do recurso geológico, a par com a redução do passivo ambiental associado à extração do mesmo.

- Proceder à implementação do projeto de acordo com o estabelecido no Plano de Pedreira, nas suas duas vertentes integradas de exploração / recuperação paisagística, sendo esta a via essencial para se alcançarem os objetivos acima mencionados;
- Continuar a melhorar os processos de exploração, tendo em vista o melhor aproveitamento da massa mineral contida na área disponível, reduzindo os desperdícios de recursos e as externalidades sobre o ambiente;
- Continuar a prospear novas oportunidades de mercado para os materiais explorados, em particular para subprodutos resultantes do processo de extração;
- Implementar as ações do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística destinadas a assegurar que no final da exploração ocorrerá a total reabilitação ambiental das áreas afetadas.

## **IV.3 – IMPACTES NOS SOLOS E NOS USOS DOS SOLOS**

### **IV.3.1 – ASPETOS GERAIS**

De um modo geral, os impactes nos solos originados pela atividade extrativa a céu-aberto resultam da remoção da camada de solo das áreas de exploração, destinada a colocar “à vista” a formação geológica que se pretende explorar, e de ações de compactação que são essencialmente exercidas pela circulação de equipamentos.

A remoção dos solos pode levar à total destruição e perda irreversível dos solos existentes nas áreas intervencionadas, caso não sejam acauteladas medidas para a sua preservação, enquanto que as ações de compactação exercem efeitos negativos relacionados com a perda dos horizontes edáficos, diminuição da porosidade e conseqüente perda da capacidade de retenção de água nos solos.

Insere-se neste domínio, a análise dos impactes nos solos relacionados com a potencial contaminação por resíduos industriais ou por derrames de óleos e combustíveis, associados a condições de operação deficitárias ou à ausência de procedimentos adequados de gestão dos resíduos. Estes impactes, quando causados de forma sistemática e prolongada, são de difícil remediação, exercendo-se de forma direta nos solos e, indiretamente, noutros domínios ambientais, como a qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

Relativamente aos usos dos solos, a análise dos impactes passa por identificar os usos atuais e previstos para o território onde se pretende implementar o projeto, tendo em conta os impactes devidos à afetação de usos ou à impossibilidade de futura restituição dos mesmos.

Seguidamente apresentam-se os resultados das análises efetuadas às fontes de impacte acima referidas para diferentes fases do projeto.

## **IV.3.2 – IMPACTES NOS SOLOS**

### **IV.3.2.1 – REMOÇÃO DE SOLOS**

A remoção dos solos implica a alteração do primordial uso do solo e, caso não sejam acauteladas medidas de preservação dos solos removidos, pode ocorrer a total destruição e perda irreversível dos solos existentes nas áreas intervencionadas.

A maior parte da área de exploração da pedreira já se encontra desprovida de solos, sendo difícil avaliar qual terá sido o significado dos impactes originados neste domínio aquando da sua instalação, pois não foi possível obter informação acerca das primordiais condições dos solos existentes naquele local, antes da instalação da pedreira.

Pode-se, contudo, inferir que os solos originais teriam características idênticas aos solos que subsistem nos locais não intervencionados da área do projeto, ou seja, solos de natureza granítica, com perfil pouco evoluído e com baixa capacidade agrológica, condições que levam a supor que a instalação da pedreira em estudo não terá ocasionado impactes significativos nos solos.

Na **fase de ampliação** será necessário remover cerca de 15000 m<sup>3</sup> de solos da área destinada à exploração, um volume considerado baixo quando comparado com a dimensão da área da pedreira, sendo que a remoção destes solos não será feita de uma só vez, mas apenas quando for necessário criar condições para a progressão das frentes de desmonte, constituindo, deste modo faseado, faixas de terreno desnudado com cerca de 15 m de largura.

O volume total previsto para os solos a remover será suficiente para se levarem a cabo estas ações, sem necessidade de se recorrer a manchas de empréstimos com as quais se poderia estar eventualmente a criar impactes noutros locais.

O projeto prevê o armazenamento dos solos removidos, em pargas, tendo em vista a sua utilização nas ações de recuperação paisagística das áreas exploradas, preconizando uma solução de incorporação dos solos em covas que serão abertas nas áreas a recuperar para plantio de espécies arbóreas e arbustivas. Deste modo, e sendo a recuperação paisagística implementada em articulação com o desenvolvimento da exploração, a remoção de solos será

sistematicamente compensada pela sua reposição nas zonas entretanto exploradas, diluindo a intensidade do impacte direto e evitando a sua manifestação cumulativa durante a exploração.

Deve realçar-se a solução de plantação em covas, preconizada no PARP, por se tratar de uma solução que permite a melhor utilização do volume disponível de solos, evitando o seu desperdício. O confinamento nas covas irá minorar os efeitos da erosão eólica e impedir a dissolução e/ou arrastamento dos solos pelas águas pluviais de escorrência. Estas condições serão essenciais para proporcionar estabilidade às plantas, fornecendo-lhes o substrato necessário ao primeiro enraizamento, fundamental para a sua adaptação ao local e para o conseqüente desenvolvimento das raízes pelas fraturas e diaclases da formação rochosa.

As características dos solos existentes, o seu relativamente baixo volume e o método previsto de remoção destes solos de forma compassada, bem como o seu armazenamento para posterior utilização nas ações de recuperação paisagística, leva a classificar este impacte como negativo, porém pouco significativo e de reduzida magnitude.

Contudo, é necessário proceder ao correto armazenamento desses solos para garantir a preservação das quantidades disponíveis e incrementar as suas capacidades produtivas, pelo que, adiante neste capítulo, serão propostas medidas destinadas a complementar o PARP neste domínio.

Na **fase de desativação** grande parte dos solos removidos durante a fase de ampliação encontrar-se-ão repostos nas áreas exploradas, como previsto no PARP, procedendo-se à aplicação dos solos remanescentes nas pargas nas ações finais de recuperação paisagística, a implementar nas últimas zonas a serem exploradas.

Prevê-se, portanto, que a fase de desativação venha a ser caracterizada por uma efetiva melhoria das condições edáficas na área do projeto, sendo assim minimizados os impactes originados aquando da instalação da pedreira e abolidos os impactes decorrentes da fase de ampliação.

#### **IV.3.2.2 – COMPACTAÇÃO DE SOLOS**

As ações de compactação conduzem à aceleração dos processos erosivos, por afetação dos horizontes edáficos, diminuição da porosidade e consequente diminuição da capacidade de retenção de água.

A compactação dos solos terá ocorrido com maior intensidade aquando da instalação da pedreira em estudo, altura em que se iniciou a circulação de maquinaria pesada naquele local e quando foram implantadas as instalações industriais. Pelas razões expostas no item anterior, supõe-se que estes impactes negativos não tenham adquirido significado, apresentando-se com reduzida magnitude.

Na **fase de ampliação** não está prevista a implantação de novas instalações e os acessos interiores fazem-se por áreas já intervencionadas e, portanto, sobre o afloramento rochoso. Estes acessos serão prolongados até às novas áreas de exploração, sempre pelo interior da área de exploração, pelo que não se prevêem impactes cumulativos significativos relativamente à situação atual.

Para a **fase de desativação** o projeto prevê o desmantelamento das instalações anexas, seguindo-se a reabilitação dos solos naqueles locais, de forma a adquirir as primordiais características de coberto vegetal.

#### **IV.3.2.3 – CONTAMINAÇÃO DE SOLOS**

Uma deficiente gestão dos resíduos industriais de cariz não geológico pode ocasionar a progressiva contaminação dos solos, sendo geralmente a partir destes que, por ação das águas pluviais, se processa a dissolução e consequente transporte dos poluentes para os cursos de água superficiais ou, por infiltração, para os lençóis subterrâneos.

Neste âmbito, foram verificadas as práticas de gestão de resíduos industriais implementadas na pedreira em estudo na situação atual, no que respeita à produção, armazenamento e expedição destes resíduos, os quais resultam essencialmente das operações de manutenção dos equipamentos móveis e fixos.

Verifica-se que a empresa proponente tem implementado um sistema eficaz de gestão dos resíduos que produz, assente em procedimentos adequados de armazenamento temporário e de expedição desses resíduos, de acordo com os requisitos legais em vigor neste domínio, sendo notória a importância que a empresa dá às matérias relacionadas com a gestão dos resíduos produzidos na pedreira.

A atividade processada na pedreira conta com uma oficina de manutenção de equipamentos, com piso impermeabilizado, equipada com fosso em betão destinado à mudança de óleos e local específico, anexo à oficina, para o armazenamento dos resíduos resultantes da manutenção dos equipamentos, nomeadamente os óleos usados, em recipientes adequados, até à sua expedição por operadores autorizados, seguindo os procedimentos de gestão de resíduos industriais estabelecidos na legislação em vigor.

A manutenção dos equipamentos móveis e fixos é realizada de forma regular e atempada, o que reduz o risco de derrames de óleos ou de combustíveis devidos a ruturas ou folgas acentuadas nos órgãos mecânicos dos equipamentos.

Da manutenção e reparação dos equipamentos fixos das instalações industriais, resultam essencialmente resíduos que não são suscetíveis de contaminar os solos (exceto se mal depositados durante períodos prolongados), tais como peças metálicas, aços e borrachas, os quais são recolhidos e armazenados até à sua expedição.

O abastecimento de gasóleo aos equipamentos móveis é efetuado num posto de abastecimento, o qual é efetuado a partir de um equipamento apetrechado com os dispositivos adequados a este tipo de operação.

As águas residuais resultantes da lavagem dos equipamentos na oficina de manutenção, eventuais derrames de óleos ou de combustíveis na oficina ou no posto de abastecimento de gasóleo, assim como eventuais derrames no local de armazenamento temporário de óleos usados, são encaminhados para um depósito estanque munido de separador de hidrocarbonetos. As lamas e as águas oleosas resultantes deste tratamento são periodicamente recolhidas e expedidas da pedreira no âmbito do sistema de gestão dos resíduos industriais.

Tendo em conta as práticas acima descritas e as quantidades e as tipologias de resíduos produzidos na pedreira, considera-se que a probabilidade de contaminação dos solos por resíduos industriais, é baixa, sendo que, caso estes impactes venham a ocorrer nas condições previstas, não deverão ter repercussões ambientais significativas.

Para a **fase de ampliação** não se prevê que venham a ser produzidas novas tipologias de resíduos ou quantidades que difiram das atuais, uma vez que a pedreira irá manter as características operacionais que atualmente a caracterizam, quer ao nível do tipo e quantidade dos equipamentos utilizados, quer ao nível dos processos produtivos e da capacidade produtiva instalada.

Assim, a manterem-se os procedimentos de gestão de resíduos industriais verificados na pedreira, não se espera que venham a ocorrer alterações negativas significativas das condições descritas que caracterizam a situação atual, prevendo-se a manutenção de um quadro de impactes pouco significativos neste domínio.

De forma a assegurar a baixa probabilidade de ocorrência destes impactes, propõe-se, adiante nesta secção, um conjunto de medidas destinadas a promover a melhoria contínua do sistema de gestão de resíduos industriais implementado na pedreira.

Na **fase de desativação** cessarão as atividades associadas à exploração, sendo que das atividades de recuperação paisagística programadas para a fase de desativação, atendendo aos objetivos e aos meios a utilizar, não deverão resultar nem tipologias, nem quantidades de resíduos industriais suscetíveis de criar impactes.

Nesta fase, e perdurando para além dela, poderiam verificar-se impactes residuais se tivessem ocorrido impactes significativos durante a fase de exploração, o que, pelo exposto, não se prevê.

### IV.3.3 – IMPACTES NOS USOS DOS SOLOS

Os usos dos solos que atualmente se processam na envolvente da Pedreira das Lages são outros usos industriais (pedreira vizinha e unidades industriais) e a silvicultura ligada à exploração de madeira de pinho, embora a produção de eucalipto seja também expressiva naquele local.

A Pedreira das Lages não faz qualquer tipo de uso (circulação de máquinas, depósitos de materiais, etc.) dos espaços exteriores à sua área de intervenção, nem interfere com a mobilidade das populações em caminhos públicos ou com qualquer outro tipo de uso público.

Esta situação não sofrerá alterações na **fase de ampliação**, estando asseguradas no projeto as zonas de proteção ou defesa legalmente estabelecidas, pelo que os atuais usos do solo na envolvente da pedreira poderão continuar a exercer-se sem qualquer interferência desta atividade extrativa.

Na **fase de desativação** não se prevê que as ações de recuperação paisagística a levar a cabo nesta fase possam originar qualquer conflito com os usos do solo que se processam na envolvente da pedreira.

Neste contexto, não há registar impactes nos usos dos solos relacionados com a Pedreira das Lages.

### IV.3.4 – QUADRO SÍNTESE DOS IMPACTES NOS SOLOS E NOS USOS DOS SOLOS

Quadro IV.3.1 - Impactes nos Solos e nos Usos dos Solos.

Impactes ou indicadores de impactes	Classificação dos impactes
Remoção.	Negativo, direto, temporário. Baixa magnitude. Pouco significativos. Pouco cumulativos.
Compactação.	
Contaminação (resíduos industriais).	Baixa probabilidade de ocorrência de impactes.
Usos do solo.	Nulo.

### IV.3.5 – MEDIDAS MITIGADORAS DOS IMPACTES NOS SOLOS

#### Armazenamento de solos

Dever-se-á preservar o volume e características produtivas dos solos removidos, tendo em vista a sua posterior utilização nas ações de recuperação paisagística. Neste sentido, os solos deverão ser adequadamente armazenados em pargas, obedecendo aos seguintes critérios:

- As pargas deverão situar-se num local de fácil acesso, próximo da área de exploração, abrigado dos ventos e afastado de canais preferenciais das águas pluviais de escorrência, obedecendo às dimensões e outros requisitos indicados no PARP;
- De modo a evitar o arrastamento dos solos armazenados ou a dissolução dos seus constituintes orgânicos, as águas pluviais de escorrência deverão ser desviadas das pargas por meio de valetas de drenagem;
- Deverá ser estabelecido um perímetro de defesa ao local de armazenamento, o qual deverá ser convenientemente vedado e colocada sinalização que interdite a passagem de equipamentos;
- As ramagens arbustivas provenientes das zonas de remoção deverão ser escassilhadas e misturadas com os solos a armazenar;
- Dever-se-á proceder ao arejamento dos solos com meios manuais, sempre que o armazenamento se mantenha por períodos superiores a um ano;
- Deverá ser fomentado o desenvolvimento espontâneo de espécies herbáceas nas pargas, recorrendo, se necessário, à incorporação de fertilizantes orgânicos. Periodicamente, preferencialmente no início do verão, e com a utilização de meios manuais, deverá efetuar-se uma monda e remobilização dos solos armazenados;
- Deverá ser interditada a deposição nas pargas de materiais a estas estranhos, colocando sinalização de aviso neste sentido;
- Os solos deverão ser reutilizados nas ações de recuperação paisagística, de acordo com a metodologia definida no PARP.

### Compactação de solos

As medidas propostas visam a não criação de impactes cumulativos relativamente aos impactes que terão sido exercidos aquando da instalação da pedreira. Estas medidas são as seguintes:

- O prolongamento dos atuais acessos deverá fazer-se sempre que possível por áreas já intervencionadas. Caso seja necessário atravessar zonas providas de solos, estes deverão ser previamente removidos e armazenados nas pargas;
- A medida acima exposta deverá também ser aplicada em caso de eventual instalação de novas construções;
- A circulação e o estacionamento de veículos, assim como a deposição de quaisquer materiais, deverá ser interdita em zonas da pedreira providas de solos e para as quais não está previsto o desenvolvimento da exploração.

### Gestão de Resíduos Industriais

Propõe-se seguidamente um conjunto de medidas que visam promover a melhoria contínua dos procedimentos adotados pela empresa no âmbito da gestão dos resíduos industriais produzidos na pedreira, tendo presente que, conforme estabelecido no D. L. 178/2006, de 5 de setembro (na sua redação atual), a gestão dos resíduos é da responsabilidade do produtor, que tem o dever de promover a valorização dos mesmos por fluxos e fileiras, sendo responsável pelo destino final dos resíduos que produz.

- De acordo com o mencionado diploma legal é proibida a realização de operações de tratamento de resíduos não licenciadas, sendo igualmente proibidos o abandono, a injeção de resíduos no solo, a queima a céu aberto, bem como a sua descarga em locais não licenciados para o efeito;
- As operações de manutenção e reparação dos equipamentos móveis deverão continuar a ser sempre realizadas no interior da oficina de manutenção e reparação, salvo se a avaria impedir o equipamento de se deslocar;

- As operações de manutenção ou reparação que tenham necessariamente de ocorrer fora das oficinas, como será a manutenção dos equipamentos fixos das instalações anexas, deverão continuar a ser realizadas criteriosamente, procedendo à recolha e ao devido armazenamento dos resíduos resultantes dessas operações (óleos usados, vasilhas, peças usadas, plásticos, etc.);
- Caso sejam contratadas empresas externas para a realização na pedreira de serviços de manutenção e reparação de equipamentos, deverá ser estabelecida como regra contratual que ficará a cargo dessas empresas a recolha e expedição no imediato dos resíduos resultantes das operações que executarem (óleos usados, vasilhas, peças usadas, etc.);
- Manter os equipamentos em boas condições de operacionalidade, de modo a serem evitados derrames acidentais de óleos ou de combustíveis, devidos a ruturas ou folgas acentuadas nos órgãos mecânicos, cumprindo os respetivos planos de manutenção;
- Instruir e responsabilizar os manobreadores dos equipamentos sobre os procedimentos de mudança de óleos e de verificação sistemática das condições de funcionamento do equipamento, de modo a evitar o risco de derrames acidentais;
- Caso ocorram derrames acidentais no solo, os solos contaminados deverão ser removidos de imediato, procedendo ao seu armazenamento em contentor adequado para serem expedidos da pedreira como resíduos industriais;
- Zelar pelas condições de limpeza e de organização dos meios no interior da oficina de manutenção e do anexo destinado ao armazenamento temporário de resíduos industriais;
- Todos os resíduos industriais produzidos na pedreira, designadamente embalagens, óleos usados, pneus e pilhas e acumuladores, deverão ser corretamente armazenados no anexo existente na pedreira para o efeito, devendo encontrar-se devidamente separados por tipologias;
- Garantir que o armazenamento de óleos novos e usados é sempre efetuado em recipientes plásticos ou metálicos herméticos, devidamente colocados em recinto coberto, sobre bacia de retenção;

- As pilhas e acumuladores fora de uso deverão ser acondicionados em recipientes estanques e armazenados com o líquido no seu interior e na posição vertical. A legislação em vigor (D. L. 152-D/2017, de 11 de dezembro) estabelece que os produtores de baterias e acumuladores são responsáveis pela gestão dos respetivos resíduos, incluindo a instalação de pontos de recolha seletiva e a sua devida expedição da pedreira;
- Armazenar os materiais ferrosos (sucatas) num só local, de acordo com o tipo de material, tendo em vista facilitar a operação de expedição e possibilitar a reutilização destes materiais na pedreira (p. ex., em reparações de serralharia da instalação de britagem);
- Zelar pela manutenção dos sistemas de recolha e tratamento, no separador de hidrocarbonetos, dos derrames acidentais de óleos ou combustíveis;
- Para a operação de lavagem dos equipamentos deverá ser fomentada a reutilização da água tratada no separador de hidrocarbonetos, tendo em conta que o lançamento no solo desta água carece de autorização oficial;
- Para a expedição dos resíduos produzidos na pedreira, deverão ser seleccionados os operadores que garantam os destinos mais adequados a cada uma das tipologias, dentro das possibilidades legalmente estabelecidas, privilegiando as operações de valorização;
- A empresa proponente deve contribuir ativamente para o bom funcionamento do sistema de gestão de resíduos criados nos termos do D. L. 152-D/2017, de 11 de dezembro, nomeadamente adotando comportamentos de carácter preventivo em matéria de produção de resíduos, práticas que facilitem a respetiva reutilização e valorização e procedendo ao correto encaminhamento dos resíduos que detém;
- Preparar com antecedência a fase de desativação para implementar as medidas definidas no PARP, procedendo, nesta fase, à expedição de todos os materiais resultantes do desmantelamento das instalações e outros resíduos que se encontrem na pedreira.

## **IV.4 – IMPACTES NO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO**

### **IV.4.1 – ASPETOS GERAIS**

Os impactes no Ordenamento do Território relacionam-se com o enquadramento do projeto nos instrumentos de gestão territorial em vigor e com incidência na área da pedra a licenciar, centrando-se assim estas matérias na fase de ampliação e de desativação da pedra.

Neste contexto, são considerados para esta análise de impactes, o Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte (PROT-Norte), o Programa Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho (PROF EDM) e o Plano Diretor Municipal (PDM) de Guimarães, tendo também em conta a Estratégia Nacional para os Recursos Geológicos (RCM 78/2012, de 11 de setembro). *(ver item III.5 – Ordenamento do Território)*

No que se refere a áreas sensíveis, conforme definição do Art.º 2.º, do D. L. 151-B/2013, de 31 de outubro (alterado e republicado pelo D. L. 152-B/2017, de 11 de dezembro), designadamente Sítios da Rede Natura 2000, Zonas Especiais de Conservação (ZEC), Zonas de Proteção Especial (ZPE), áreas protegidas e zonas de proteção de bens imóveis classificados ou em vias de classificação, verificou-se que o projeto em estudo não se insere ou interfere com áreas sensíveis. *(ver item III.5 – Ordenamento do Território)*

Ressalva-se ainda o Plano de Gestão da Região Hidrográfica (PGRH) do Cávado, Ave e Leça, nas suas duas publicações, em 2012 e em 2016, que, como instrumento de gestão territorial, foi analisado no âmbito do descritor “Recursos Hídricos”. *(ver item III - Recursos Hídricos)*

### **IV.4.2 – ANÁLISE DE IMPACTES**

O PROT-Norte aponta, como um dos principais eixos estratégicos para o desenvolvimento regional, a gestão sustentada dos recursos produtivos de forte vinculação local, entre os quais, destaca a exploração da fileira dos recursos geológicos, visando a afirmação deste setor de especialização tradicional na estrutura do modelo territorial de desenvolvimento sustentável das atividades do setor primário.

Como referido no PROT-Norte, o setor extrativo, por estar dependente de condições naturais relativamente à sua localização, torna-se num dos raros setores económicos capazes de combater o grave fenómeno de desertificação humana das zonas interiores do país económica e socialmente mais deprimidas, ao criar postos de trabalho e dinamizar, de forma direta e indireta, outros setores da economia regional ligados a diversas áreas, pelo que deve ser estabelecido um compromisso entre a exploração dos recursos geológicos e a proteção ambiental, a alcançar no seio de uma adequada política de ordenamento territorial.

Daqui decorre a análise ao PDM de Guimarães, onde se verifica que a área do projeto, tal como agora apresentada a licenciamento, se insere integralmente em “Espaços afetos à exploração de recursos geológicos - Espaços de recursos geológicos”, ao nível do Ordenamento, e em “Recursos Geológicos - Pedreiras”, ao nível de Condicionantes, tratando-se de áreas funcionalmente destinadas ao conhecimento, salvaguarda e valorização dos recursos geológicos, a afetar à atividade extrativa e atividades afins.

Ao nível do Ordenamento, a área do projeto encontra-se também inserida em “Espaços Florestais”, cuja definição e regulamentação emanam do PROF BM, sub-região homogénea Cávado/Ave, entretanto substituído pelo PROF EDM, no qual a área da pedra se insere na sub-região homogénea Minho Interior. Nestes espaços o PDM de Guimarães admite o licenciamento de pedreiras e/ou a sua ampliação desde que se cumpram as suas disposições regulamentares e seja assegurada a compatibilidade com o uso turístico eventualmente existente.

Na área do projeto, a atividade extrativa não colide com outras classes de Ordenamento ou com outras Condicionantes, estabelecidas no PDM de Guimarães, nomeadamente com solos da REN, sendo a sua compatibilidade assegurada pelo projeto no cumprimento das disposições regulamentares do PDM aplicáveis a tais classes de ordenamento ou dos regimes jurídicos aplicáveis às condicionantes abrangidas.

Ainda relativamente aos “Espaços Florestais” há a salientar as medidas previstas no PARP integrante deste projeto, cuja implementação irá conduzir progressivamente à reposição das funções florestais na área da pedra, na linha das orientações do PROT-Norte, no que concerne à promoção da interdependência funcional das atividades do setor primário – geológicas e florestais, assente no compromisso entre a exploração dos recursos geológicos e a proteção ambiental.

Neste contexto, verifica-se que o projeto de ampliação da Pedreira das Lages em avaliação está em consonância com as políticas de ordenamento do território a todos os níveis (regional, setorial e municipal), sendo compatível com as orientações estratégicas preconizadas a nível regional e com as disposições regulamentares ao nível do ordenamento do território municipal.

O projeto em análise prossegue, assim, os objetivos que são especificamente definidos para a sua área pelo PDM de Guimarães, assente num Plano de Pedreira que nas suas principais vertentes de Exploração e de Recuperação Ambiental e Paisagística, promove o racional e sustentado aproveitamento do recurso geológico, de acordo com as especificações legais em vigor para este setor.

Por último, há a referir a Estratégia Nacional para os Recursos Geológicos, salientando a integração do projeto em estudo nos princípios da exploração responsável dos recursos geológicos, potenciadora do crescimento social e económico, numa ótica de desenvolvimento sustentável, sem comprometer as condições ambientais, sociais e culturais e sem gerar impactos negativos a longo prazo, como refletem as conclusões retiradas nos diversos domínios de análise deste EIA.

Em suma, conclui-se que a **fase de ampliação** da Pedreira das Lages associa-se a impactes positivos e significativos no Ordenamento do Território, que assumem um carácter cumulativo no conjunto das unidades industriais, não só do setor extrativo, que no seu conjunto contribuem para os objetivos de afirmação competitiva do território e do seu tecido produtivo, focalizado nas atividades *clusters* da região.

Na **fase de desativação** estes impactes cessam no que ao aproveitamento dos recursos geológicos diz respeito, mas poderão manter o carácter positivo no âmbito dos objetivos relacionados com os recursos florestais, na medida em que a área do projeto retomará o uso florestal, com a concretização do PARP, podendo assim materializar-se na área intervencionada o objetivo (Estrutura Ecológica Nível III, PDM de Guimarães) de restabelecimento das características dos espaços de recursos geológicos, tal como eram antes da abertura da pedreira, ao nível da forma do terreno e do coberto vegetal.

### IV.4.3 – QUADRO SÍNTESE DOS IMPACTES NO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

**Quadro IV.4.1** - Impactes no Ordenamento do Território.

Impactes ou indicadores de impactes	Classificação dos impactes
Instrumentos de gestão territorial - áreas regulamentares.	Positivo, direto e permanente. Moderada magnitude. Moderadamente cumulativo. Significativo.

### IV.4.4 – MEDIDAS POTENCIADORAS DOS IMPACTES NO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

De modo a promover o melhor enquadramento da Pedreira das Lages nos Instrumentos de Gestão Territorial, a empresa exploradora deve gerir a pedreira segundo uma estratégia assente nos princípios do desenvolvimento sustentado, compatibilizando a atividade extrativa com o Ordenamento do Território e com a promoção da qualidade do ambiente e da qualidade de vida das populações locais. Neste sentido, preconizam-se as seguintes medidas:

- Realizar uma exploração concordante com o Plano de Pedreira, cumprindo os parâmetros de desmonte propostos no Plano de Lavra, as zonas de defesa e, no geral, a valorização racional e sustentada do recurso geológico, materializando no final da vida útil da pedreira a revitalização biológica em toda a sua área com a concretização das medidas definidas no PARP;
- No âmbito das políticas que já lhe são inerentes, a empresa proponente deverá continuar a promover:
  - O aproveitamento sustentado do recurso geológico, compatibilizando a exploração com os valores naturais, patrimoniais, sociais e culturais do território em que se insere;
  - A integração vertical da exploração do recurso geológico com outras atividades industriais da mesma fileira, potenciando a criação de valor, a inovação e a competitividade;
  - A gestão adequada dos resíduos produzidos na pedreira, tomando em consideração a saúde pública e segurança de pessoas e bens, a ocupação atual do território e as projeções da sua utilização futura;

- A qualificação técnica dos seus recursos humanos.
- Proceder à florestação das áreas intervencionadas da pedreira, logo que haja áreas disponíveis para o efeito, de acordo com a metodologia (regras de plantio e espécies vegetais) e com o faseamento de recuperação paisagística estabelecido no PARP;
- Adotar uma postura participativa no âmbito da prevenção e combate aos incêndios florestais, zelando pelo cumprimento das disposições D. L. 124/2006, de 28 de junho, na sua redação atual, aplicáveis à pedreira e disponibilizando, sempre que possível, os meios nesta existentes, em conjugação com as entidades regionais competentes nesta matéria;
- Durante o período crítico de incêndios estabelecido no D. L. 124/2006, de 28 de junho, na sua redação atual, os equipamentos de combustão interna e externa devem manter-se apetrechados e em boas condições de funcionamento com os sistemas de prevenção de incêndios referidos nas alíneas *a)* e *b)*, do Art.º 30.º do mencionado diploma legal;
- Não está prevista a construção de novas edificações na Pedreira das Lages. Caso esse cenário se venha a colocar, a empresa proponente deverá atender aos condicionalismos à edificação estabelecidos no Art.º 16.º, do D. L. 124/2006, de 28 de junho, na sua redação atual.

De referir, por último, que a concretização do quadro de impactes positivos previsto neste domínio do Ordenamento do Território, pressupõe, obviamente, a ocorrência em simultâneo de um bom desempenho ambiental da pedreira nos outros domínios deste EIA, pelo que assumem aqui relevo as medidas mitigadoras propostas neste estudo para todos os restantes domínios ambientais analisados, podendo em particular salientar-se as medidas de mitigação dos impactes nos solos, na paisagem e nos recursos hídricos.

## IV.5 – IMPACTES NO CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

### IV.5.1 – ASPETOS GERAIS

Os aspetos associados à indústria extrativa a céu-aberto suscetíveis de provocar impactes no clima relacionam-se com possíveis interferências no regime de ventos local devido a obstruções criadas pela exploração à livre circulação do ar e com possíveis alterações da temperatura e da humidade relativa devido ao aumento da radiação solar absorvida.

No que respeita a alterações climáticas, o impacte identificado neste projeto prende-se com as emissões gasosas libertadas pelos processos de combustão realizados nos motores dos equipamentos móveis utilizados na pedreira (motores a gasóleo), emissões que, nomeadamente através da libertação de CO<sub>2</sub>, exercem-se ao nível das condições atmosféricas que propiciam o “efeito de estufa” e o consequente “aquecimento global”.

### IV.5.2 – ANÁLISE DE IMPACTES

Dadas as características da área do projeto, analisaram-se as alterações topográficas impostas pela escavação no sentido de avaliar as perturbações à livre circulação do ar que, de certa forma, poderiam alterar o regime de ventos local. Sob este ponto de vista, o confronto do modelo de lavra projetado para a **fase de ampliação** com o regime de ventos da região, não revelou quaisquer efeitos negativos que possam advir da implementação do projeto, não sendo de facto expectável que a depressão formada pelo desmonte da formação rochosa seja suficiente para criar obstáculos de tal ordem que impeçam a livre circulação do ar e levem à alteração do regime de ventos local.

Relativamente à radiação solar, poderá verificar-se na área de exploração um aumento do índice de reflexão da radiação solar (albedo), devido à exposição de uma grande superfície granítica leucocrata, com o consequente acréscimo dos valores da temperatura do ar e o decréscimo da humidade relativa. Contudo, estes fenómenos não adquirirão significado nem magnitude relevantes, na medida em que serão restritos à área do projeto, manifestando-se com diminuta expressão à escala regional e, portanto, sem intensidade capaz de fazer alterar os parâmetros que caracterizam o clima à escala regional ou mesmo local.

No que se refere às alterações climáticas, face às emissões gasosas emitidas pelos equipamentos móveis em uso na pedreira, considera-se que estas não assumem significado neste domínio, nomeadamente como fontes de GEE, tendo em conta o reduzido número de equipamentos em presença, posto ainda que se trata de equipamentos eficientes do ponto de vista energético (equipamentos de tecnologias recentes e em bom estado de manutenção).

Como se sabe, a substituição dos combustíveis fósseis como fonte energética de equipamentos destinados à movimentação e transporte de grandes volumes e cargas, não se encontra ainda tecnologicamente desenvolvida de modo a disponibilizar alternativas técnica e economicamente viáveis, nomeadamente aos setores das obras públicas, minas e pedreiras.

Não obstante, são notórios na pedreira em estudo os esforços da empresa proponente no sentido de recorrer cada vez mais, na medida do “tecnologicamente possível”, à eletricidade como fonte energética das diferentes operações produtivas, sendo esta a fonte de alimentação de todos os equipamentos das instalações industriais anexas. No caso das atividades de extração é de relevar a utilização de eletricidade para a produção de ar comprimido (compressores elétricos) e no corte por fio diamantado.

Na **fase de ampliação** não está previsto a incorporação de maior número de equipamentos móveis na pedreira, uma vez que a capacidade produtiva já nesta instalada é suficiente para face ao desenvolvimento da exploração previsto no projeto de ampliação em análise.

Considera-se, em suma, que a Pedreira das Lages não tem provocado impactes no clima, a nível local ou regional e não constitui um elemento potenciador das alterações climáticas, situação que não se espera que venha ser negativamente alterada com a ampliação da área de exploração.

Na **fase de desativação** prevê-se que os efeitos de reflexão solar tendam a diminuir, à medida do recrudescimento do coberto vegetal que será constituído na pedreira por via da implementação do PARP.

Após a conclusão desta fase, a emissão de GEE por via da utilização de combustíveis fósseis deixará também de se verificar, podendo mesmo prever-se um impacte positivo neste domínio, associado ao efeito de captação de CO<sub>2</sub> que será exercido pela reflorestação da área da pedreira.

Os aspetos relacionados com as emissões gasosas dos equipamentos móveis da pedreira são também abordados adiante, no âmbito dos impactes na Qualidade do Ar, incluindo a proposta de medidas destinadas a mitigar os respetivos impactes.

As matérias relacionadas com a vulnerabilidade da Pedreira das Lages aos fenómenos decorrentes das alterações climáticas, são analisadas no capítulo “Análise de Riscos Ambientais” integrante deste EIA.

## **IV.6 – IMPACTES NA PAISAGEM**

### **IV.6.1 – ASPETOS GERAIS**

A atividade extrativa implica a intervenção do local através da implementação de um conjunto de ações que, no caso de uma exploração a céu-aberto, fazem alterar a estrutura paisagística de referência, originando impactes relacionados com as alterações do relevo e do coberto vegetal, assim como com a introdução de elementos artificiais estranhos à paisagem local.

O desmonte a céu-aberto de um maciço rochoso com a finalidade de aproveitamento do recurso geológico nele contido, origina sempre uma área escavada com uma dimensão tanto maior quanto maior for a possibilidade de aproveitamento desse recurso, conduzindo à modificação da topografia e, por consequência, da estrutura paisagística de referência.

A deposição em escombreira da rocha extraída sem potencialidades de valorização, faz também alterar a paisagem de referência, podendo descaracterizá-la fortemente quando se realiza sem critérios, constituindo atualmente um dos aspetos mais importantes a considerar no ordenamento das áreas de exploração.

Os impactes na paisagem provocados pelo conjunto das ações acima referidas adquirem um grau de significado e magnitudes proporcionais ao valor paisagístico do local de intervenção, ao tipo de intervenção e à escala a que se produz, bem como à forma como é concretizada.

Como consequência dos impactes na paisagem, os impactes visuais relacionam-se com os aspetos acima referidos, dependendo, obviamente, da acessibilidade visual à área a intervencionar, o que, por seu turno, está relacionado com a capacidade de absorção visual dessa área e com o número de potenciais observadores.

Seguidamente, descrevem-se os resultados da análise dos impactes na paisagem e dos impactes visuais relacionados com o projeto de ampliação da Pedreira das Lages, tendo em conta as características da paisagem da área de implantação do projeto (*ver item III.8 - Paisagem*).

## **IV.6.2 – ANÁLISE DE IMPACTES**

### **Situação atual**

Na área de implantação do projeto só ocorre o tipo de massa mineral a valorizar, onde, de uma forma geral, se manifesta com as mesmas características texturais e físico-químicas, o que, aliado às condições topográficas, tem permitido concentrar a exploração no mesmo espaço, sendo conduzida de forma planeada e sem dispersão de atividades, através dos métodos de desmonte em prática nesta pedreira.

O desenvolvimento da exploração tem vindo a realizar-se de forma concordante com os parâmetros licenciados, primordialmente estabelecidos com base no conhecimento das condições geológicas e topográficas locais, conduzindo, incontornavelmente, à criação de uma escavação a céu-aberto, neste caso, disposta em flanco de encosta, que modificou o modelo geomorfológico local e, por conseguinte, afetou a estrutura paisagística de referência, exercendo um impacte na paisagem que, se atendermos unicamente à dimensão da área intervencionada, pode ser considerado significativo.

Contudo, o grau de significado e magnitude deste impacte não pode ser dissociado de outros fatores de análise, tais como o cenário induzido pela intervenção em causa e a sua relação com as características da paisagem local, entre outros aspetos que a seguir se analisam.

Na área da pedreira observa-se um cenário de intervenção que reflete a implementação de boas práticas de exploração a céu-aberto, encontrando-se as bancadas com as dimensões regulamentares e em condições de estabilidade, sem que se verifiquem locais intervencionados fora do contexto produtivo ou zonas dispersas, desintegradas ou abandonadas em estado de degradação.

As instalações anexas da pedreira constituem estruturas devidamente projetadas para os fins a que se destinam e, pese embora a “antiguidade” de algumas das suas componentes, encontram-se bem enquadradas no interior da pedreira e não representam um fator de acréscimo das interferências negativas exercidas pela pedreira na paisagem.

Nesta pedreira não existem escombrelas, uma vez que esta promove o aproveitamento integral da rocha desmontada, efetuando o aproveitamento dos desperdícios gerados no fabrico de produtos ornamentais através da produção de pedra para construções correntes (cubos de calçada, pedra para muros, etc.), assim como através da produção de agregados de inferior categoria comercial.

Também a presença na pedreira de uma rede organizada de acessos interiores em bom estado de conservação, o reduzido número e o tipo de equipamentos que são utilizados na exploração, constituem fatores de minoração do impacte na paisagem ao traduzirem uma baixa interferência de elementos artificiais estranhos à envolvente natural.

Vistos no seu conjunto, os aspetos acima focados fazem reduzir a agressividade visual da área intervencionada, transmitindo ao observador a noção de um espaço industrial coerente e organizado, onde se pratica uma atividade industrial assente num planeamento que obedece a exigentes critérios técnicos e organizativos.

A par destes aspetos verifica-se que, conforme analisado no item III.8.4 deste estudo, o local onde se insere a Pedreira das Lages (área de implantação do projeto) é caracterizado por elevada capacidade de absorção visual, decorrente das condições de baixa a moderada acessibilidade visual à área da pedreira e do valor pouco relevante dos atributos biofísicos da paisagem em análise.

Nestas condições, pese embora as alterações introduzidas pela exploração no modelo geomorfológico do local e, em geral, a estrutura paisagística de referência, considera-se que os impactes negativos manifestos na paisagem, incluindo o impacte visual, não são significativos.

Relativamente a impactes cumulativos, a presença de outras unidades extrativas naquele território, embora de forma não muito concentrada, como é o caso em estudo, exerce um efeito desestabilizador da paisagem, como consequência de modificações em larga escala na morfologia do terreno e das estruturas de referência.

Não se pode, contudo, deixar de considerar o cariz deste território vocacionado para a atividade extrativa, atualmente exercida de forma mais controlada em locais que, em geral, estão enquadrados para o efeito ao nível do Ordenamento do Território municipal, cujas políticas reconhecem o interesse económico associado à valorização dos recursos geológicos endógenos.

O conjunto destes aspectos leva a considerar que os impactes na paisagem originados pela pedreira em estudo são negativos e pouco significativos, embora se manifestem com uma magnitude que extravasa a área da pedreira quando incorporados do impacte cumulativo que exerce juntamente com as unidades extrativas presentes na sua envolvente.

### **Fase de ampliação**

Para esta fase não estão previstas quaisquer alterações significativas no lay-out das instalações industriais anexas da pedreira, assim como não se prevê acrescer o número de equipamentos móveis, sendo que a capacidade produtiva atualmente instalada na pedreira será suficiente para fazer face aos requisitos do projeto em estudo.

Esta fase será, assim, essencialmente marcada pela ampliação da área de exploração, para a qual o Plano de Lavra propõe a continuidade dos métodos de desmonte atualmente em prática na pedreira, devendo ocorrer em fase prévia à exploração propriamente dita, as ações de preparação dos terrenos para o desmonte, designadamente a remoção dos solos e do coberto vegetal, este maioritariamente constituído por pinheiro-bravo e eucalipto.

Serão assim introduzidas novas funcionalidades nas áreas destinadas à ampliação da exploração, que farão aumentar o contraste com a envolvente natural, fazendo ressaltar os elementos introduzidos e as rotinas próprias das atividades de exploração cuja presença constituirá um fator de descaracterização da fisiografia original.

Para minimizar este impacte, competiu ao Plano de Pedreira apresentar uma solução de lavra e de recuperação paisagística que evitasse a manifestação dos impactes cumulativos associados ao aumento da área já intervencionada da pedreira, sendo de realçar as vantagens inerentes ao facto de se tratar de um plano que contempla a uniformização dos parâmetros de lavra e de recuperação paisagística em toda a área de exploração, promovendo a efetiva integração das pedreiras existentes. *(projeto de fusão, ver item I.2)*

Deste modo, a exploração será desenvolvida segundo um planeamento que prevê a ligação das bancadas das pedreiras, em dois principais setores e a reorganização dos acessos interiores, conduzindo a uma área de exploração com uma geometria definida por lineamentos uniformes, bem estratificados e coerentes. Com estas ações conseguir-se-á fazer um melhor aproveitamento do recurso geológico e, ao mesmo tempo, reduzir a agressividade visual das áreas intervencionadas pela exploração.

Em articulação com o desenvolvimento a exploração, a recuperação paisagística faseada prevista no PARP preconiza, para a primeira fase de exploração, a reflorestação das bancadas superiores e, portanto, mais expostas, assim como a constituição de uma cortina arbórea ao longo da faixa de terrenos limítrofes, medidas estas que, para além de reforçarem a perceção de um espaço industrial com método e organização, irão proporcionar, a curto-prazo, uma melhor integração da pedra na envolvente natural, fazendo esbater as discontinuidades visuais e o efeito de intrusão na paisagem imposto pela exploração.

As medidas de recuperação paisagística continuarão a ser implementadas ao longo da vida útil da pedra, em articulação com o faseamento da exploração, evitando-se, assim, uma manifestação significativa do impacte cumulativo intrínseco à ampliação da exploração. A diminuição do contraste cromático e cénico entre as áreas intervencionadas e a sua envolvente natural, que será conseguida através da sistemática recuperação das áreas de exploração, à medida que forem dadas por exploradas, terá também reflexos positivos nos impactes visuais associados ao projeto.

Em suma, o projeto em estudo, na dupla vertente de exploração e recuperação paisagística, foi pensado para minimizar os impactes manifestos e evitar a criação de impactes cumulativos significativos durante a exploração futura, pelo que, considerando a correta implementação do projeto, não é expectável que o aumento da área de exploração venha a originar impactes significativos na paisagem.

Importa ainda salientar que a pedra em estudo ao mitigar os impactes na paisagem a si intrínsecos, estará, simultaneamente, a mitigar o seu contributo para a manifestação de impactes cumulativos relativamente às unidades extrativas suas vizinhas, independentemente da forma como essas venham a exercer os seus impactes.

### Fase de desativação

As medidas propostas no PARP para esta fase relacionam-se com a recuperação das últimas bancadas de desmonte, consistindo, em traços gerais, conclusão do enchimento parcial da escavação com materiais geológicos (escombros, solos e rochas), dando sequência às medidas que serão implementadas durante a exploração, estando também previsto o desmantelamento e remoção das instalações anexas, com exceção do edifício principal, a que se seguirá a reconstituição dos solos e do coberto vegetal em toda a área da pedreira.

Prevê-se, assim, que os impactes na paisagem criados durante a exploração venham a ser eficazmente mitigados com a concretização do PARP, prevendo-se um incremento gradual da qualidade visual e paisagística daquele local à medida do recrudescimento do coberto vegetal introduzido. Será assim abolido o efeito de intrusão e conseqüente descontinuidade visual entre a área da pedreira e a sua envolvente natural.

O impacte residual que se pode associar a esta fase de desativação prende-se com o facto de não ser possível repor integralmente a topografia original, conforme já analisado (*ver item IV.2.3*), subsistindo no final da recuperação paisagística parte da depressão geomorfológica resultante da escavação do maciço. No entanto, face à substancial melhoria da estrutura paisagística prevista para o final da exploração e ao baixo grau de significado previsto para os impactes até então criados, considera-se que este impacte residual não assumirá significado.

### **IV.6.3 – ANÁLISE NA ÓTICA DA GESTÃO DA PAISAGEM**

Para complementar este domínio de avaliação dos impactes na paisagem, considerando em particular os fatores que caracterizam a identidade da paisagem onde se insere a pedreira em estudo, adotou-se a metodologia proposta por Canter (Canter, L. W., 1996) que visa determinar o “grau de modificação permitido” por uma paisagem, em função das suas características de qualidade, sensibilidade e acessibilidade visual.

Dito de outra forma, esta metodologia pretende determinar se, e até que ponto, uma paisagem natural admite a introdução de alterações por qualquer tipo de ação antropogénica, pelo que, o resultado fornecido pode ser visto como a tradução de uma avaliação global de impactes, numa ótica de gestão da paisagem natural de um território.

De acordo com este autor, o “grau de modificação permitido” (figura IV.6.1) é determinado através da combinação em matriz da “qualidade da paisagem” e do “nível de sensibilidade da paisagem”, entrando em linha de conta com a “acessibilidade visual”, fatores que foram avaliados neste estudo para a área de implantação do projeto (ver item III.8.4).

**Quadro IV.6.1** - Matriz determinante do Grau de Modificação Permitido (Canter, L. W., 1996).

Qualidade da Paisagem	Nível de Sensibilidade / Acessibilidade visual						
	N1 / Ace	N1 / Acm	N1 / Acb	N2 / Ace	N2 / Acm	N2 / Acb	N3
Elevada	GM 1	GM 1	GM 1	GM 2	GM 2	GM 2	GM 2
Moderada	GM 1	GM 2	GM 2	GM 2	GM 3	GM 3	GM 3
Baixa	GM 2	GM 2	GM 3	GM 3	GM 3	GM 4	GM 4

Legenda

N1, N2, N3 – Níveis de Sensibilidade da Paisagem (por ordem decrescente de sensibilidade).

Ace – Acessibilidade visual elevada.

GM 1 – Nenhuma modificação permitida.

Acm – Acessibilidade visual moderada.

GM 2 – Modificação parcial permitida.

Acb – Acessibilidade visual baixa.

GM 3 – Modificação permitida.

GM 4 – Máxima modificação permitida.

Aplicados à matriz acima os resultados da caracterização da paisagem efetuada neste estudo para a área de implantação do projeto (área da pedreira e território da sua envolvente), verifica-se que, sendo a paisagem em análise caracterizada por moderada qualidade, moderada sensibilidade (N2) e baixa a moderada acessibilidade visual (considerou-se moderada - Acm), resulta a classificação GM 3 – “Modificação permitida”, indicando, assim, uma paisagem que não levanta restrições à sua modificação.

A classificação GM3 - Modificação permitida, significa que o projeto pode estar isento da imposição de condicionantes ao nível das áreas de implantação, volumes de construção, etc., embora não faça prescindir da implementação de medidas de integração paisagística ou de mitigação dos impactes na paisagem, sendo esta a diferença relativamente à classificação GM4, para a qual poderá não se justificar a implementação deste tipo de medidas.

De acordo com o autor acima referido, esta classificação pode ainda ser conjugada com a capacidade de absorção visual (CAV) da área de implantação do projeto, segundo uma matriz que fornece orientações para a gestão da paisagem, conforme se encontra representado no quadro seguinte.

**Quadro IV.6.2 - Orientações para a gestão da paisagem (Canter, L. W., 1996).**

Capacidade de Absorção Visual (CAV)	Grau de modificação permitido			
	GM1	GM2	GM3	GM4
Baixa	I	II	III	V
Moderada	I	III	IV	V
Elevada	II	III	IV	V

**Legenda:**

Escala de restrição: I - Mais restritivo; V - Menos restritivo.

GM1 – Nenhuma modificação permitida. GM3 – Modificação permitida.

GM2 – Modificação parcial permitida. GM4 – Máxima modificação permitida.

Sendo a área de implantação do projeto caracterizada por “elevada capacidade de absorção visual”, face ao grau de modificação GM3 resulta uma classificação de restrição de nível IV, ou seja, um dos níveis que menores condicionantes ou restrições leva a impor à implementação de um projeto, na ótica da gestão da paisagem.

Os resultados dos métodos utilizados corroboram as conclusões retiradas neste estudo acerca do grau de significado e da magnitude dos impactes associados ao projeto em análise. As medidas de integração e de recuperação paisagística encontram-se definidas no PARP, sendo reforçadas nas medidas mitigadoras que a seguir são propostas.

#### IV.6.4 – QUADRO SÍNTESE DOS IMPACTES NA PAISAGEM

Quadro IV.6.3 - Impactes na Paisagem.

Impactes ou indicadores de impactes	Classificação dos impactes
Estrutura paisagística.	Negativos, diretos e temporários. Baixa magnitude. Pouco significativo. Pouco cumulativo.
Impactes visuais.	

#### IV.6.5 – MEDIDAS MITIGADORAS DOS IMPACTES NA PAISAGEM

As medidas mitigadoras a seguir propostas destinam-se a garantir o baixo significado dos impactes previstos e a evitar que estes venham a ter repercussões cumulativas. Pelo que foi exposto neste descritor, estas medidas passam, no essencial, pela correta implementação do Plano de Pedreira – Plano de Lavra em articulação com o PARP –, pretendendo-se aqui reforçar os objetivos deste Plano, salientando os principais aspetos a ter em conta para que estes possam ser concretizados com eficácia e no mais curto período de tempo possível.

Neste sentido, enunciam-se seguidamente as medidas que devem ser implementadas durante e após a vida útil da pedreira.

- Implementar com critério o método de desmonte proposto no Plano de Lavra, concentrando os meios de extração no interior das áreas destinadas a esse fim, em cumprimento das zonas de defesa;
- A escavação deverá apresentar formas geométricas lineares e coerentes e os acessos interiores bem definidos, tornando perceptível um espaço funcional, planeado e espacialmente organizado que promova o equilíbrio com a envolvente;
- As bancadas de desmonte deverão apresentar as dimensões estabelecidas no projeto (altura, pisos de transição e inclinação dos taludes), de modo a conferirem estabilidade às zonas exploradas, facilitarem a sua modelação e permitirem a realização das plantações;

- O enchimento da escavação deve ser iniciado nas áreas que forem dadas por exploradas, logo que haja materiais disponíveis para o efeito, à medida da progressão dos desmontes, seguindo a metodologia de deposição definida no Plano de Lavra;
- O desenvolvimento da exploração deverá ser acompanhado pela realização de levantamentos topográficos, ajustando, sempre que necessário, o avanço da lavra ou a geometria dos enchimentos da escavação aos parâmetros definidos no Plano de Lavra;
- A par com o desenvolvimento da exploração, devem implementar-se as medidas de recuperação paisagística definidas no PARP, de acordo com o faseamento e metodologias de plantio indicadas neste plano;
- Devem ser utilizadas plantas jovens e bem formadas, obedecendo aos critérios indicados no PARP, atendendo a que estas necessitarão de se adaptar progressivamente às condições existentes na pedreira;
- Deve ser preservada toda a vegetação arbórea e arbustiva existente nas áreas para as quais não está programado o desenvolvimento da exploração;
- Proceder a ações periódicas de conservação/reabilitação das instalações industriais e edifícios anexos da pedreira;
- Para a eventual implantação de edifícios ou instalações na área do projeto, dever-se-á escolher a melhor localização e ter em conta a qualidade construtiva e visual, de modo a que se obtenha a sua melhor integração no espaço industrial;
- No fim da vida útil da pedreira, dever-se-á conferir à área da escavação as características próximas da envolvente natural, assegurando a concretização dos objetivos do PARP de revitalização biológica de todo o espaço afetado, procedendo à manutenção e monitorização dos elementos em recuperação.

## **IV.7 – IMPACTES NA FAUNA, FLORA E HABITATS**

### **IV.7.1 – ASPETOS GERAIS**

Os principais impactes na flora, fauna e *habitats* que, geralmente, se associam a projetos de indústria extrativa, resultam das desmatações efetuadas nas áreas de exploração para preparar as zonas de desmonte e da instalação de unidades anexas e criação de acessos, ações que causam a destruição do coberto vegetal e consequente perda de *habitat* para as espécies faunísticas. Enquanto perdura a atividade extrativa é impedido o reequilíbrio biológico do espaço afetado.

Outros impactes nas comunidades florísticas e faunísticas relacionam-se com as perturbações induzidas pela movimentação de equipamentos, desmonte por explosivos e, em geral, pela dinâmica produtiva própria das pedreiras, nomeadamente devido ao ruído e ao empoeiramento, sendo de destacar este último, pois um nível elevado de poeiras em suspensão no ar pode causar danos significativos no coberto vegetal, ao afetar os processos biológicos da folha, designadamente os mecanismos de fotossíntese, de absorção e filtração.

Seguidamente descrevem-se os resultados da análise dos impactes relacionados com os aspetos acima mencionados, tendo como referência o valor ecológico da área do projeto e da sua envolvente, bem como a situação atual associada à laboração da pedra em estudo e as ações do projeto previstas para as fases de ampliação integrada e de desativação.

### **IV.7.2 – IMPACTES NA FLORA E VEGETAÇÃO**

#### **Situação atual**

Na área da pedra refletem-se os impactes no coberto vegetal decorrentes da atividade extrativa que se processa há vários anos naquele local. Pelos elementos que foi possível obter e observar, estes impactes terão sido exercidos sobre um coberto vegetal essencialmente constituído por pinhal-bravo e eucalipto, num local onde o estrato rochoso constituiria o elemento predominante.

As condições observadas levam a inferir que estes impactes tenham adquirido intensidade aquando do início da exploração, altura em que se terá verificado a destruição do coberto vegetal para a preparação das áreas de exploração e em que começaram a ser induzidas as perturbações inerentes à atividade extrativa.

Contudo, tais impactes foram exercidos num local que não é provido de valor ecológico relevante (*ver item III.9.3*), características que se relacionam, essencialmente, com a pobreza dos solos e com a presença da floresta de pinheiro-bravo e eucalipto, espécies de crescimento rápido que naquele território são geridas para produção florestal.

Por outro lado, na envolvente da pedreira não se identificaram interferências ou perturbações significativas da atividade extrativa sobre o meio florestal, observando-se nessa envolvente, mesmo nas zonas que contactam mais diretamente com a área da pedreira, a presença de manchas compactas de pinhal e eucaliptal bem conservadas.

Concretamente no que se relaciona com a influência que o empoeiramento pode exercer nas plantas, verifica-se que as espécies florísticas que se encontram dentro ou na envolvente da área da pedreira, não revelam as patologias geralmente causadas por elevada exposição a este fator, tais como alterações metabólicas, perda de produtividade/crescimento ou baixa resistência a pragas.

Estas constatações são corroboradas pelos resultados da campanha de medições de poeiras em suspensão na atmosfera realizada para este estudo, com base nos quais se pode concluir que esta pedreira não constitui uma unidade emissora de empoeiramento em níveis capazes de afetar as comunidades bióticas da sua envolvente. (*ver item III.10.3.2.3*)

Também não foram observadas situações que pudessem estar na origem de impactes relacionados com a libertação da pedreira de poluentes para os solos ou para as linhas de água, a partir de resíduos industriais ou outros lixos indevidamente acondicionados, que por esta via, poderiam afetar o coberto vegetal.

O conjunto das condições observadas permitem concluir que os impactes na flora associados à pedreira em estudo foram causados pela remoção do coberto vegetal das áreas atualmente intervencionadas, impactes que, considerando o baixo valor ecológico da área afetada, podem ser considerados pouco significativos e de reduzida magnitude.

### Fase de ampliação

Na área de ampliação da pedreira mantém-se a ocupação dos solos por pinheiro-bravo e eucalipto, sobre solos de perfil delgado e empobrecidos, os quais se mostram, em grandes extensões, desprovidos de vegetação ou ocupados por matos rasteiros e pouco densos.

Estas áreas representam um reduzido valor biológico, não apresentando associações vegetais relevantes, no que respeita ao tipo, à diversidade e à densidade das espécies florísticas ocorrentes, assim como também não estão em contacto com outras áreas de maior valor, de modo que a sua exploração não é suscetível de vir a provocar alterações, a fragmentar ou a perturbar, outros habitats do território em análise que possam ter maior interesse conservacionista.

No que se refere à influência indireta que a atividade extrativa poderá exercer sobre a vegetação da envolvente das áreas de ampliação, designadamente através de emissões de poeiras, conforme já referido, a pedreira em estudo não tem estado na origem de situações deste tipo, prevendo-se que mantenha o seu bom desempenho ambiental neste domínio durante a fase de ampliação.

Outro aspeto analisado prendeu-se com a eventual contaminação dos solos por resíduos industriais, cujos reflexos se traduziriam ao nível do coberto vegetal que se pretende preservar na envolvente da pedreira e também, dentro do possível, no seu interior. Neste domínio, as conclusões já retiradas neste estudo apontam para a baixa probabilidade de ocorrência deste tipo de impacte, tendo em conta os procedimentos de gestão de resíduos que se encontram implementados na pedreira. (ver item IV.3.2.3)

Assim, a afetação da flora e vegetação decorrente da implementação do projeto de ampliação da pedreira em análise relaciona-se no essencial com a remoção (desmatagem) do coberto vegetal que subsiste nas áreas de ampliação, indo, assim, repercutir-se, de forma muito localizada e sobre um coberto vegetal sem particular valor, do ponto de vista ecológico.

Deste modo, e considerando a grande extensão em todo o território em análise do biótopo florestal com características idênticas ao que se verifica na área da pedreira e mesmo valor superior em determinadas zonas, a redução de área florestada associada à ampliação da pedreira não deverá induzir um impacte significativo.

Conclui-se, em suma, que a ampliação da exploração da Pedreira das Lages não irá afetar valores florísticos relevantes, criando um impacto negativo, direto e localizado, na flora e na vegetação, que se considera pouco significativo e de reduzida magnitude, apesar do efeito cumulativo que será induzido relativamente aos impactos já exercidos.

Sucedem que o impacto cumulativo relacionado com este projeto, poderá ser eficazmente compensado com a implementação das medidas de recuperação paisagística propostas no PARP, assentando num modelo de recuperação faseada, a implementar em articulação com a exploração, através da reconstituição dos solos e do coberto vegetal nas zonas da pedreira que, entretanto, forem dadas por exploradas.

Com efeito, no que compete à pedreira em estudo será através da correta implementação das medidas propostas no PARP que poderá evitar a manifestação de impactos cumulativos, em relação quer ao seu próprio desenvolvimento, quer em relação a outras unidades extrativas na sua envolvente.

### **Fase de desativação**

Na fase de desativação, com o cessar da exploração e com o culminar da implementação das medidas de recuperação ambiental e paisagística preconizadas no PARP, prevê-se o restabelecimento do equilíbrio ecológico em toda a área da pedreira.

As espécies arbóreas propostas no PARP, carvalho-alvarinho (*Quercus robur*), pinheiro-manso (*Pinus pinea*) e pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*), a instalar nos solos que serão constituídos sobre as banquetas e nos patamares dos aterros de enchimento dos vazios da escavação, consideram-se adequadas para a pretendida reflorestação das áreas intervencionadas.

A realizar juntamente com as plantações, as sementeiras previstas no PARP com a utilização de diferentes espécies herbáceas e arbustivas, segundo um método de hidrossementeira destinado a favorecer a fixação e crescimento das plantas, permitem antever um eficaz e adaptado povoamento vegetal das áreas a recuperar, estabelecendo uma maior diversidade arbórea face à envolvente natural da pedreira.

O recrudescimento das estruturas vegetais propostas no PARP, aliado ainda à regeneração natural que ocorre, comumente, nestas situações, potenciará o aparecimento de habitats pioneiros, sendo expectável que, num curto prazo após a desativação, a área da pedreira possa adquirir um valor natural superior àquele que a caracterizava antes do uso extrativo.

Assim, pressupondo a correta implementação do PARP, prevê-se, num curto a médio-prazo após a fase de desativação, a abolição dos impactes negativos na flora e na vegetação originados pela exploração da pedreira.

### **IV.7.3 – IMPACTES NA FAUNA**

#### **Situação atual**

Os impactes na fauna terão sido exercidos com maior intensidade, tal como os congéneres na flora, na fase de instalação da pedreira, devido à remoção da vegetação daquela área e, em geral, às perturbações impostas pelo início da atividade extrativa, ações que conduziram à redução do habitat preexistente e conseqüente afetação das espécies faunísticas do local de intervenção.

Embora a floresta de produção não proporcione as melhores condições para a fauna, quer pelas suas características naturais, quer pela contínua interferência humana a que está sempre sujeita, determinadas áreas, associadas a zonas florestais mais estáveis e a matos mais densos, podem constituir habitats para algumas espécies de répteis e mamíferos, assim como para as ornitocenoses que utilizam esses habitats para nidificação, alimentação e refúgio.

Aquando do início da exploração da pedreira, a remoção dos solos e movimentação de terras para preparação da exploração e implantação de edifícios e infraestruturas poderão ter afetado alguns espécimes da fauna da área de intervenção, particularmente pequenos vertebrados. A herpetofauna terá sido o grupo mais afetado pela movimentação de terras, sendo que o ruído se repercute mais negativamente nas ornitocenoses e mamofauna.

Estes impactes negativos poderão ter assumido alguma intensidade na fase de instalação da pedreira, mas terão sido exercidos com uma magnitude reduzida, cingida à área de intervenção, tendo conduzido ao afastamento das espécies faunísticas para áreas contíguas mais ou menos afastadas, dependendo da tolerância de cada espécie.

Concretamente no que se relaciona com a influência que pode ser exercida nas comunidades faunísticas da envolvente da pedreira, designadamente devido às emissões de ruído, verifica-se que a atividade da pedreira perturba muito tenuemente a sua envolvente, podendo mesmo ser classificada como “atividade pouco ruidosa”, como indicam os resultados das medições de ruído que foram realizadas no âmbito deste EIA (*ver itens III.11.3.3 e IV.10*).

A estes aspetos alia-se o facto da pedreira em estudo se inserir num espaço de baixo valor ecológico, no qual não ocorrem habitats relevantes para a maioria das espécies faunísticas assinaladas na região em estudo, designadamente para as espécies mais sensíveis e com especial estatuto de conservação, tratando-se de um território bastante humanizado, sujeito, portanto, a perturbações de vária ordem, onde não se verificam condições para que possa desempenhar funções de corredor ecológico ou de interface com outros espaços de maior valor ecológico.

As zonas mais recônditas e, como tal, propícias à ocorrência das espécies faunísticas, como são as matas de pinhal mais estáveis e os campos agrícolas associados ao curso do rio Ave e aos pequenos aglomerados rurais, encontram-se suficientemente afastadas da pedreira em estudo para que possam ser influenciadas pela atividade que nesta se processa, não sendo também de supor que a pedreira possa influenciar as áreas classificadas na região, ainda mais afastadas, como são os sítios “Peneda-Gerês” e “Rio Lima”, e as áreas referenciadas de ocorrência do Lobo-ibérico.

Pode-se, assim, considerar que a situação atual manifesta impactes negativos na fauna, pouco significativos e de baixa magnitude, atendendo a que a instalação da pedreira não terá implicado a afetação de um número significativo de espécies ou indivíduos, exercendo-se sem significado na sua orla envolvente.

### **Fase de ampliação**

Face às condições manifestas na área do projeto e na sua envolvente, prevê-se que os impactes na fauna associados à fase de ampliação venham a ter uma repercussão muito localizada, circunscrita à área de ampliação, sendo absorvidos pelos impactes que já se encontram exercidos naquele local.

Concretamente na área destinada à ampliação da exploração, as características de baixo valor ecológico são ainda mais acentuadas pelo facto destas se encontrarem, há décadas, em contacto direto com a atividade extrativa, estando sujeita a pressões relacionadas com a forte presença humana e com a dinâmica industrial própria da pedreira, pelo que, em termos de valor de habitat, trata-se de uma área empobrecida e sem condições para albergar espécies faunísticas.

Atendendo ao seu cariz rochoso, verificou-se se na área de ampliação e na sua envolvente existiam locais com apetência para albergar as colónias de morcegos assinaladas na área em estudo, não tendo sido identificadas tais condições, nomeadamente a existência de cavidades que pudessem servir de abrigo a estes mamíferos.

Nestas condições, os impactes na fauna associados à fase de ampliação serão, no essencial, devidos à destruição do coberto vegetal que subsiste em zonas não intervencionadas da área do projeto e conseqüente perda de habitat de pequenos animais que ali possam ocorrer, pelo que, atendendo à restrita área que será afetada, bem como ao seu baixo valor do habitat, considera-se que estes impactes serão pouco significativos e de reduzida magnitude.

Será, assim, criado um impacte cumulativo que se considera diminuto face aos impactes manifestos e ainda passível de ser compensado com a implementação das medidas de recuperação paisagística faseada propostas no projeto, através da reposição dos solos e da reconstituição do coberto vegetal nas zonas exploradas, ações estas que, sendo realizadas de forma sistemática ao longo da exploração, tal como previsto no projeto, permitirão repor gradualmente a disponibilidade de habitat no interior da área do projeto, reduzindo a influência exercida na sua orla envolvente.

Considera-se, em suma, que o efeito cumulativo relacionado com a ampliação da pedreira será mitigado com a correta implementação das medidas de recuperação paisagística, as quais, sendo baseadas num modelo faseado, a implementar em articulação com a exploração, permitirão ainda diminuir o tempo necessário à revitalização biológica do espaço afetado.

### Fase de desativação

Na fase de desativação, as medidas destinadas à revitalização biológica das áreas afetadas, definidas no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística, repercutir-se-ão positivamente e a curto-médio prazo nas espécies faunísticas identificadas para a área de estudo.

A reposição total da disponibilidade de habitat na área da pedreira proporcionará condições, ainda que incipientes numa fase inicial pós-desativação, para o retorno de espécies faunísticas, sendo expectável que, à medida do desenvolvimento do coberto vegetal, algumas das espécies animais assinaladas para a área em estudo, características de pequenos territórios, possam vir a encontrar na área da pedreira condições de refúgio e de fixação.

Assim, com a correta implementação das medidas previstas no PARP pode antever-se a reversão dos impactes na fauna originados nas fases anteriores.

## **IV.7.4 – QUADRO SÍNTESE DOS IMPACTES NA FLORA, FAUNA E HABITATS**

**Quadro IV.7.1 - Impactes na Flora, Fauna e Habitats.**

<b>Impactes ou indicadores de impactes</b>	<b>Classificação dos impactes</b>
Flora e vegetação.	Negativos, diretos, temporários. Baixa magnitude. Pouco cumulativos. Pouco significativos.
Fauna.	

## **IV.7.5 – MEDIDAS MITIGADORAS DOS IMPACTES NA FLORA, FAUNA E HABITATS**

As medidas a seguir discriminadas destinam-se a assegurar o baixo significado dos impactes previstos para a fase de ampliação e a sua abolição na fase de desativação. Em geral, estas medidas destinam-se a reforçar ou a complementar o projeto de recuperação ambiental e paisagística (PARP).

- Preservar a vegetação subsistente nas áreas para as quais não está previsto ampliar a exploração;

- Os trajetos a utilizar pelos equipamentos móveis deverão ser definidos e sinalizados, evitando a circulação e o estacionamento dos equipamentos fora dos acessos e dos locais para tal definidos;
- As desmatações dos setores de ampliação deverão ser realizadas faseadamente, procedendo-se à desmatção dos terrenos, apenas à medida do avanço da exploração, reduzindo as faixas de terrenos desnudados ao estritamente necessário, sem exceder os 10 a 15 m de largura referidos no projeto;
- Precaver a existência de zonas que possam funcionar como corredores de fuga para animais de locomoção lenta;
- Dever-se-á procurar realizar as desmatações e todos os trabalhos de preparação dos terrenos para extração, fora das épocas de nidificação e reprodução;
- Cumprir os parâmetros de desmonte indicados no projeto (Plano de Lavra), designadamente a altura das bancadas e a largura dos pisos de transição entre estas, de modo a não comprometer a eficácia das ações de recuperação paisagística;
- Cumprir o faseamento da recuperação paisagística indicado no projeto (PARP), procedendo-se à recuperação das áreas exploradas logo que sejam dados por terminados os respetivos trabalhos de exploração, precavendo, contudo, o necessário afastamento dos trabalhos de exploração aos locais a recuperar;
- Implementar criteriosamente a solução de recuperação paisagística final proposta no projeto (PARP), a qual deverá ser atempadamente preparada ainda durante a fase de exploração;
- Das medidas a implementar na fase de desativação ressaltam aquelas que devem perdurar para além desta fase, tendo em vista assegurar a proteção e monitorização dos elementos em recuperação. Destas medidas, salientam-se:
  - Vedar todo o perímetro da área em recuperação com uma rede de malha hexagonal a 2 metros de altura, preferencialmente de cor verde, devidamente fixada em prumos de madeira;
  - As vedações deverão possibilitar a passagem de pequenos animais;

- Interditar o acesso a pessoas e veículos, colocando portões de madeira, com estrutura resistente, nos acessos principais;
- Proceder periodicamente à limpeza dos acessos principais e dos caminhos secundários no interior das áreas em recuperação, mantendo-os transitáveis;
- Colocar sinalização que indique tratar-se de uma zona em recuperação, interditando a passagem e advertindo para eventuais zonas perigosas e zonas em que a recuperação se afigure mais sensível;
- Estabelecer um programa de monitorização das condições de drenagem, estabilidade dos terrenos e estado de desenvolvimento das espécies vegetais, de forma a que possam ser implementadas, atempadamente, as ações corretivas que se revelarem necessárias;
- Durante a exploração, devem também ser tidas em conta as medidas mitigadoras definidas noutros domínios deste estudo, em particular, no que se relaciona com os solos, recursos hídricos, ambiente acústico e qualidade do ar.

## **IV.8 – IMPACTES NOS RECURSOS HÍDRICOS**

### **IV.8.1 – ASPETOS GERAIS**

Os impactes nos recursos hídricos originados pela atividade extrativa a céu-aberto podem estar relacionados com três tipos de ocorrências, como são:

- Alteração da rede de drenagem superficial;
- Alteração da rede de fluxos hídricos subterrâneos;
- Afetação da qualidade da água superficial e subterrânea.

A alteração da rede de drenagem superficial pode ser causada pela interseção e/ou obstrução de linhas de água por ações levadas a cabo nas pedreiras, tais como o desenvolvimento da escavação, a deposição de materiais em escombreliras e a construção de acessos.

A alteração da rede de fluxos hídricos subterrâneos pode ser causada por captações intensivas de água subterrânea ou pelo desenvolvimento da escavação em profundidade, se esta intersejar o nível freático do aquífero subterrâneo subjacente à área de intervenção.

A alteração da qualidade da água superficial e subterrânea pode ser causada pela emanação de efluentes para o meio exterior da pedreira sem adequado tratamento prévio e/ou por uma gestão inadequada dos resíduos industriais.

Seguidamente caracterizam-se os impactes associados a cada um destes aspetos na área do projeto, tendo por base o levantamento hidrológico efetuado na área em estudo e a verificação das condições existentes neste domínio na área do projeto.

### **IV.8.2 – IMPACTES NA HIDROLOGIA SUPERFICIAL**

#### **Situação atual**

A atividade extrativa é praticada na área do projeto há cerca de três décadas, ficando esta área situada num flanco de encosta com pendor para N/NNW, onde a topografia não se conjugou para formar zonas de talvegue pronunciadas.

Em face das características hidrológicas observadas no local, não parece que na área atualmente intervencionada tenham existido linhas de água que fossem interetadas ou desviadas dos seus trajetos naturais pela exploração.

A única linha de água que se identifica na área da pedreira é de carácter torrencial e atravessa a pedreira, no sentido E-W, por uma zona de talvegue que foi aproveitada para a passagem de uma conduta de águas residuais de serviço municipal, encontrando-se toda esta zona preservada na pedreira (*ver itens III 5.2.3 e III.5.2.4.2*).

A pedreira também não tem originado qualquer tipo de afetação na rede de drenagem exterior à sua área, não tendo sido observadas situações de obstrução ao escoamento, alteração do leito, ou quaisquer outros tipos de ocorrências que indiciassem a sua interferência em linhas de água da envolvente.

Na situação atual, verifica-se que os escoamentos pluviais provindos de zonas de montante da pedreira são recolhidos e encaminhados naturalmente para a rede de drenagem envolvente, por meio de valas abertas para o efeito em determinadas zonas da periferia da pedreira. As águas pluviais que precipitam diretamente na área da pedreira ficam retidas em depressões criadas pela exploração, que funcionam como bacias de armazenamento de água para fornecimento das atividades da pedreira. (*ver itens II.5.4 e III.7.3*)

Os quantitativos que ficam retidos nestas bacias podem ser considerados diminutos no cômputo geral das disponibilidades hídricas resultantes da drenagem local de águas pluviais, a que acresce ainda o facto do aproveitamento destas águas permitir à pedreira não sobrecarregar a exploração do aquífero subterrâneo.

Por outro lado, parte da água que se deposita nessas bacias tende a infiltrar-se pelo maciço rochoso, pelo que continua a alimentar as linhas de água sazonais ou perenes envolventes através do escoamento sub-superficial ou subterrâneo.

Nestas condições, considera-se que a Pedreira das Lages tem perturbado de forma muito reduzida o regime hidrológico superficial local, originando neste domínio um impacte negativo, porém pouco significativo e de reduzida magnitude.

### Fase de ampliação

Na área destinada à ampliação da exploração não existem linhas de água de qualquer ordem, sendo assegurado no projeto a zona de proteção à referida linha de água que atravessa a pedreira e também à conduta de águas residuais, em conformidade com o disposto no Anexo II, do D. L. 270/2001, de 6 de outubro (na atual redação), como se pode observar na peça desenhada do Plano de Lavra. (ver figura PL\_01/A)

Esta zona de defesa acaba por delimitar os dois setores de exploração da pedreira, sem que tal levante quaisquer condicionamentos operacionais ou ao nível da extração, pois trata-se de setores com diferentes finalidades: um, a norte, vocacionado para a exploração de rocha ornamental e outro, a sul, vocacionado para a exploração de agregados.

Assim, a ampliação da Pedreira das Lages realizar-se-á sem causar impactos cumulativos significativos relativamente à atual situação de exploração, estando este carácter cumulativo somente relacionado com as alterações que serão impostas ao relevo natural e, conseqüente, alteração das formas de escoamento natural nas áreas ainda não intervencionadas do interior da pedreira.

As águas pluviais que precipitarem diretamente na área da pedreira deverão continuar a concentrar-se nas bacias escavadas situadas no seu interior, podendo estas águas continuar a ser aproveitadas para os processos produtivos, sem que desta situação, como já foi referido, resultem impactos significativos nos recursos hídricos superficiais.

Para os escoamentos pluviais que possam provir de montante da pedreira, o PARP prevê a instalação de uma rede de drenagem, constituída por “valetas de crista”, destinada a recolher, logo na periferia da pedreira, esses escoamentos, encaminhando-os para os alinhamentos de talvegues da envolvente da pedreira, tal como já acontece na situação atual. Deste modo, continuará a evitar-se a confluência destas águas pluviais na área em exploração, sendo naturalmente reintroduzidas na rede de drenagem da envolvente.

A pedreira desenvolver-se-á, assim, sem criar impactos significativos na rede de drenagem superficial, não se prevendo impactos cumulativos relativamente à situação atual.

### Fase de desativação

Na fase de desativação, com o cessar das atividades de exploração e com a implementação das medidas finais de recuperação paisagística, será restabelecido o equilíbrio hidrológico local, conferido pela presença de áreas favoráveis à infiltração das águas pluviais, assumindo papel fundamental neste equilíbrio, o primeiro estágio de retenção das águas pluviais associado ao desenvolvimento dos solos e do coberto vegetal previsto no projeto.

Nesta fase há a salientar o sistema de drenagem previsto no PARP, destinado ao ordenamento geral do escoamento superficial resultante da precipitação na área da pedreira, com as consequentes vantagens ao nível da preservação dos solos e do coberto vegetal que se pretende constituir.

Em situações de elevada precipitação sobre a área da pedreira, após a saturação dos solos constituídos, as camadas de enchimento da escavação, que nesta fase deverão abranger grande parte desta área, permitirão reter os quantitativos excedentários, que prosseguirão a sua infiltração no maciço rochoso, evitando a formação de escoamentos torrenciais e a libertação incontrolada de caudais para zonas exteriores à pedreira.

Prevê-se, assim, que a fase de desativação venha a ser marcada pela melhoria das condições de drenagem na área da pedreira e consequente restabelecimento do equilíbrio hidrológico local.

## **IV.8.3 – IMPACTES NA HIDROLOGIA SUBTERRÂNEA**

### Situação atual

Neste domínio, analisam-se os impactes da pedreira nas disponibilidades hídricas subterrâneas, relacionados com a captação/utilização de água subterrânea e com a eventual interseção do aquífero subjacente ao local de exploração que, a ocorrer, originaria a afluência/retenção de água subterrânea na escavação e consequente rebaixamento do nível freático.

A água subterrânea é captada num poço existente na pedreira para utilização nas suas instalações produtivas e operações auxiliares, verificando-se um consumo anual da ordem de 10 800 m<sup>3</sup> (ver item II.5.14). Este quantitativo de água captada não é suscetível de interferir com significado nas disponibilidades hídricas subterrâneas locais, estimadas em 124 hm<sup>3</sup>, no cômputo geral do sistema aquífero Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do rio Ave, no qual se insere a área em estudo. (ver itens III.7.2 e III.7.4)

No que se refere à eventual interseção do aquífero, as condições observadas na pedreira indicam que a exploração não atingiu o nível freático, verificando-se que as zonas de menor cota da pedreira se encontram secas, mesmo durante o período húmido, com exceção do local ocupado pelas já referidas bacias de águas pluviais.

Como referido, a água presente naquela bacia tem origem na precipitação direta que se efetua sobre a pedreira, embora não seja de excluir a hipótese de parte dela resultar também do escoamento sub-superficial que se processa pelas fissuras do maciço rochoso, atendendo a que o relevo confere àquele local condições favoráveis à infiltração das águas pluviais no meio geológico.

A não afetação do nível freático pode ser aferida pelos dados relativos ao poço de captação da pedreira, com base nos quais se sabe que o nível freático se encontra à cota aproximada de 145 m (ver item III.7.3), estando portanto posicionado cerca de 45 m abaixo da atual cota base da escavação, que é de 190 metros.

Pode-se, assim, afirmar que a exploração perturba de forma reduzida o regime hidrogeológico local, ao nível do escoamento sub-superficial, não sendo razoável pensar-se que interfira nos circuitos hidráulicos mais profundos associados ao sistema aquífero subjacente à área da pedreira.

### **Fase de ampliação**

Na fase de ampliação da pedreira não está previsto aumentar os quantitativos captados de água subterrânea, uma vez que o projeto não prevê que a introdução de novas atividades consumidoras de água, nem o aumento da capacidade produtiva instalada na pedreira.

A escavação projetada no Plano de Lavra desenvolve-se em flanco de encosta sem exceder a cota base atual, de 190 m (menor cota da base da escavação, a atingir no setor norte da pedreira), garantindo, assim, a manutenção do afastamento de 45 m ao nível freático.

O desenvolvimento da exploração poderá impor alterações ou reajustamentos na rede de escoamento sub-superficial, originando neste domínio um impacte sem significado, uma vez que esse escoamento poderá continuar a realizar-se através de novas orientações proporcionadas pelo diaclasamento do maciço.

Por outro lado, a escavação continuará a promover, ainda que apenas à sua escala, a recarga do aquífero subterrâneo, ao constituir uma zona de elevada permeabilidade devido à exposição e aumento da fissuração das fraturas do maciço granítico pelas ações de desmonte.

Nestas condições, não é expectável que a pedreira venha a interferir no aquífero subjacente à sua área, sendo assegurada a manutenção das condições hidrogeológicas que atualmente se verificam, caracterizadas por impactes pouco significativos e de reduzida magnitude, não sendo também expectáveis impactes cumulativos neste domínio.

### **Fase de desativação**

Para esta fase, com o cessar da atividade da pedreira e concretização da implementação do PARP, antevê-se o fomento do equilíbrio hidrogeológico local que será proporcionado pela presença de áreas favoráveis à retenção e infiltração das águas pluviais, como consequência do desenvolvimento dos solos e do coberto vegetal na área da pedreira.

Nesta fase haverá apenas utilização da água proveniente do poço de captação para a rega das áreas em recuperação, implicando uma quantidade de água bem inferior à utilizada com fins industriais e que, em grande parte, voltará a infiltrar-se, pelo não se considera relevante este impacte, sendo também temporário pois cessará aquando do recrudescimento e consolidação do coberto vegetal.

Cessarão, assim, nesta fase os impactes na hidrologia subterrânea associados às fases anteriores.

#### **IV.8.4 – IMPACTES NA QUALIDADE DA ÁGUA**

##### **Situação atual**

A afetação da qualidade das águas superficiais e subterrâneas poderia dever-se à emissão para o meio exterior da pedra de efluentes líquidos industriais e/ou domésticos sem prévio e adequado tratamento, a derrames de lubrificantes ou combustíveis, assim como a práticas inadequadas no âmbito da gestão dos resíduos industriais.

Os efluentes líquidos industriais resultantes dos processos produtivos da pedra em estudo cingem-se às águas residuais resultantes da lavagem de areias e das operações de corte e polimento de rocha ornamental (para arrefecimento dos dispositivos utilizados nestas operações), tratando-se de efluentes unicamente compostos por água e partículas muito finas com a mesma composição da formação geológica explorada, dado que estes processos são realizados unicamente sobre os materiais extraídos, através de processos mecânicos, sem a introdução de quaisquer produtos subsidiários.

Estes efluentes são submetidos a processos de decantação e clarificação, sendo a água clarificada recirculada para as instalações de origem e a polpa resultante da decantação/clarificação (água com cerca de 90% de sólidos) encaminhada para uma bacia de decantação, onde ocorre a sedimentação da fração sólida ou lamas, sendo a água clarificada reaproveitada para o processo de lavagem de areias.

As lamas são periodicamente removidas da bacia para desidratação ao ar livre junto à bacia, podendo depois ter diferentes utilizações na pedra.

Encontra-se, deste modo, estabelecido um sistema de tratamento destes efluentes industriais em circuito fechado que evita a sua emissão para o meio exterior da pedra, mesmo após tratamento.

As águas residuais da lavagem de equipamentos móveis e eventuais derrames que ocorram na oficina ou no posto de abastecimento de gasóleo, são enviadas a depósito com separador de hidrocarbonetos, sendo as lamas e as águas oleosas resultantes deste processo, expedidas da pedra no âmbito do sistema de gestão dos resíduos industriais.

No que se refere aos efluentes domésticos produzidos nas instalações sociais, são enviados a fossas sépticas, seguidas de poço absorvente, devidamente dimensionadas para o número de utilizadores.

A utilização de água nas operações de perfuração e de corte por fio diamantado ou a aspersão de água nos acessos envolvem quantitativos relativamente baixos de água que, face ao tipo de utilização em causa, não deverão representar qualquer tipo de contaminação. Esta água é absorvida pela rocha ou evapora-se, não chegando a constituir efluentes.

A gestão dos resíduos industriais foi também considerada nesta análise, na medida em que uma gestão deficiente das condições em que os mesmos são acondicionados e/ou expedidos, assim como a ocorrência de derrames acidentais de lubrificantes e combustíveis, teria repercussões negativas, em primeiro lugar, nos solos e, a partir destes, nas águas superficiais ou, por infiltração, nas águas subterrâneas. Trata-se de matérias que foram analisadas no âmbito dos impactes nos solos (*ver item IV.3.2.3*), onde se verificou que a probabilidade de ocorrência destes impactes é baixa, face às condições e aos procedimentos de manutenção dos equipamentos e, em geral, de gestão de resíduos industriais que se encontram implementados na pedreira.

Analizou-se ainda a possibilidade de serem originados impactes relacionados com a escorrência das águas pluviais que precipitam na área da pedreira, impregnadas por partículas finas siliciosas que se encontram depositadas um pouco por toda a superfície da pedreira e que podem incorporar partículas poluentes, resultantes dos fumos das máquinas, desgaste de pneus, etc.

Como já referido, as águas pluviais que precipitam nas zonas intervencionadas da pedreira acabam por ficar retidas no interior de depressões resultantes da exploração, onde se formam bacias de águas pluviais que são aproveitadas para os processos produtivos da pedreira. Deste modo, não se verifica o risco de assoreamento dos terrenos e linhas de água envolventes da pedreira, nem são expectáveis impactes relacionados com a possibilidade de contaminação da água subterrânea devido à infiltração das águas retidas nas referidas bacias.

Em suma, as condições observadas na pedreira em estudo, nomeadamente ao nível do tratamento de efluentes líquidos industriais e domésticos, bem como da gestão dos resíduos industriais, levam a considerar que eventuais impactes na qualidade da água superficial e subterrânea provocados por esta atividade extrativa serão pouco significativos e de reduzida magnitude.

### **Fase de ampliação**

No seu conjunto, as situações analisadas levam a considerar que na fase de ampliação não deverão ocorrer impactes cumulativos relativamente à situação atual, uma vez que não estão previstas alterações das atuais condições operativas da pedreira em estudo que possam levar à produção de novas tipologias de efluentes líquidos industriais e domésticos ou ao aumento das quantidades atualmente produzidas.

Pressupõe-se também que os sistemas de tratamento desses efluentes líquidos, bem como os procedimentos de gestão de resíduos, que se encontram implementados na pedreira, sejam mantidos e mesmo melhorados ao longo desta fase, considerando a correta implementação do projeto de exploração e das medidas propostas neste EIA.

Os potenciais impactes na qualidade da água serão também evitados com a implementação das medidas de recuperação paisagística previstas para a fase de ampliação, designadamente a reconstituição faseada do coberto vegetal e o ordenamento da drenagem superficial. Com estas ações continuará a ser favorecido, no interior da área da pedreira, a retenção e infiltração dos caudais pluviais em detrimento do escoamento superficial, evitando-se, nomeadamente, a libertação de águas de escorrência na pedreira para a rede de drenagem natural envolvente.

Prevê-se, assim, a manutenção de um quadro caracterizado por impactes pouco significativos na qualidade da água superficial e subterrânea, cuja efetivação terá de passar pela correta implementação do Plano de Pedreira.

### Fase de desativação

Na fase de desativação terão cessado as atividades produtivas da pedreira em estudo, potencialmente geradoras de impactes na qualidade da água superficial e subterrânea, não se antevendo que as ações de recuperação paisagística previstas para esta fase no PARP possam originar este tipo de impactes.

Finalizada a recuperação paisagística, a drenagem pluvial no interior da área da pedreira far-se-á em condições naturais. Os solos constituídos e o coberto vegetal que, progressivamente, tenderá a adensar-se, favorecerão a retenção das águas pluviais na medida do necessário aos solos e às plantas, permitindo a infiltração dos caudais excedentes, contribuindo, assim, para o reequilíbrio das condições hidrológicas e hidrogeológicas em toda a área da pedreira.

## **IV.8.5 – QUADRO SÍNTESE DOS IMPACTES NOS RECURSOS HÍDRICOS**

**Quadro IV.8.1 - Impactes nos Recursos Hídricos.**

<b>Impactes ou indicadores de impactes</b>	<b>Classificação dos impactes</b>
Rede de drenagem superficial.	Negativos, diretos, temporários. Baixa magnitude. Pouco cumulativos. Pouco significativos.
Rede de fluxos hídricos subterrâneos.	
Qualidade da água superficial e subterrânea.	

## **IV.8.6 – MEDIDAS MITIGADORAS DOS IMPACTES NOS RECURSOS HÍDRICOS**

As medidas mitigadoras seguidamente propostas têm como objetivos reduzir o risco de ocorrência de impactes nos recursos hídricos, incidindo nos três domínios analisados.

### Rede de drenagem superficial

- Instalar o sistema de drenagem previsto no PARP, de acordo com as especificações indicadas. Este sistema terá como objetivo evitar o escoamento das águas pluviais do exterior para o interior da pedreira, encaminhando-as para a rede de drenagem da envolvente, pelo que o projeto de execução das valetas de drenagem deverá ser realizado de acordo com as condições topográficas que se verificarem efetivamente no terreno;

- As ações de exploração, movimentação de terras ou escombros que decorram mais próximas das delimitações da pedreira onde serão instaladas as valetas de drenagem, deverão ser executadas com o maior cuidado de forma a evitar a obstrução destas por deslizamentos e acumulação de materiais;
- Cumprir e preservar o coberto vegetal das zonas de defesa definidas no Plano de Lavra.

### **Fluxos hídricos subterrâneos**

- Não exceder a cota base da exploração definida no Plano de Pedreira;
- Zelar pelo bom funcionamento dos equipamentos de tratamento dos efluentes líquidos, acompanhando a evolução tecnológica neste domínio, tendo em vista a redução do consumo de água subterrânea através da maximização dos caudais de água recirculada;
- Racionalizar a utilização de água subterrânea para fins industriais ao mínimo indispensável, abolindo práticas que levem ao seu desperdício;
- Promover o aproveitamento das águas tratadas na pedreira, nomeadamente a utilização das águas clarificadas nas bacias de decantação, para as operações auxiliares, como a lavagem de equipamentos e aspersão de água nos caminhos internos;
- As ações de rega previstas no Plano de Recuperação Paisagística, com utilização de água a partir do poço de captação da pedreira, deverão cingir-se à fase inicial da instalação do coberto vegetal e em épocas de baixa pluviosidade, uma vez que as espécies vegetais previstas são adaptadas às condições que normalmente caracterizam o clima da região.

### **Qualidade da água superficial e subterrânea**

- Evitar a localização de depósitos de materiais, instalações de apoio à exploração (mesmo que temporárias), ou a circulação de equipamentos em locais da área da pedreira por onde se processe o escoamento preferencial das águas pluviais no interior da pedreira, de modo a que cheguem à bacia de retenção nas melhores condições de qualidade;
- A construção de novos acessos no interior da pedreira deverá evitar cruzar trajetos preferenciais das águas pluviais. Não sendo possível, deverão ser construídas passagens hidráulicas, de forma a garantir que a drenagem é transversal ao acesso as quais deverão ser mantidas limpas e em bom estado de funcionamento;

- Promover a melhoria contínua dos procedimentos de gestão de resíduos industriais implementados na pedreira, tendo em conta as medidas preconizadas neste EIA para evitar contaminações do solo e, a partir deste, para as águas superficiais ou subterrâneas;
- Manter em bom estado de manutenção e funcionamento os equipamentos de tratamento das águas residuais dos processos produtivos (lavagem de areias e corte e polimento), promovendo a eficiência da reutilização das águas tratadas em circuito fechado;
- Proceder à verificação das características das lamas resultantes das limpezas das bacias de decantação, devendo as mesmas ser expedidas da pedreira, no âmbito do sistema de gestão dos resíduos industriais, caso se detetem eventuais situações de contaminação;
- Implementar um plano de manutenção preventiva dos equipamentos móveis que tenha em conta a verificação de possíveis derrames de óleo e combustíveis pelos equipamentos móveis (fugas de óleo pelos componentes mecânicos, derrames continuados de combustível pelos tubos de escape devidos a sobredosagens no motor, etc.);
- Continuar a garantir que as águas residuais industriais resultantes da lavagem dos equipamentos móveis e eventuais derrames de lubrificantes ou combustíveis na oficina ou no posto de abastecimento de gasóleo, são encaminhados para depósito estanque munido de separador de hidrocarbonetos;
- Inserir o sistema de separação de hidrocarbonetos no plano de manutenção preventiva, assegurando a eficiência deste equipamento e a remoção atempada das lamas oleosas resultantes deste processo, as quais deverão ser sempre expedidas da pedreira no âmbito do sistema de gestão de resíduos industriais;
- Promover a recirculação da água tratada no separador de hidrocarbonetos para a lavagem de equipamentos, tendo em conta que, em caso de necessidade, a libertação desta água para o meio exterior da pedreira deverá obedecer aos parâmetros de qualidade legalmente definidos, carecendo de autorização da autoridade competente;
- Verificar periodicamente a estrutura da fossa séptica, assegurando o seu bom estado de funcionamento;
- Proceder à manutenção e limpeza das valetas de drenagem, de forma a garantir a capacidade de escoamento das águas pluviais em boas condições de qualidade;
- Proceder à recuperação paisagística das áreas afetadas pela exploração, seguindo o planeamento definido no PARP.

## **IV.9 – IMPACTES NA QUALIDADE DO AR**

### **IV.9.1 – ASPETOS GERAIS**

Os impactes na qualidade do ar relacionados com a indústria extrativa processada a céu-aberto são fundamentalmente provocados pelo empoeiramento resultante da emissão de partículas para a atmosfera (poeiras com a mesma composição da rocha original).

Neste domínio, são analisados os impactes associados à concentração de partículas em suspensão na atmosfera com diâmetros inferiores a 10 µm (PM<sub>10</sub>), a fração que comporta maiores riscos para a saúde humana, pois ao serem respiradas, podem ficar retidas no tecido pulmonar não sendo, portanto, expelidas pelo sistema respiratório, para além de conduzirem à formação de condições atmosféricas impróprias para o desenvolvimento do coberto vegetal na envolvente dos focos emissores.

Efetua-se, por último, a análise dos impactes relacionados com as emissões gasosas produzidas na pedreira, tendo também em conta as implicações destas matérias no âmbito das alterações climáticas.

### **IV.9.2 – IMPACTES DO EMPOEIRAMENTO**

#### **Situação atual**

A subsequente análise dos impactes na qualidade do ar centra-se nas questões do empoeiramento, tendo por base os resultados da campanha de amostragem das concentrações de PM<sub>10</sub>, especificamente realizada para este EIA. (*ver item III.10.3*).

Na referida campanha, cujos resultados caracterizam, de uma forma geral, a qualidade do ar na envolvente da pedreira, não se registaram concentrações superiores ao valor limite diário de 50 µg/m<sup>3</sup>, nem ao valor limite anual de 40 µg/m<sup>3</sup>, estabelecidos no D. L. 102/2010, de 23 de setembro (alterado pelo D. L. 47/2017, de 10 de maio), para a proteção da saúde humana.

Nos locais de amostragem AR1 (habitação do lugar de Jogo, situada cerca de 850 m a SW da área atual de exploração da pedreira) e AR2 (habitação do lugar de Moinhos, situada a cerca de 100 m a NNE da atual área de exploração da pedreira), o valor máximo das concentrações diárias foi de, respetivamente, 19,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e 15,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e o valor médio das concentrações diárias foi de, respetivamente, 16,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e 13,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , valores, portanto, bastante inferiores aos valores limite estabelecidos no diploma legal referido.

Nos dias de amostragem em AR2 ocorreu alguma precipitação que, naturalmente, terá mitigado as concentrações de  $\text{PM}_{10}$  na atmosfera nesses dias. Contudo, considera-se que esta ocorrência não é impeditiva de se efetuar esta análise, sendo provável que, em dias sem precipitação, as concentrações características de  $\text{PM}_{10}$  deste local AR2 sejam similares às obtidas no local AR1.

Outro aspeto tido em conta nos trabalhos de campo realizados para este EIA prendeu-se com a identificação de eventuais efeitos nefastos do empoeiramento na vegetação, tendo-se verificado que o coberto vegetal existente na orla envolvente da área da pedreira não revela sintomas de exposição excessiva a este fenómeno.

Pode-se, assim, considerar que os valores das concentrações de  $\text{PM}_{10}$  obtidos na campanha realizada para este estudo são típicos de meios rurais, não indiciando situações críticas de empoeiramento que possam conotar-se com eventuais massas de empoeiramento originadas pela pedreira em estudo.

Estas condições estão relacionadas com determinados fatores que concorrem para que a pedreira em estudo não represente um foco crítico de produção e emissão de empoeiramento, a saber:

- Utilização do corte por fio diamantado no desmonte de rocha, cujo funcionamento praticamente não produz empoeiramento;
- Utilização de máquina perfuradora munida de captador de poeiras;
- Utilização de água na perfuração do granito (martelos pneumáticos);
- Utilização de água nas operações de corte, serração e polimento da rocha ornamental;

- Aspersão de água na instalação de britagem e classificação e nos acessos interiores;
- Relativamente baixa circulação de equipamentos no interior da pedreira.

Resulta, assim, concluir que a Pedreira das Lages não emite níveis de empoeiramento ( $PM_{10}$ ) suscetíveis de afetar a qualidade do ar da sua envolvente, podendo classificar-se os impactes associados à pedreira neste domínio, como negativos, pouco significativos e de reduzida magnitude.

Estes impactes são pouco cumulativos, tendo em conta que a campanha de amostragens de  $PM_{10}$  foi realizada com todas as fontes emissoras mencionadas em atividade verificando-se, assim, que os valores obtidos já refletem o contributo do conjunto das fontes emissoras existentes.

### **Fase de ampliação**

Na fase de ampliação, não se prevê que a pedreira em estudo venha a estar na origem de alterações negativas dos parâmetros que caracterizam a qualidade do ar na sua envolvente, uma vez que não está previsto constituir na pedreira novos focos de empoeiramento para além daqueles que já se verificam atualmente.

Ao longo da vida útil da pedreira, poderá ocorrer a incorporação de mais equipamentos produtivos, como pás-carregadoras ou martelos pneumáticos, relativamente à situação atual, mas não é expectável que as futuras condições operativas venham a diferir substancialmente das atuais, sabendo-se ainda que a pedreira tem atualmente uma capacidade produtiva suficiente para fazer face à sua ampliação.

Confrontando o regime de ventos, em particular nos meses mais secos (*ver item III.6.5*), com o desenvolvimento da exploração nas áreas de ampliação, não se anteveem situações críticas de empoeiramento originado pela pedreira relativamente às povoações situadas na sua envolvente mais próxima. Com efeito, embora entre os ventos mais frequentes neste período se encontrem os ventos de NE e de SW, que assim colocam a pedreira em linha (a montante) com as povoações de, respetivamente, Ramos e Moinhos, trata-se de ventos muito fracos, sendo os ventos de W e E os mais velozes neste período, ainda assim também fracos.

Nas condições analisadas e a manterem-se os procedimentos verificados na pedreira para mitigar o empoeiramento, é expectável que a fase de ampliação continue a caracterizar-se por um quadro de impactes na qualidade do ar pouco significativos, de reduzida magnitude e pouco cumulativos.

Face aos valores obtidos na campanha de amostragem das concentrações de PM<sub>10</sub> e, em geral, aos resultados desta análise de impactes, considera-se prescindível proceder à monitorização das PM<sub>10</sub>, tal como preconizado na Secção III da Nota Técnica «Metodologia para a monitorização de níveis de partículas no ar ambiente, em pedreiras, no âmbito do procedimento de avaliação de impacte ambiental» (IA, 2006).

Contudo, caso haja alterações das atuais condições operativas que iniciem maior produção de poeiras, deverá proceder-se a nova avaliação das concentrações de PM<sub>10</sub>, passando a implementar-se um Plano de Monitorização neste domínio, caso não sejam cumpridos os requisitos estabelecidos na mencionada Nota Técnica.

Durante a fase de ampliação, dever-se-á assegurar que a pedreira continue a registar baixos níveis de empoeiramento e, por conseguinte, a ter uma contribuição pouco cumulativa no conjunto das restantes fontes emissoras existentes no território onde se insere, promovendo as práticas já implementadas na pedreira para a redução do empoeiramento e tendo em conta as medidas mitigadoras que este EIA propõe neste domínio.

### **Fase de desativação**

Na fase de desativação, o empoeiramento emitido pela pedreira estará relacionado com as atividades de recuperação paisagística, tais como a movimentação de materiais e a circulação de equipamentos adstritos a essas atividades, que, em geral, não deverão constituir focos importantes de emissão de poeiras.

Após a implementação das medidas de recuperação paisagística, à medida do desenvolvimento do coberto vegetal na área em recuperação, deixarão de existir nesta área fontes emissoras de poeiras com qualquer significado.

### IV.9.3 – IMPACTES DAS EMISSÕES GASOSAS

Os processos produtivos diretamente ligados à atividade extrativa em análise não emitem efluentes gasosos, com exceção dos gases gerados pela combustão processada nos motores dos equipamentos móveis, resultado da utilização de combustíveis fósseis (gasóleo) como fonte energética.

Trata-se de equipamentos com grande capacidade de carga e de transporte (dumpers, pás-carregadoras, escavadoras-giratórias) para o funcionamento dos quais, no atual estágio de desenvolvimento tecnológico, ainda não existem alternativas energéticas técnica e economicamente viáveis.

Estas emissões gasosas são essencialmente constituídas por dióxido de carbono, monóxido de carbono, óxido de azoto, hidrocarbonetos e material particulado, podendo considerar-se que este tipo de emissões não excedem os “valores normais” para o tipo de equipamentos utilizados na pedreira, os quais, sendo de fabrico recente e encontrando-se em bom estado de manutenção, devem cumprir as normas que regulam a emissão de poluentes atmosféricos por veículos pesados.

Concretamente, os equipamentos móveis em funcionamento na pedreira que, como referido, são de fabrico recente e das melhores marcas disponíveis no mercado (Volvo, Samsung, Lieber, Komatsu), obedecem às disposições do D. L. 236/2005, de 30 de dezembro, alterado pelo D. L. 302/2007, de 23 de agosto, pelo D. L. 46/2011, de 30 de março, pelo D. L. 258/2012, de 30 de novembro, e pelo D. L. 28/2014, de 21 de fevereiro, quadro legal que estabelece os procedimentos de homologação dos motores a instalar em máquinas móveis não rodoviárias e os respetivos valores limite de emissão de poluentes gasosos e de partículas.

Pode-se, assim, afirmar que a pedreira em estudo não gera emissões gasosas suscetíveis de afetar com significado a qualidade do ar, situação esta que não deverá sofrer alterações negativas na **fase de ampliação**, atendendo a que não está previsto instalar na pedreira unidades emissoras de poluentes atmosféricos, nem aumentar a quantidade atual dos equipamentos móveis, os quais, ao longo da exploração, irão, certamente, sendo substituídos por novos equipamentos das mesmas tipologias, mas, como é expectável face à evolução tecnológica, com motores cada vez mais eficientes.

Para a **fase de desativação**, manter-se-ão ao serviço da pedreira apenas os equipamentos móveis necessários para a implementação das ações finais de recuperação paisagística, pelo que estes impactes adquirirão ainda menor significado, cessando após concluída a implementação do PARP.

#### IV.9.4 – QUADRO SÍNTESE DOS IMPACTES NA QUALIDADE DO AR

Quadro IV.9.1 - Impactes na Qualidade do Ar.

Impactes ou indicadores de impactes	Classificação dos impactes
Empoeiramento.	Negativo, direto, temporário. Baixa magnitude.
Emissões gasosas.	Pouco cumulativo. Pouco significativo.

#### IV.9.5 – MEDIDAS MITIGADORAS DOS IMPACTES NA QUALIDADE DO AR

As medidas propostas para assegurar a produção de baixos níveis de empoeiramento e de emissões gasosas pela pedreira, são as seguintes:

- Efetuar a manutenção preventiva do sistema de despoeiramento da instalação de britagem e classificação, visando assegurar que este entra em eficaz funcionamento sempre que ocorre tempo seco, independentemente da estação do ano;
- Efetuar a manutenção preventiva do sistema de captação de poeiras instalado na máquina perfuradora, garantindo a sua máxima eficácia;
- Intensificar o desmonte por corte com fio diamantado, praticando-o sempre que tal seja tecnicamente viável;
- Proceder à aspersão de água nos acessos interiores e dos acessos principais à área da pedreira, sempre que ocorra tempo seco, independentemente da estação do ano;
- Estabelecer a obrigatoriedade de, à saída da pedreira, os camiões de expedição de agregados circularem com a carga devidamente coberta por lona;

- Implementar as medidas de recuperação paisagística faseada, de acordo com o planeamento do PARP;
- Preservar e reforçar o coberto vegetal arbóreo nas zonas de defesa da pedreira, nomeadamente as cortinas arbóreas indicadas no PARP;
- Proteger da erosão eólica os solos armazenados nas pargas e os stocks de lamas desidratadas, acondicionando devidamente estes materiais aquando da sua reutilização nas ações de recuperação paisagística;
- Prosseguir a política de utilização de equipamentos móveis recentes e nas adequadas condições de manutenção, acompanhando a evolução tecnológica no setor extrativo, no sentido de promover a eficiência energética e de redução de emissões gasosas dos equipamentos móveis utilizados na pedreira;
- De modo a garantir a eficiência do tratamento das emissões gasosas, deverá inserir estes sistemas no plano de manutenção preventiva dos equipamentos da pedreira, estabelecendo a periodicidade de manutenção e de substituição de componentes, na medida do necessário para assegurar o seu correto funcionamento, de acordo com as especificações do fabricante;
- Em caso de incorporação de novos equipamentos móveis, a empresa proponente deverá certificar-se se estes estão equipados com motores que cumprem o disposto na legislação em vigor que estabelece os valores limite de emissão de poluentes gasosos e de partículas por máquinas móveis não rodoviárias.

## **IV.10 – IMPACTES NO AMBIENTE ACÚSTICO**

### **IV.10.1 – ASPETOS GERAIS**

Em termos gerais, os processos de britagem e classificação de agregados e as atividades de extração (desmonte, remoção carga e transporte) constituem os principais focos de ruído associados à atividade extrativa processada a céu-aberto.

Dos equipamentos mais ruidosos das instalações de processamento de agregados, sobressaem as linhas de britagem primária e os seus equipamentos (britadores primários) destinados à primeira redução de calibres dos blocos de pedra que provêm das frentes de desmonte.

As atividades de extração e remoção, tais como a movimentação de pedra na frente de desmonte, a descarga desta sobre as caixas metálicas dos dumpers e o próprio funcionamento dos motores dos equipamentos de extração (dumpers e pás-carregadoras), emitem níveis de ruído que podem adquirir valores elevados quando se utilizam equipamentos antiquados ou em mau estado de funcionamento.

Ocorre também um ruído relacionado com um fenómeno pontual, designado por onda aérea ou onda de choque, que se considerou adequado analisar juntamente com as vibrações, no descritor “Impactes das Vibrações e Onda Aérea”, por se associar à detonação das pegas de fogo. *(ver item IV.11.3 – Impactes da Onda Aérea)*

Seguidamente analisam-se os impactes no ambiente acústico, decorrentes do funcionamento dos equipamentos (fixos e móveis) associados à pedreira em estudo, tendo por base os resultados da campanha de medições realizada no âmbito deste EIA *(ver item III.11 – Ambiente Acústico)*.

## IV.10.2 – IMPACTES SONOROS

### Situação atual

Os resultados da campanha de medições acústicas realizada junto dos recetores sensíveis situados na envolvente mais próxima da Pedreira das Lages, foram comparados com os valores limite estabelecidos no Regulamento Geral do Ruído, estabelecido pelo D. L. 9/2007, de 17 de janeiro, nomeadamente no Art.º 11.º (critério de exposição máxima) e no Art.º 13.º (critério de incomodidade).

De acordo com a alínea b), do n.º 1, do Art.º 13.º e com o n.º 2 do Anexo I do diploma legal acima mencionado, o valor limite a partir do qual se pode considerar que é causada incomodidade a terceiros, estabelecido pela diferença entre o Ruído Ambiente que inclui o ruído particular corrigido, ( $L_{Ar, T}$ ) e o Ruído Residual ( $L_{Aeq, T}$ ), é de 6 dB(A).

Nesta ótica de análise, segundo o critério de incomodidade, verifica-se que nos dois locais de medição, designadamente P1 (lugar de Jogo) e P2 (lugar de Moinhos), não foi excedido o valor limite de 6 dB(A).

Quanto ao critério de exposição máxima, os valores dos indicadores de ruído  $L_{den}$  e  $L_n$  nos dois locais de medição foram inferiores aos valores limite estipulados para zonas mistas ( $L_{den} \leq 65$  dB(A) e  $L_n \leq 55$  dB(A)), conforme definido na alínea a), do n.º 1, do Art.º 11.º do D. L. 9/2007, de 17 de janeiro.

Assim, à luz do quadro legal em vigor, os resultados obtidos na campanha de medições acústicas permitem verificar que, no seu conjunto, as atividades processadas na pedreira em estudo estão em conformidade com os requisitos estabelecidos no Regulamento Geral do Ruído, no que respeita ao critério de incomodidade e ao critério de exposição máxima.

Os resultados obtidos nas medições do ruído traduzem, globalmente, os níveis de ruído do conjunto de atividades que se processam na pedreira, ou seja, o conjunto das fontes sonoras associadas às atividades de exploração e de processamento de rocha ornamental e agregados, bem como o funcionamento dos equipamentos móveis da exploração.

Estes resultados permitem concluir que a pedreira em estudo exerce uma influência pouco significativa no ambiente acústico da sua envolvente, podendo apontar-se como estando na origem desta situação, os seguintes principais fatores:

- A utilização de equipamentos recentes e em bom estado de manutenção;
- A redução da quantidade de perfuração de rocha, que é proporcionada pela utilização do corte por fio diamantado;
- A localização da instalação de britagem e classificação num local outrora já sujeito a exploração, ficando assim em parte confinada pelos taludes das bancadas de desmonte que exercem efeito de barreira à propagação do ruído.
- A realização das operações de corte, serração e polimento de rocha ornamental no interior de pavilhões devidamente construídos para o efeito.

Pode-se, em suma, concluir que a pedreira em estudo não emite níveis de ruído suscetíveis de causar incomodidade em recetores sensíveis, nem afetar significativamente o ambiente acústico da sua envolvente, em geral, pelo que se classificam os impactes sonoros a esta associados, como negativos, pouco significativos, de baixa magnitude e pouco cumulativos.

Verificando-se que na envolvente da pedreira não foram identificadas outras fontes sonoras com influência relevante nos resultados obtidos, incluindo o tráfego automóvel que se processa localmente, consideraram-se pouco cumulativos os impactes exercidos globalmente pela pedreira no ambiente acústico dessa envolvente.

### **Fase de ampliação**

Na fase de ampliação, não é expectável que os níveis sonoros atualmente emitidos pela pedreira para a sua envolvente venham a ser incrementados, atendendo a que não estão previstas alterações nos seus atuais processos produtivos que possam levar à alteração significativa das condições acústicas identificadas, mantendo-se os mesmos sistemas de extração e de processamento de rocha ornamental e agregados, bem como, no essencial, as tipologias dos equipamentos utilizados nestes processos.

É possível que ao longo da vida útil da pedra possa ser incorporado um ou outro equipamento móvel ou substituído algum dos equipamentos fixos existentes, mas nada indica que se possa tratar de equipamentos com finalidades distintas das atuais ou de equipamentos mais ruidosos, nem que o atual parque de equipamentos móveis venha a ser aumentado de ordem a implicar acréscimos significativos dos níveis de ruído emitidos pela pedra para o ambiente exterior.

Outro aspeto analisado, relacionou-se com a verificação do enquadramento do desenvolvimento da exploração na área de ampliação face aos aglomerados populacionais situados na envolvente da pedra, tendo em vista identificar potenciais situações que pudessem agravar as condições acústicas junto a recetores sensíveis, decorrentes das atividades de extração (desmonte, remoção e transporte).

Neste âmbito, verifica-se que o avanço da exploração para SW, concretamente na área destinada à exploração de rocha industrial, conduzirá à progressiva aproximação das povoações situadas naquele quadrante da envolvente da pedra – lugares de Ramos e Jogo – , mas, ainda assim, estas povoações manter-se-ão suficientemente distantes da pedra (a mais de 500 m), não sendo de prever que venham a ser negativamente afetadas pelo ruído resultante dessas operações de exploração.

Sucedem que não é provável que os aglomerados populacionais venham a progredir no sentido da pedra, tendo em conta que o PDM de Guimarães não prevê o desenvolvimento dos perímetros urbanos no sentido da área da pedra cuja área se encontra classificada, ao nível deste instrumento de ordenamento do território, como “Espaço afeto à exploração de recursos geológicos”.

Nestas condições, é expectável que durante a fase de ampliação a pedra em estudo continue a não afetar o ambiente acústico da sua envolvente e/ou a criar incomodidade em recetores sensíveis, devendo, portanto, manter-se o quadro de impactes que neste domínio foi possível aferir com base nos resultados das medições acústicas realizadas para este EIA.

No que respeita a impactes cumulativos não se esperam alterações no quadro que caracteriza o conjunto das fontes emissoras de ruído identificadas no território em análise, não havendo conhecimento da intenção de instalação de novas pedreiras ou de outros projetos na envolvente da pedra em estudo, esperando-se, portanto, que, no conjunto das fontes sonoras

identificadas, esta continue a não constituir um fator de incremento dos níveis sonoros do ambiente da sua envolvente, tendo em conta os aspetos já analisados.

Este quadro de impactes deverá ser sistematicamente aferido ao longo da fase de ampliação da pedreira, com a implementação do Plano de Monitorização integrante deste EIA.

### **Fase de desativação**

A fase de desativação será marcada pelo cessar das atividades produtivas da pedreira e consequente abolição das fontes sonoras a si associadas, não sendo de prever que as atividades de recuperação paisagística definidas no PARP possam emitir níveis de ruído capazes de criar impactes no ambiente acústico.

## **IV.10.3 – QUADRO SÍNTESE DOS IMPACTES NO AMBIENTE ACÚSTICO**

**Quadro IV.10.1** - Impactes no Ambiente Acústico.

<b>Impactes ou indicadores de impactes</b>	<b>Classificação dos impactes</b>
Ruído emitido pela atividade da pedreira (equipamentos móveis e fixos)	Negativo, direto, temporário. Baixa magnitude. Pouco cumulativo. Pouco significativo.

## **IV.10.4 – MEDIDAS MITIGADORAS DOS IMPACTES NO AMBIENTE ACÚSTICO**

Com o objetivo de assegurar que o desenvolvimento da atividade extrativa continuará a caracterizar-se pela produção e emissão de baixos níveis de ruído, são propostas as seguintes medidas:

- Assegurar a manutenção preventiva dos equipamentos da instalação de britagem e classificação, de forma a evitar a ocorrência de ruídos anómalos devidos a folgas de componentes, mau estado de lubrificação do sistema de telas transportadoras e outras deficiências de funcionamento;

- Em caso de substituição de equipamentos das instalações industriais, ter em conta os níveis de ruído indicados pelo fabricante, devendo este aspeto constituir um dos requisitos principais do processo de seleção desses equipamentos;
- Assegurar a manutenção preventiva dos equipamentos móveis, de forma a evitar a ocorrência de ruídos devidos a mau estado de tubos de escape, suspensões, travões, etc.;
- Os equipamentos móveis deverão cumprir os níveis de potência sonora estabelecidos no D. L. 221/2006, de 8 de novembro, que estabelece as regras em matéria de emissões sonoras de equipamento para utilização no exterior;
- Seguir um planeamento criterioso do processo produtivo, de forma a que não se criem novos focos de ruído por alterações sucessivas, e por vezes desnecessárias, da localização das frentes de produção;
- Intensificar o desmonte por corte com fio diamantado, praticando-o sempre que tal seja tecnicamente viável;
- Acompanhar a evolução tecnológica no setor extrativo, no sentido de promover a eficiência acústica e a redução de emissões sonoras dos equipamentos utilizados na pedreira;
- Seguir um planeamento criterioso do processo produtivo, com base no Plano de Lavra, de forma a evitar a dispersão de trabalhos por várias frentes de extração;
- Localizar as operações de esquadrejamento dos blocos e, sempre que possível, os equipamentos fixos mais ruidosos, em zonas em exploração da pedreira mais protegidas por barreiras acústicas naturais (ex: taludes da escavação).

## **IV.11 – IMPACTES DAS VIBRAÇÕES E ONDA AÉREA**

### **IV.11.1 – ASPETOS GERAIS**

Neste domínio analisam-se os impactes originados pelo desmonte de rocha com recurso a explosivos em prática na Pedreira das Lages. Estes impactes estão relacionados com as vibrações transmitidas aos terrenos aquando das detonações das pegas de fogo, assim como com a onda aérea, ou onda de choque, que resulta da pressão atmosférica exercida pelos gases gerados na detonação.

A ocorrência destes impactes está relacionada com os parâmetros que intervêm na pega de fogo, os quais, na prática, são a carga explosiva instantânea (carga detonada por cada tempo de retardo), em função das características do meio de propagação e da distância ao foco emissor.

Para a realização deste EIA não foi possível proceder a medições das vibrações e onda aérea porque, durante o período desta realização, a pedreira não procedeu a desmontes de rocha com finalidade industrial (agregados) e os desmontes para rocha ornamental encontravam-se a ser praticados essencialmente com recurso a corte por fio diamantado.

Por conseguinte, a presente análise é efetuada com base em modelos previsionais da intensidade das vibrações e da onda aérea para a fase de ampliação da pedreira, incidindo no desmonte de rocha industrial.

Com efeito, na extração de rocha ornamental, em que a finalidade é extrair blocos compactos e sem fissuras que possam condicionar o seu valor comercial, as cargas de explosivo utilizadas são mínimas e com recurso a um explosivo de baixa densidade (pólvora), de modo a não provocar vibrações que possam “ferir” a massa rochosa confinante com potencialidades de exploração, pelo que os impactes associados a esta utilização de explosivos podem, à partida, ser considerados sem significado, sendo ainda de salientar que este tipo de extração na pedreira é essencialmente efetuado com recurso a corte por fio diamantado (*ver item II.5.3.1*).

Assim, efetua-se seguidamente a análise dos impactes das vibrações e onda aérea relacionados com o desmonte de rocha industrial, tendo por base o diagrama de fogo utilizado na pedreira em estudo.

#### **IV.11.2 – IMPACTES DAS VIBRAÇÕES**

A Norma Portuguesa NP 2074:2015 - “Avaliação da influência de vibrações impulsivas em estruturas” estabelece os valores limite para a velocidade máxima de vibração (de pico), definidos em função das frequências dominantes registadas ( $f \leq 10\text{Hz}$ ;  $10\text{ Hz} < f \leq 40\text{ Hz}$ ;  $f > 40\text{ Hz}$ ) e do tipo de estruturas (sensíveis, correntes ou reforçadas).

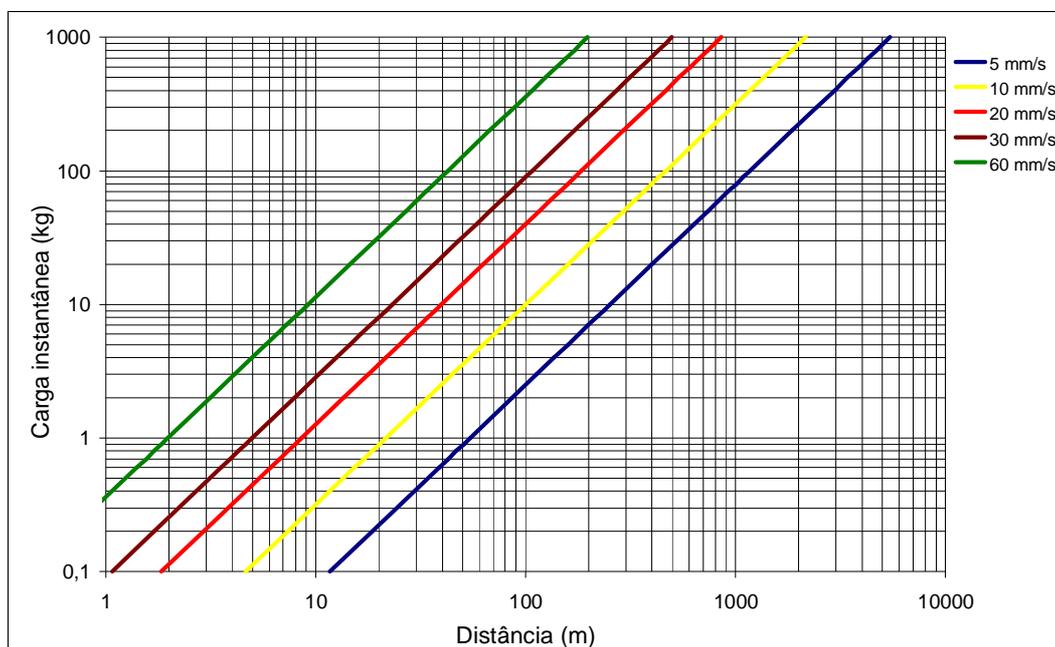
No caso em estudo, as construções existentes nas proximidades da Pedreira das Lages correspondem a estruturas “correntes”, para as quais a NP2074:2015, face às três gamas de frequências, indica os seguintes valores limite de velocidade de vibração (mm/s) recomendados:

- Gama de frequências ( $f \leq 10\text{Hz}$ ): 3 mm/s.
- Gama de frequências ( $10\text{ Hz} < f \leq 40\text{ Hz}$ ): 6 mm/s.
- Gama de frequências ( $f > 40\text{ Hz}$ ): 12 mm/s.

Para prever a intensidade das vibrações resultantes da pega de fogo praticada na pedreira em estudo, recorreu-se ao método proposto por Stig Olofsson (1988) que estabelece diferentes níveis de velocidade máxima de vibração, em função da carga instantânea detonada, da distância ao foco de explosão e das características geológicas do meio de propagação.

O gráfico seguinte representa o modelo de Olofsson para um meio de propagação constituído por rocha coerente e moderadamente fraturada, características similares à rocha granítica ocorrente na área do projeto integrado.

**Gráfico IV.11.1** – Níveis de velocidade de vibração vs relação carga instantânea/distância ao foco de explosão. (Olofsson, S. O.,1988).



Sabendo que a carga instantânea utilizada na pega de fogo praticada na Pedreira das Lages é de 64 kg (ver item II.5.3.3), o gráfico acima permite verificar o seguinte (considerando os valores limite da NP2074:2015):

- Poderão registar-se velocidades de vibração de 12 mm/s, a cerca de 300 metros do foco de explosão.
- Poderão registar-se velocidades de vibração de 6 mm/s, a cerca de 700 metros do foco de explosão.
- Poderão registar-se velocidades de vibração de 3 mm/s, a cerca de 1000 metros do foco de explosão.

A partir de 1000 metros do foco de explosão, os níveis de velocidade de vibração atenuam-se para valores inferiores a 3 mm/s, pelo que a partir desta distância, a velocidade de vibração assumirá valores negligenciáveis.

Verifica-se, então, neste modelo previsionar que, para “construções correntes” e para a carga instantânea em causa, a distância à área de exploração de rocha industrial da pedreira (setor sul), até à qual, teoricamente, se podem exercer velocidades de vibrações de grandeza superior ou igual a 3 mm/s, é de 1000 metros.

Considerando as povoações mais próximas da pedreira, concretamente os lugares de Moinhos e de Ramos, situados a cerca de, respetivamente, 700 m a NE e 500 m a SW da área de exploração de rocha industrial, a leitura do gráfico acima permite verificar que as vibrações originadas por este tipo de desmonte são suscetíveis de se fazerem sentir nas construções destas povoações com valores de, respetivamente, 6 mm/s e 8 mm/s.

Deve-se, contudo, ter em conta que os níveis de vibrações acima indicados resultam de um modelo previsional que, como tal, traduz situações limite, porque, na prática e regra geral, o meio de propagação, sempre constituído por descontinuidades geológicas de vária ordem, exerce uma ação preponderante na atenuação das velocidades das ondas vibratórias. Esta ótica previsional é, contudo, adequada quando se pretende reduzir ao mínimo os riscos associados às vibrações.

Assim, da presente simulação pode retirar-se que na **fase de ampliação** os desmontes de rocha industrial deverão ser executados de forma cautelar, sobretudo, quando estiverem a ser processados na periferia NE (para o lugar de Moinhos) e SW (para o lugar de Ramos) da área de exploração de rocha industrial, de modo a não serem excedidos os valores limite de 3 mm/s e 6 mm/s (dependendo da gama de frequências).

Não se pode, contudo, daqui concluir que são expectáveis impactes significativos neste domínio, atendendo às considerações acima efetuadas acerca do plano teórico que se associa ao modelo previsional utilizado. Com efeito, numa abordagem assente em casos práticos, o U.S. Bureau of Mines (*in* Gama, 1997) indica a expressão numérica para o cálculo da distância de segurança a construções, a partir do ponto de detonação, que é dada por:

$$D \geq 22,5 \times Q^{1/2}$$

em que D (m) e Q (Kg) são, respetivamente, a distância de segurança e a carga instantânea.

Considerando, então, a carga instantânea utilizada na pedreira em estudo (64 kg), obtém-se o valor de D = 180 metros, ou seja, a distância de segurança do ponto de detonação a construções, a partir da qual, não é expectável que os níveis de vibrações tenham repercussões significativas em construções.

Em suma, os resultados previsionais considerados nesta análise, levam a prever impactes negativos das vibrações, mas pouco significativos e de reduzida magnitude, pressupondo a correta utilização do diagrama de fogo previsto no Plano de Lavra e a implementação das medidas mitigadoras ou cautelares que serão adiante indicadas.

De salientar que esta análise é já efetuada para o caso mais extremo, no que respeita à distância entre a zona de desmorte e o limite imediato da povoação considerada, não sendo de esperar, também como já referido aquando da análise dos impactes no ambiente acústico (*item IV.10*), que as povoações situadas na envolvente da pedreira venham a desenvolver-se no sentido desta.

Os impactes cumulativos não se colocam no caso em análise, porque na pedreira em estudo, as detonações são programadas de forma espaçada no tempo, sendo muito improvável que possam ocorrer detonações de pegadas de fogo em simultâneo, quer na própria pedreira, quer com outras unidades extrativas vizinhas.

Na **fase de desativação**, com o cessar das atividades de desmorte de rocha, não haverá impactes a registar neste domínio. Nas ações de recuperação paisagística será necessário utilizar pequenas cargas de explosivo para a suavização de taludes e abertura das covas de plantio, mas tratar-se-á de cargas diminutas, incapazes de originar vibrações com qualquer significado.

### **IV.11.3 – IMPACTES DA ONDA AÉREA**

A onda aérea, também designada por onda de choque, é um fenómeno relacionado com a pressão sonora que é exercida na atmosfera pela expansão do volume de gases gerados na explosão e conseqüente libertação das tensões criadas no maciço rochoso, sendo fortemente influenciado pelas condições atmosféricas, como a temperatura e pressão barométrica, bem como pelas condições topográficas (altitude, efeitos de barreira, efeitos de canal).

Deste modo, a intensidade da onda aérea, ou seja, a amplitude de sobrepressão gerada, é função da carga explosiva utilizada no desmorte, neste caso, a carga total de explosivo, sendo que uma intensidade elevada pode causar desconforto humano e danos em edifícios (instabilidade em determinados elementos construtivos, quebra de janelas, etc.).

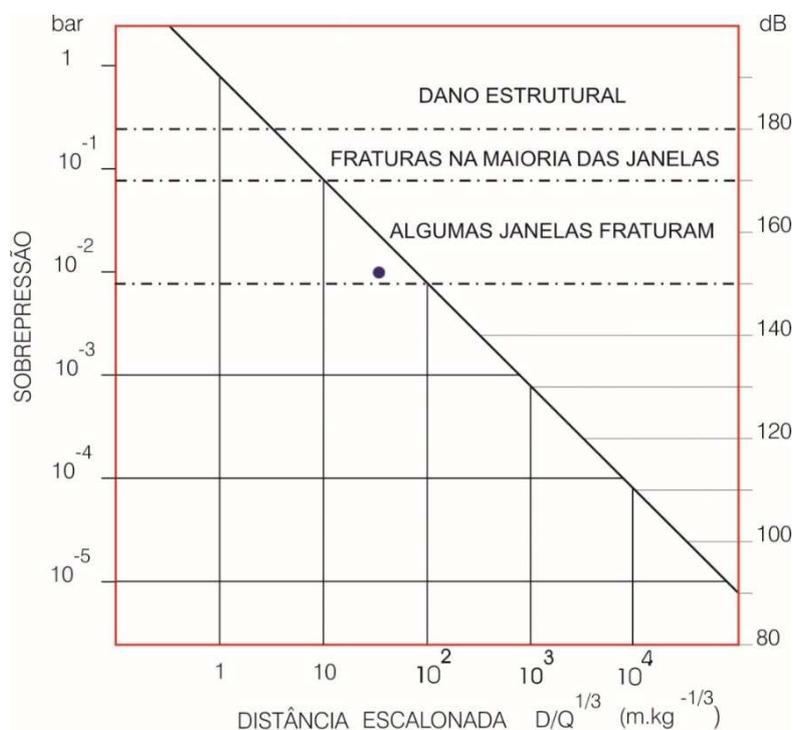
A onda aérea é um fenómeno para o qual não há regulamentação nacional, pelo que se consideram os estudos realizados neste domínio (US Bureau of Mines, *in* Gama, 1997; Olofsson, S. O., 1988) que indicam que o valor da pressão da onda de choque, acima do qual pode ser causado desconforto humano e/ou danos em elementos construtivos de edifícios, é de 150 dB, propondo um modelo previsional para estimar os efeitos da sobrepressão da onda aérea através da correlação das três variáveis intervenientes no fenómeno (amplitude da sobrepressão, carga e distância), segundo a expressão:

$$S = 0,7 \times Q^{1/3}/D$$

em que: S é a amplitude da sobrepressão (bar); Q a é carga total de explosivo utilizada na pega de fogo (kg); e D é a distância do foco de explosão ao local onde se pretende estimar a intensidade da onda aérea (m).

O modelo é traduzido pela representação gráfica (Gráfico IV.11.2) das três variáveis, sendo as variáveis carga e distância correlacionadas entre si, sob a forma de distância escalonada ( $D/Q^{1/3}$ ).

**Gráfico IV.11.2** – Representação gráfica do modelo previsional dos efeitos da onda aérea. (Gama, C. D., 1997, adaptado com a projeção do valor calculado no caso em estudo)



● Projeção do valor calculado da sobrepressão da onda aérea.

Para aplicar o modelo ao caso em estudo, calculou-se o valor da amplitude da sobrepressão (S), através da expressão acima enunciada, e a distância escalonada ( $D/Q^{1/3}$ ), considerando a distância mais desfavorável (500 m) a que se encontra o lugar de Ramos do limite imediato da área de exploração de rocha industrial da pedreira e a carga total de explosivo (640 kg) utilizada na pega de fogo. O quadro seguinte indica os valores utilizados no cálculo e os valores calculados da sobrepressão e da distância escalonada.

**Quadro IV.11.1** – Amplitude da sobrepressão e distância escalonada.

Local	Distância ao foco de explosão (m)	Carga de explosivo (kg)	S (bar)	$D/Q^{1/3}$ (m.kg <sup>-1/3</sup> )
Lugar de Ramos (SW da área da pedreira)	500	640	0,012	58,0

Efetuada a projeção no gráfico acima (ponto sinalizado a azul no gráfico) dos valores calculados de S e de  $D/Q^{1/3}$ , verifica-se que é ligeiramente excedido o valor de 150 dB, pelo que se pode colocar a possibilidade dos efeitos da onda aérea virem a ser sentidos nas construções mais próximas da delimitação SW da área de exploração de rocha industrial.

Também neste caso, tal como se referiu aquando da simulação das velocidades de vibração, a projeção gráfica aqui obtida deve ser vista meramente como um indicador, pois resulta da aplicação de um modelo que não incorpora a ação de diversos fatores que, em geral, intervêm na prática como atenuadores deste fenómeno, tais como, entre outros, a topografia (confinamento do local de explosão), a meteorologia (ventos e pressão atmosférica) e a estrutura do maciço geológico em presença (coesão e fissuração do maciço).

Dos fatores acima referidos, que o modelo utilizado não incorpora, haverá, no caso da pedreira em estudo, sobretudo que contar com o efeito de barreira à propagação da onda aérea que será exercido pela topografia da própria exploração, à medida que esta se for desenvolvendo em profundidade, conduzindo a um confinamento cada vez maior dos locais de rebentamento pelas bancadas mais superficiais, nas quais a onda de área se esbaterá, sendo, assim, impedida de se propagar com intensidade para o meio exterior.

Verifica-se, assim, que, mesmo no plano teórico desta simulação, a projeção gráfica acima representada reflete uma “situação de fronteira” que, embora exceda os 150 dB, não excede o limiar que faz prever danos em construções.

Pode-se, em suma, concluir que na **fase de ampliação** eventuais impactes da onda aérea serão pouco significativos e de reduzida magnitude, não sendo de prever danos nas construções ou desconforto nos habitantes das povoações situadas na envolvente na pedreira em estudo.

Não obstante, também neste domínio, a correta implementação do diagrama de fogo previsto no Plano de Lavra deverá ser acompanhada de medidas cautelares, sobretudo quando os desmontes estiverem a processar-se na periferia SW da área de exploração de rocha industrial, como será a seguir proposto neste descritor.

Pelas mesmas razões apontadas no anterior descritor, não deverão registar-se impactes cumulativos, sendo também neste âmbito de salientar que esta análise foi já realizada para a situação mais extrema, em termos da distância que separa a área de exploração de rocha industrial da povoação mais próxima desta área, bem como o facto de não ser expectável que as povoações situadas naquele território venham a desenvolver-se no sentido da pedreira.

Na **fase de desativação**, cessando os desmontes de rocha, deixará de se registar o fenómeno de onda aérea.

A onda área associada à utilização de explosivos para a suavização de taludes e abertura de covas de plantio previstas no PARP, deverá adquirir uma intensidade insignificante.

#### **IV.11.4 – QUADRO SÍNTESE DOS IMPACTES DAS VIBRAÇÕES E DA ONDA AÉREA**

**Quadro IV.11.2 - Impactes das Vibrações e da Onda Aérea.**

<b>Impactes ou indicadores de impactes</b>	<b>Classificação dos impactes</b>
Vibrações.	Negativo, direto, temporário. Pouco significativo. Baixa magnitude. Não cumulativo.
Onda aérea.	

#### **IV.11.5 – MEDIDAS MITIGADORAS DOS IMPACTES DAS VIBRAÇÕES E DA ONDA AÉREA**

- Tendo presente que o desmonte em bancada por ação de explosivo é um dos casos em que a proteção ambiental é proporcional à rentabilidade económica, dever-se-á continuar a procurar otimizar o diagrama de fogo, sendo esta uma das vias para rentabilizar a produção, por diminuição dos custos de explosivo, ao mesmo tempo que se reduz a intensidade das vibrações e da onda aérea;
- Dever-se-á controlar os desvios dos furos, proceder ao seu correto atacamento e nunca utilizar sobrecargas de explosivo. Neste sentido, as pegas de fogo deverão ser sempre carregadas por pessoal habilitado para o efeito e supervisionadas pelo técnico ou encarregado da pedreira;
- As pegas de fogo deverão ser executadas de acordo com um planeamento que vise reduzir ao indispensável as detonações;
- Com a aproximação aos limites NE e SW da área de exploração de rocha industrial, para além de se acautelarem os aspetos acima referidos, os desmontes deverão ser acompanhados pela monitorização sistemática das vibrações e da onda aérea, tal como proposto no Plano de Monitorização deste EIA, procedendo-se à retificação dos parâmetros da pega de fogo sempre que os resultados obtidos o justifiquem, atuando, concretamente, nos seguintes parâmetros:
  - Redução da carga total de explosivo, através da redução do número de furos por pega;
  - Redução da carga instantânea, através da detonação de cada furo por um tempo de retardo.
- Privilegiar o desmonte por fio diamantado na exploração de rocha ornamental, sempre que as condições do maciço rochoso o permitam;
- Cerca de 15 minutos antes da detonação de uma pega de fogo, deverão ser colocados dois trabalhadores, nos extremos de caminhos públicos na proximidade da pedreira, para impedir a circulação, prestando a devida informação aos eventuais transeuntes;
- Antes da detonação da pega de fogo, fazer soar um aviso sonoro característico e audível em toda a envolvente próxima da pedreira, devendo o encarregado certificar-se de que o local da pega de fogo está livre de pessoal e equipamentos e que estão reunidas todas as condições para se efetuar a detonação;

- O acesso à zona de desmonte só será permitido depois do técnico ou encarregado da pedreira ter verificado que não existem tiros falhados, que não há zonas instáveis suscetíveis de colocar em risco o pessoal e equipamentos;
- Manter bem visível no perímetro da pedreira a sinalização que alerta para o perigo de explosões, de acordo com o Plano de Sinalização constante do Plano de Pedreira.

## **IV.12 – IMPACTES NA SÓCIOECONOMIA**

### **IV.12.1 – ASPETOS GERAIS**

No presente descritor analisam-se os impactes no meio socioeconómico associados à Pedreira das Lages, decorrentes do seu contributo para a economia local e regional e do modo como, por esta via, interfere na dinâmica populacional e no mercado de trabalho e, em geral, na qualidade de vida das populações.

Neste contexto, analisam-se os impactes socioeconómicos, a nível local e regional, identificados na situação atual e previstos para as subseqüentes fases de ampliação e de desativação, tendo por base os indicadores de referência apresentados no item III.13 deste estudo.

São também analisados os impactes que podem ser exercidos na qualidade de vida das populações, relacionados com eventuais condicionalismos dos seus usos e costumes por interferências negativas em equipamentos sociais ou em serviços de uso coletivo.

Dada a especificidade das matérias relacionadas com os impactes na saúde humana e com os impactes do tráfego de veículos pesados da pedreira nas rodovias e na qualidade de vida das populações, considerou-se adequado tratar estes domínios de análise em descritores individualizados que se apresentam nos itens IV.13 e IV.14 deste EIA.

## IV.12.2 – IMPACTES NA ECONOMIA

### Situação atual

Dadas as litologias ocorrentes na região Norte, são diversas as substâncias exploradas nesta região, com destaque para o granito explorado com fins ornamentais e para a produção de agregados. São ainda exploradas outras massas minerais, tais como argilas, xistos, ardósias e quartzito.

De acordo com os dados mais recentes publicados pelo INE, referentes a 2017 (Base de Dados, 2019), na região Norte encontravam-se registadas 324 empresas (259 sociedades e 65 empresas em nome individual) do setor extrativo, num universo de 1062 empresas deste setor registadas no País. Estas empresas da região Norte apresentaram, naquele ano, um volume de negócios de cerca de 175,7 milhões de euros.

A Pedreira das Lages constitui uma importante unidade do setor extrativo regional, tendo gerado, em 2017, um volume de negócios de cerca de 1,2 milhões de euros, ou seja, cerca de 0,7% e de 12% do volume de negócios gerado, respetivamente, pelo conjunto da indústria extrativa da região Norte (175,7 milhões de euros) e do concelho de Guimarães (10,2 milhões de euros). Estes números revelam a importância da contribuição da Pedreira das Lages para a criação de riqueza e para o desenvolvimento da economia local e regional.

Indispensáveis para suprir a crescente procura de rochas industriais, as unidades extrativas impulsionam o crescimento económico das regiões onde se inserem, proporcionando o surgimento de pólos locais de outras indústrias e de comércio. É este o caso da pedreira em estudo que, laborando naquela região há várias décadas, tem contribuído para a instalação e dinamização de outras atividades económicas, em particular, atividades de natureza industrial, logística e serviços.

Das atividades económicas cuja sustentabilidade económica em muito depende da presença das pedreiras, destacam-se a construção civil e obras públicas (agregados, betões e massas betuminosas), o comércio de equipamentos, seus componentes e consumíveis, a manutenção industrial (mecânica e metalomecânica) e a logística de transportes, mas também, de um modo geral, as atividades do setor terciário (comércio em geral, restauração, bancos, seguros, etc.).

Assim, a pedreira em estudo promove a exploração de complementaridades e partilha de recursos com outras atividades económicas direta ou indiretamente ligadas ao setor extrativo, constituindo um elo importante da dinâmica empresarial que caracteriza a região e, em particular, o município de Guimarães cujo desempenho económico assenta nas empresas do setor industrial sedeadas no concelho. Com efeito, é o setor industrial que, situando-se no primeiro estágio de criação de valor, gera grande parte dos recursos económicos (onde se inclui a massa salarial gerada no setor) que são despendidos ou aplicados no setor terciário.

De salientar a bivalência da pedreira em estudo ao produzir rocha ornamental e rocha industrial, a que se junta ainda a produção de betão. Esta complementaridade de atividades permite diversificar as aplicações e acrescentar valor ao granito explorado, contribuindo para a criação de sinergias que têm possibilitado à empresa proponente continuar a gerar riqueza e a promover a dinamização da economia local e regional.

A par destes fatores, a contribuição da Pedreira das Lages faz-se também através da massa salarial que, em 2018, foi de 308.026,00€ (após impostos) atribuída aos seus trabalhadores, sendo estes maioritariamente residentes no concelho de Guimarães onde, assim, ficam retidos os montantes salariais.

Sendo toda esta dinâmica económica processada numa região do interior, favorece a redução das assimetrias existentes entre os níveis de desenvolvimento das regiões do interior e do litoral, assim como um ordenamento do território mais equilibrado.

Este contexto leva a considerar que a Pedreira das Lages induz na economia local e regional impactes positivos, muito significativos, cumulativos e de elevada magnitude.

### **Fase de ampliação**

Para a fase de ampliação, prevê-se que a Pedreira das Lages continue a gerar riqueza e a promover a sustentabilidade do tecido empresarial da região, assente na partilha de recursos de empresas de vários ramos de atividade, contribuindo para a criação de condições essenciais à atração de investimentos na região geradores de maior valor acrescentado.

A ampliação da Pedreira das Lages está, assim, em concordância com as políticas e estratégias expressas no PROT Norte, que considera a exploração dos recursos geológicos como um objetivo estratégico para o desenvolvimento sustentado da região.

A fase de ampliação deverá, portanto, caracterizar-se pelo prolongamento no tempo dos impactes económicos positivos, cumulativos e muito significativos que se manifestam na situação atual.

### Fase de desativação

Na fase de desativação, uma vez que não estão previstas outras atividades na área de exploração que não seja a sua recuperação paisagística, cessa a criação de valor económico associado à exploração do recurso geológico e, por conseguinte, cessam os correspondentes impactes positivos no meio socioeconómico local e regional.

## **IV.12.3 – IMPACTES NO EMPREGO E NO MERCADO DE TRABALHO**

### Situação atual

A contribuição, direta e indireta, da atividade da Pedreira das Lages para a economia local e regional, leva a compreender a sua importância também para a dinamização do mercado de trabalho da região em que se insere.

Desenvolvendo uma atividade cada vez mais exigente em termos tecnológicos, a pedreira em estudo tem vindo a promover a qualificação da mão-de-obra e a tornar-se uma possibilidade de emprego cada vez mais atrativa para os jovens em idade ativa, incluindo aqueles com maior grau de escolaridade e formação superior, ao mesmo tempo que contribui para a subida do nível médio dos salários praticados na região, por via do aumento da oferta de emprego.

Atualmente com 34 trabalhadores ao serviço, a Pedreira das Lages assume uma importância relevante neste âmbito da criação de emprego, não só quando vista de forma isolada, mas também no conjunto do setor extrativo do concelho, no qual representa cerca de 20% do total do emprego gerado (174 indivíduos, dados do INE de 2017), embora o efeito cumulativo no emprego associado à presença de várias pedreiras no concelho, possa não ser totalmente traduzido pelos indicadores disponíveis devido à possível inclusão de trabalhadores das pedreiras noutros setores de atividade, como já houve oportunidade de expor (*item III.13*).

Para além da criação de emprego direto, a pedra promove o emprego indireto, sendo de salientar que, embora os dados disponíveis não traduzam este efeito, diversos estudos publicados indicam que a indústria extrativa está na origem da criação de emprego na razão de 1/1 (um emprego indireto por cada posto de trabalho direto criado).

Este emprego indireto é fomentado a jusante do setor extrativo em atividades industriais dependentes de matérias-primas geológicas, que utilizam os agregados graníticos nos seus processos de fabrico de massas betuminosas e betão pronto e na construção civil, assim como, no caso da rocha ornamental, em diversas outras atividades, com destaque para a construção civil.

Por seu turno, o setor industrial dinamiza as atividades do setor terciário, cuja marcada presença no concelho e consequente importante contribuição para o emprego, está em grande medida ligada à existência de um setor industrial sólido, do qual faz parte a pedra em estudo.

Como refere o PROT Norte, o setor extrativo, por estar dependente de condições naturais relativamente à sua localização, constitui um dos raros setores económicos capazes de combater o grave fenómeno de desertificação humana das zonas interiores do país económica e socialmente mais deprimidas, ao criar postos de trabalho e dinamizar, de forma direta e indireta, outros setores da economia regional ligados a diversas áreas económicas.

Estes aspetos traduzem impactes positivos e muito significativos no emprego e no mercado de trabalho local e regional, impactes diretos e indiretos, aos quais se associam importantes efeitos cumulativos.

### **Fase de ampliação**

Na fase de ampliação prevê-se a evolução positiva do quadro que caracteriza a situação atual, no que respeita à continuidade da contribuição da pedra em estudo para a dinamização do mercado de trabalho local e regional.

Com a implementação do projeto de ampliação será dada continuidade à atividade da pedra, possibilitando a manutenção dos atuais postos de trabalho e, a médio-longo prazo, incorporação de novos trabalhadores. Atendendo a que não se trata de um projeto a

implementar de raiz, tendo a pedreira já a capacidade produtiva instalada (equipamentos e recursos humanos) necessária para fazer face à sua ampliação, não se prevê, a curto-prazo, a admissão de novos colaboradores.

Contudo, embora a esta distância não seja possível estimar com o necessário rigor os postos de trabalho que virão a ser criados ao longo da vida útil do projeto, surgirá muito provavelmente a necessidade de criação de postos de trabalho por imperativos ligados não só à produção, mas também à necessidade de adaptação a novas exigências legais, sendo de salientar o número de postos de trabalho criados nesta pedreira para níveis de qualificação superior (sobretudo dos ramos da engenharia).

Pode também prever-se que a implementação das medidas de recuperação paisagística faseada venha a exigir a admissão de novos trabalhadores para a realização destes trabalhos ou, eventualmente, a contratação de uma empresa especializada, criando deste modo postos de trabalho indiretos.

De um modo geral, o emprego indireto continuará a ser promovido pela pedreira em estudo de forma cumulativa, induzindo efeitos positivos no mercado de trabalho associado aos setores industriais, comerciais e de serviços a jusante da sua atividade.

Assim, a implementação do projeto em estudo irá possibilitar dar continuidade a uma unidade extrativa que contribui para a estabilidade do mercado de trabalho e evolução positiva da taxa de atividade do município onde se insere, sendo prolongados no tempo os impactes significativos que caracterizam a situação atual.

### **Fase de desativação**

Na fase de desativação proceder-se-á à recuperação paisagística final da área da pedreira, atividade que implicará a presença de alguns trabalhadores, mas em número reduzido e sem os efeitos multiplicadores do emprego que caracteriza a fase operativa da pedreira.

Para além disto, trata-se de uma fase relativamente curta, mesmo considerando a necessidade de recursos humanos para a manutenção e monitorização do espaço em recuperação, pelo que se pode considerar que serão abolidos os impactes positivos originados pela Pedreira das Lages no emprego e no mercado de trabalho.

#### **IV.12.4 – IMPACTES NA DEMOGRAFIA E NA DINÂMICA POPULACIONAL**

##### **Situação atual**

O concelho de Guimarães, seguindo a tendência manifestada a nível regional, tem vindo a perder sucessivamente população residente nos anos mais recentes, a par de um crescente índice de envelhecimento, pelo que as atividades económicas em geral e, em particular, as atividades industriais pela sustentabilidade que proporcionam aos restantes setores de atividade, são essenciais para a criação de emprego que proporcione a fixação da população em idade ativa, como forma de contrariar esta tendência de envelhecimento populacional.

No conjunto das atividades económicas da região, a Pedreira das Lages constitui um fator de equilíbrio demográfico do município, por via da criação de emprego direto e indireto, este último resultante do impulso dado ao desenvolvimento de outros setores de atividade, conforme já foi analisado.

O emprego associado à pedreira poderia induzir impactes negativos se conduzisse a pressões ao nível da disponibilidade de alojamentos e de serviços assistenciais, bem como interferências nos hábitos e costumes dos grupos sociais locais, suscetíveis de criar tensões estruturais e conflituosidade social. Contudo, estes impactes relacionam-se, em geral, com fluxos exagerados de mão-de-obra, com origens geográficas, sociais e culturais diversas, decorrentes da realização de grandes empreendimentos que, pontualmente, superam a oferta de emprego e a capacidade de acolhimento da região onde são concretizados. Tal não é o caso do emprego associado à pedreira em estudo cujos trabalhadores são, na sua maioria, residentes no concelho de Guimarães.

Deste modo, pode-se afirmar que a pedreira em estudo contribui para a estabilidade demográfica do município e da região onde se insere, por via da oferta de emprego estável, com perspetivas de longo prazo na integração dos seus trabalhadores, condições que, de forma cumulativa com outras atividades económicas, proporcionam a fixação da população em idade ativa com diferentes níveis de qualificação.

Esta situação traduz impactes positivos, diretos e indiretos, e significativos na estrutura e dinâmica populacional, relevando-se os efeitos cumulativos gerados no cômputo das atividades económicas locais.

### Fase de ampliação

Sabendo-se que a diminuição da população residente resulta, entre outros fatores, de fluxos migratórios de saída expressivos, o concelho de Guimarães deverá preservar e potenciar os fatores geradores de emprego, pois só assim terá condições para registar uma dinâmica populacional favorável ao seu desenvolvimento económico e contrariar o envelhecimento populacional.

Tais condições passam por preservar e incrementar o peso da população ativa na estrutura demográfica do concelho, o que implica a presença de um tecido empresarial forte e diversificado que possa gerar níveis de emprego crescentes aos vários níveis de qualificação da população ativa, capaz de, por um lado, sustentar a estabilidade do emprego a longo prazo e, por outro, incorporar os jovens em idade ativa residentes no concelho.

A implementação do projeto de ampliação da Pedreira das Lages revela-se da maior importância para a prossecução destes objetivos, ao possibilitar a permanência de uma unidade extrativa fortemente enraizada no concelho, associada a movimentos de mão-de-obra de carácter permanente e com incidência em trabalhadores locais.

A Pedreira das Lages poderá, assim, continuar a promover, direta e indiretamente, a fixação da população ativa no concelho, abrindo perspectivas de emprego aos jovens residentes, para diferentes níveis de qualificação.

Considera-se, portanto, que a ampliação da Pedreira das Lages irá permitir reforçar os impactos positivos e significativos na demografia e na dinâmica populacional identificados na situação atual.

### Fase de desativação

Os impactos analisados serão abolidos com o encerramento da pedreira em estudo.

#### **IV.12.5 – IMPACTES EM EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS COLETIVOS**

##### **Situação atual**

Na envolvente da Pedreira das Lages não existem equipamentos ou serviços de uso coletivo, tais como escolas, centros de saúde, edifícios culturais ou de culto religioso, havendo a registar unicamente a presença nessa envolvente (a NE) de uma instalação desportiva (campo de futebol).

No que respeita a infraestruturas, tais como, rodovias, linhas de telecomunicações, canais ou condutas de transporte de água, depósitos de água, condutas de transporte de gás e redes de saneamento básico, há apenas a registar a EM583, cujo traçado serve de acesso à pedreira, a conduta de águas residuais inserida no Sistema integrado de despoluição do Vale do Ave, que atravessa longitudinalmente a área da pedreira, postes de linhas de transporte de energia elétrica e um equipamento desportivo (campo de futebol), que se encontram no exterior da área da pedreira.

A Pedreira das Lages tem desenvolvido a sua atividade sem afetar ou criar quaisquer constrangimentos aos elementos acima identificados, respeitando, nomeadamente, as distâncias de defesa que são legalmente impostas.

Não se verificaram utilizações dos terrenos exteriores por qualquer tipo de ações relacionadas com a atividade da pedreira que pudessem implicar obstruções ou interrupções de caminhos públicos, criação de barreiras topográficas ou qualquer outro tipo de ocorrências que pudessem causar obstáculo à mobilidade das populações ou à acessibilidade destas aos terrenos situados na envolvente da pedreira.

A empresa proponente não possui qualquer tipo de instalações relacionadas com a sua atividade (escritórios, armazéns, entrepostos de agregados, etc.) nos aglomerados populacionais da envolvente da pedreira.

Conforme já foi referido neste descritor, a pedreira não está na origem de fluxos migratórios de trabalhadores temporários que possam conduzir a ruturas no mercado habitacional e nos sistemas de mobilidade das populações ou a sobrecargas dos serviços públicos concelhios (serviços de saúde, educação, apoio social, etc.).

Nestas condições, verifica-se que a atividade da Pedreira das Lages não tem exercido impactes negativos em infraestruturas, equipamentos e serviços coletivos, havendo, pelo contrário, a salientar as vantagens proporcionadas pela presença da pedreira para a realização de empreendimentos públicos e privados, os quais podem usufruir de produtos graníticos de qualidade a custos competitivos, com reflexos positivos ao nível da relação qualidade/preço das infraestruturas e dos edifícios construídos.

### **Fase de ampliação**

Para a fase de ampliação não estão previstas quaisquer atividades associadas à pedreira em estudo que impliquem a ocupação de espaços a si exteriores, sendo respeitadas as distâncias de segurança estabelecidas no D. L. 270/2001, de 6 de outubro, designadamente aos terrenos vizinhos (10 m), à EM 580 (50 m), à conduta de águas residuais que atravessa a pedreira (20 m) e que, assim, divide a área de rocha ornamental da área de rocha industrial, a um poste de energia elétrica (30 m) e a um campo de futebol (50 m) que se encontram na envolvente da pedreira, respetivamente, a S e a NE.

Verifica-se que a área de ampliação da pedreira tem uma localização apropriada ao desenvolvimento da atividade extrativa, a qual poderá ser praticada sem interferir nas infraestruturas, equipamentos e serviços coletivos ao dispor das populações, e sem influenciar negativamente os costumes e o modo de vida das populações.

Conforme já referido neste estudo, a pedreira já está apetrechada com as infraestruturas necessárias à sua atividade, dimensionadas para assegurar a ampliação da pedreira, de acordo com os requisitos técnicos definidos no projeto e para o horizonte temporal neste estimado.

Nestas condições, o desenvolvimento da atividade extrativa em análise poderá continuar a realizar-se sem exercer impactes negativos neste domínio de análise.

### **Fase de desativação**

Na fase de desativação serão concretizadas as ações previstas no PARP para finalizar a recuperação ambiental das áreas intervencionadas da pedreira, não havendo a registar a possível ocorrência deste tipo de impactes.

#### **IV.12.6 – CONCLUSÕES**

As análises efetuadas nos domínios socioeconómicos considerados neste descritor levaram a identificar impactes positivos e significativos que a ampliação da Pedreira das Lages fará perdurar no tempo, refletindo, em síntese, as seguintes principais situações:

- Criação de riqueza e dinamização da economia local e regional através do impulso dado à sustentabilidade e competitividade do tecido empresarial de diferentes setores económicos e a criação de condições atrativas para a instalação de atividades de maior valor acrescentado;
- Dinamização do mercado de trabalho através da manutenção e criação de emprego direto e promoção do emprego indireto;
- Retenção e aplicação na região das receitas geradas;
- Contribuição para a evolução favorável da estrutura demográfica através do contributo dado, direta e indiretamente, à fixação da população ativa;
- Valorização de um recurso endógeno sem interferir com infraestruturas, equipamentos ou serviços coletivos, nem nos usos e costumes das populações.

A permanência dos impactes positivos exercidos na economia, no emprego e na dinâmica populacional a nível local e regional, passa por fazer prolongar no tempo a atividade da Pedreira das Lages com a implementação do projeto de ampliação em análise.

Os impactes positivos identificados e previstos, ao serem exercidos a nível local e regional, acabam por se refletir também a nível nacional, na medida em que o desenvolvimento social e económico do País é o resultado da prestação de todas as regiões que o constituem.

Com o encerramento da pedreira poderão ainda ocorrer impactes positivos relacionados com o emprego associado à implementação das medidas finais de recuperação paisagística, mas trata-se de uma fase de curta duração, a partir da qual, embora se releve a restituição das condições naturais ao espaço afetado pela exploração, se verificará a supressão dos impactes positivos da pedreira em estudo no meio socioeconómico local e regional.

#### IV.12.7 – QUADRO SÍNTESE DOS IMPACTES SOCIOECONÓMICOS

Quadro IV.12.1 - Impactes Socioeconómicos.

Impactes ou indicadores de impactes	Classificação dos impactes
Economia.	Positivo, direto, indireto e temporário. Elevada magnitude (âmbito local e regional). Muito cumulativo. Muito significativo.
Emprego e mercado de trabalho.	Positivo, direto, indireto e temporário. Elevada magnitude (âmbito local e regional). Muito cumulativo. Muito significativo.
Demografia e dinâmica populacional.	Positivo, direto, indireto e temporário. Moderada magnitude. Cumulativo. Significativo.
Equipamentos e serviços coletivos.	Ausência de impactes.

#### IV.12.8 – MEDIDAS POTENCIADORAS DOS IMPACTES SOCIOECONÓMICOS

Compete às Entidades Públicas com intervenção direta ou indireta no setor extrativo, promover o aproveitamento dos recursos naturais, assente num Ordenamento do Território equilibrado que possibilite o desenvolvimento sustentado deste setor num quadro de sã concorrência e no cumprimento das regras de boas práticas de exploração, condições essenciais para que esta indústria possa incrementar os níveis de desempenho económico e de performance tecnológica, com benefícios para o ambiente, para a economia e para as populações.

Compete à empresa proponente:

- Proceder ao aproveitamento sustentado do recurso geológico contido na área da pedreira, guiando a exploração de acordo com as metodologias definidas no Plano de Lavra e no PARP;
- Fazer acompanhar o desenvolvimento da pedreira por investimento na região e pela criação de novos postos de trabalho, privilegiando a contratação de trabalhadores locais;

- Continuar a investir nas melhores tecnologias ao dispor da indústria extrativa, visando alcançar os melhores padrões de qualidade e o melhor desempenho ambiental, bem como tornar a atividade extrativa mais atraente para os jovens em idade ativa;
- Prosseguir a política salarial de remuneração justa dos trabalhadores da pedreira, praticando salários condizentes com o trabalho desenvolvido e valorizando os ganhos de produtividade e de competitividade por estes tornados possíveis;
- Implementar ações de formação profissional desenhadas para a especificidade da indústria extrativa, adotando programas que elevem a qualificação profissional dos trabalhadores da pedreira e proporcionem a sua efetiva integração na empresa;
- Implementar o Plano de Higiene, Saúde e Segurança no Trabalho, constante do Plano de Pedreira, conjugando-o com as medidas já implementadas neste domínio na pedreira;
- Promover a melhor utilização do espaço adstrito à pedreira, valorizando o recurso geológico com a menor perda possível dos restantes elementos do ecossistema. A concretização deste objetivo exige a correta implementação do Plano de Pedreira;
- Prosseguir a política de responsabilidade social, disponibilizando às autarquias e a outras entidades públicas regionais os recursos e a competência técnica da empresa, contribuindo para o encontro de soluções que promovam o desenvolvimento e a qualidade de vida das populações.

## **IV.13 – IMPACTES DA EXPEDIÇÃO DOS PRODUTOS DA PEDREIRA**

### **IV.13.1 – ASPETOS GERAIS**

Neste descritor analisam-se os impactes associados ao tráfego de veículos pesados que efetuam a expedição dos produtos da Pedreiras das Lages, sob duas vertentes de análise: os impactes exercidos na qualidade das rodovias e os incómodos causados nas populações.

A expedição dos produtos da pedra é efetuada exclusivamente por via rodoviária, em camiões da empresa proponente ou das empresas suas clientes, sendo o Tráfego Médio Diário (TMD) associado à pedra de 18 camiões. *(ver item II.5.12)*

Os camiões são carregados nas zonas de stock de produto acabado e dirigem-se pelo acesso principal até à entrada da pedra onde acedem diretamente à EM 583, a partir da qual podem aceder à restante rede rodoviária da região.

### **IV.13.2 – IMPACTES NAS RODOVIAS**

#### **Situação atual**

Como acima referido, a EM 583 constitui passagem obrigatória e sistemática dos camiões associados à pedra em estudo, os quais, uma vez nesta estrada municipal, se dirigem maioritariamente para Oeste (o trajeto de camiões para Este é muito pouco frequente), percorrendo cerca de 7,3 km até à confluência com a EN 101, na qual podem dirigir-se para Norte, acedendo a Braga e a pequenos centros consumidores, como Vila Verde, Ponte da Barca e Arcos de Valdevez, ou para Sul - trajeto efetuado pelos camões de forma mais frequente -, acedendo à A11/IP9 e, a partir desta, às várias estradas também com perfil de autoestrada da rede rodoviária que serve a região.

Assim, os principais impactes do seu tráfego de pesados são exercidos na EM 583, no seu traçado desde a pedra em estudo até ao entroncamento com a EN 101, a partir da qual se processa a diluição do tráfego de camiões relacionado com esta pedra e, por conseguinte, diminui o peso das solicitações que este tráfego impõe nas rodovias.

A EM 583 apresenta um tráfego moderado de veículos ligeiros, servindo, para além das populações, outras pedreiras que localizadas naquele território e o parque industrial que se encontra à face desta estrada a algumas centenas metros para poente da entrada principal da pedreira em estudo.

Verificou-se que, ao longo de todo o traçado em análise da EM 583, o tráfego de pesados e ligeiros se processa com fluidez, não tendo sido identificados pontos de congestionamento de trânsito, nem situações de falta de segurança rodoviária.

Esta estrada municipal tem um piso revestido a tapete betuminoso em boas condições de transitabilidade, com um perfil transversal suficientemente largo para permitir o cruzamento dos diferentes veículos nas devidas condições de segurança. A zona de confluência da estrada com o acesso de entrada na pedreira é ampla, tem boa visibilidade e encontra-se sinalizada, permitindo que a entrada e saída de camiões se faça sem implicar interrupções de trânsito, nem pôr em causa a segurança de quem circula na rodovia.

Nestas condições, considera-se que os impactes exercidos em rodovias pela pedreira em estudo são pouco significativos, de reduzida magnitude e pouco cumulativos.

### **Fase de ampliação**

A produção média anual da pedreira manter-se-á na mesma ordem de grandeza dos valores atuais, pelo que o número médio diário dos camiões que efetuam a expedição dos seus produtos também não deverá sofrer alterações significativas na fase de ampliação, contando com as normais oscilações das produções anuais em torno dos valores indicados no projeto.

Não são conhecidas intenções que visem alterar os atuais acessos rodoviários utilizados pela pedreira em estudo, nem se prevê que estes passem a ser utilizados por outros intervenientes que não aqueles que já atualmente o utilizam ou que passem a registar um volume de tráfego de veículos pesados ou ligeiros diferente do atual.

Por conseguinte, a EM 583 deverá manter a sua capacidade para processar o volume de tráfego de camiões relacionado com a pedreira em estudo, sendo expectável que na fase de ampliação continue a verificar-se o mesmo quadro de impactes pouco significativos que caracteriza a situação atual.

### Fase de desativação

Para a fase de desativação apenas se prevê o tráfego de veículos relacionado com as ações de recuperação paisagística, certamente com um volume muito menor que o atual, pelo que os impactes nas rodovias serão ainda menos significativos, cessando após a concretização destas ações.

## **IV.13.3 – IMPACTES EM POPULAÇÕES**

### Situação atual

De acordo com a análise efetuada no item anterior, o trajeto percorrido pelos camiões de expedição relacionados com a pedreira em estudo na EM 583, atravessa algumas povoações, nomeadamente Soutelino, Penela, Laje e Prazins.

Nestes pontos de atravessamento ou de proximidade de povoações não foram identificadas situações geradoras de conflitos, incompatibilidades de trânsito ou de insegurança rodoviária, verificando-se que esses troços estão devidamente sinalizados na proximidade de povoações, dotados de bermas e passadeiras pedonais, lombas de desaceleração e semáforos controladores de velocidade.

É de salientar que a construção do troço de estrada que serve o já referido parque industrial e que conduz ao acesso à pedreira em estudo, veio constituir uma “variante” à EM 583 que possibilitou a abolição da passagem dos camiões junto à ponte medieval de Donim.

Tem-se ainda em conta que a expedição da pedreira em estudo é realizada apenas em período diurno, sendo utilizados camiões de fabrico recente e em boas condições de manutenção e de circulação – não foram observados camiões particularmente ruidosos, com emissões gasosas excessivas ou com a carga mal acondicionada.

A verificação deste conjunto de condições permite afirmar que o tráfego de camiões relacionado com a pedreira em estudo não causa impactes significativos nas populações devidos ao ruído, ao empoeiramento ou a outro tipo de incómodos e a condicionamentos que ponham em causa a segurança pedonal.

Quanto a impactes cumulativos, não existindo impactes relevantes nos troços analisados de percurso obrigatório dos camiões da pedra em estudo, pode-se considerar que estes impactes são originados no conjunto de todo o tráfego gerado localmente, sendo que, no que respeita à pedra em estudo, o respetivo tráfego médio de camiões tem um contributo pouco significativo para estes impactes.

### **Fase de ampliação**

Conforme já referido, o TMD associado à expedição dos produtos da pedra em estudo deverá ser da mesma ordem de grandeza da situação atual e não se prevê qualquer alteração dos atuais acessos à pedra cujos traçados pudessem, eventualmente, vir a fazer-se por zonas mais próximas de aglomerados populacionais.

Assim, prevê-se que os impactes nas populações associados ao tráfego de camiões da pedra em estudo se mantenham pouco significativos, considerando que, para além dos aspetos já focados, a empresa proponente continuará a utilizar camiões modernos e nas melhores condições de manutenção e de circulação, bem como a incrementar o seu desempenho no domínio da segurança rodoviária.

### **Fase de desativação**

Finda a atividade da pedra em estudo serão abolidos os impactes decorrentes da expedição dos produtos da pedra sobre populações. O tráfego de veículos relacionado com as ações de recuperação paisagística não deverá assumir significado.

## **IV.13.4 – QUADRO SÍNTESE DOS IMPACTES DA EXPEDIÇÃO DOS PRODUTOS DA PEDREIRA**

**Quadro IV.13.1 - Impactes da Expedição dos Produtos.**

<b>Impactes ou indicadores de impactes</b>	<b>Classificação dos impactes</b>
Rodovias e Populações.	Negativo, direto, temporário. Baixa magnitude. Pouco cumulativo. Pouco significativo.

#### **IV.13.5 – MEDIDAS MITIGADORAS DOS IMPACTES DA EXPEDIÇÃO DOS PRODUTOS DA PEDREIRA**

- Prosseguir a política de utilização de camiões de fabrico recente, precavendo a sua manutenção preventiva, a eliminação de ruídos anómalos provocados pelo motor, carroçaria, suspensões, etc., bem como a redução das emissões gasosas dos motores;
- Privilegiar a utilização de camiões equipados com dispositivos de segurança, travões com sistema de anti-bloqueio, dispositivos de segurança da carga, equipamento para eliminação dos ângulos mortos e dispositivos de limitação da velocidade;
- Colocar sinalização, à saída da pedreira, que lembre os camionistas para a necessidade de redobram os cuidados de condução em zonas habitacionais;
- Estabelecer, como regra obrigatória, que à saída da pedreira todos os camiões (próprios ou de clientes) tenham a carga devidamente acondicionada;
- Implementar ações de prevenção em matéria de segurança rodoviária para os camiões de expedição da empresa, abrangendo os veículos e o respetivo equipamento, bem como a planificação das atividades de transporte, contemplando:
  - A definição da política e das instruções de segurança destinadas aos motoristas da empresa;
  - A realização de ações periódicas de sensibilização dos motoristas, incidindo sobre as práticas de condução segura, verificação do estado de manutenção do veículo, utilização dos dispositivos de segurança, operações de carga e descarga, consumo de álcool e utilização dos sistemas internos de comunicação (radiocomunicações);
  - A promoção e avaliação contínua da competência dos motoristas em termos de segurança rodoviária, através de registos relativos ao cumprimento do Código da Estrada, acidentes, controlo do tempo de condução, tacógrafos e manutenção/estado do veículo;
  - A planificação dos percursos, tendo em conta as melhores opções, as condições meteorológicas e outras situações adversas, prevendo o tempo de percurso necessário, de acordo com os limites de velocidade e com os períodos de descanso dos motoristas.

- Informar os clientes da pedreira acerca da política e dos procedimentos de segurança rodoviária em prática na empresa, evitando quaisquer concessões àqueles que possam condicionar a prossecução dos objetivos estabelecidos;
- Promover o diálogo com as entidades públicas responsáveis, nomeadamente a C. M. de Guimarães, tomando a iniciativa de assinalar problemas ou sugerir melhoramentos possíveis no domínio da segurança rodoviária.

## **IV.14 – IMPACTES NA SAÚDE HUMANA**

### **IV.14.1 – ASPETOS GERAIS**

Neste domínio tem-se como objetivo de avaliar os efeitos que poderão ser exercidos na saúde das populações localizadas no território em análise, tendo em conta as alterações passíveis de ser induzidas nas componentes do ambiente biofísico (ar, água, solos e vegetação) por diversos tipos de emissões (gasosas, líquidas e sólidas).

No que se pode relacionar com o projeto em estudo, as ações identificadas como passíveis de interferir no estado de saúde das populações abrangidas, são as seguintes:

- Deficitária gestão de resíduos industriais;
- Emissão de efluentes líquidos e potenciais derrames de poluentes;
- Emissões gasosas;
- Ruído.

Uma deficitária gestão dos resíduos industriais pode conduzir à poluição dos solos e, a partir destes, das águas superficiais e/ou subterrâneas, sendo 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.

A emissão indevida de efluentes líquidos com cargas poluentes conduziria à contaminação dos solos e das águas superficiais por aumento da concentração de partículas sólidas (inertes) em suspensão, devido a efluentes resultantes da exploração e/ou hidrocarbonetos (hidrocarbonetos totais e hidrocarbonetos aromáticos polinucleares), caso se trate de derrames de óleos ou combustíveis. Os riscos para a saúde devidos a contaminações por hidrocarbonetos são de natureza diversa, desde perturbações digestivas e alterações neurológicas a efeitos cancerígenos, mutagénicos e teratogénicos.

O empoeiramento ( $PM_{10}$ ) e as emissões gasosas de processos de combustão dos equipamentos móveis, contendo material particulado, dióxido de azoto ( $NO_2$ ), hidrocarbonetos (HC), monóxido de carbono (CO), entre outros poluentes, traduzem riscos para a saúde das populações, tais como náuseas, problemas respiratórios que podem chegar a graves, como asma e silicose, e problemas cardíacos. De referir ainda o Ozono ( $O_3$ ), poluente secundário, originado a partir do  $NO_2$  e do  $SO_2$ , que, entre outros riscos para a saúde, provoca o agravamento de doenças respiratórias graves.

Os riscos associados ao ruído emitido pelos equipamentos afetos à exploração podem traduzir-se em *stress*, efeitos psicossociais e deficiência auditiva temporária ou permanente.

Seguidamente analisam-se os impactes da Pedreira das Lages na saúde das populações relacionados com cada uma das fontes de impacte acima referidas, impactes estes que devem ser vistos em integração com outros domínios de análise deste EIA, onde foram tratadas matérias específicas com potenciais implicações negativas ao nível da saúde e da qualidade de vida das populações, podendo, assim, obter-se uma visão de conjunto do grau de significado dos impactes exercidos pelo projeto, nas suas diferentes fases, sobre a saúde pública.

## **IV.14.2 – ANÁLISE DE IMPACTES**

### **Situação atual**

No que respeita à afetação da saúde das populações devido a poluição dos solos e das águas superficiais ou subterrâneas, as causas que poderiam conduzir a situações deste tipo relacionar-se-iam com um sistema deficitário (ou mesmo inexistente) de gestão dos resíduos industriais ou com derrames acidentais de óleos ou combustíveis. Das análises efetuadas neste domínio do EIA concluiu-se que a probabilidade da ocorrência destes impactes é reduzida, atendendo às condições manifestadas na pedreira ao nível da organização e dos procedimentos que estão implementados para a gestão dos resíduos produzidos, assim como as condições em que são efetuadas as operações de manutenção dos equipamentos (*ver itens IV.3.2.3 e IV.8*).

A poluição dos solos e das águas superficiais ou subterrâneas poderia também resultar da emissão de efluentes líquidos para o meio exterior, verificando-se que a pedreira em estudo procede ao devido tratamento dos efluentes gerados pelas suas atividades produtivas, concretamente a lavagem de areias e o processamento (corte, serração e polimento) de rocha ornamental. Tratando-se em qualquer caso de efluentes unicamente compostos por água e partículas finas da rocha de origem (quaisquer outras substâncias que possam conter serão negligenciáveis), os mesmos são geridos em circuito fechado, com reaproveitamento da água e devido confinamento da parte sólida (lamas) resultantes do seu tratamento. Os efluentes de origem doméstica são enviados a fossas sépticas. (*ver itens II.5.15 e IV.8.4*)

Relativamente às possíveis implicações da Pedreira das Lages ao nível da indução de doenças relacionadas com a poluição atmosférica, conforme já analisado neste EIA, considera-se que não estão em causa volumes de emissões e concentrações de poluentes gasosos capazes de afetar com significado a qualidade do ar ambiente. As conclusões retiradas a este nível basearam-se na quantidade de equipamentos móveis em questão e na verificação de que se trata de modelos de fabrico recente e em bom estado de funcionamento (*ver itens IV.5 e IV.9.3*).

Por outro lado, no que concerne aos poluentes associados a este tipo de emissões, a caracterização efetuada neste estudo sobre a qualidade do ar da região (dados do período de 2010 a 2017) evidenciou uma tendência de melhoria do “índice da qualidade do ar”, revelando a inexistência de situações críticas de poluição atmosférica na região em estudo, sem registos

de excedências dos valores limite de concentração de SO<sub>2</sub> e de NO<sub>2</sub>, embora quanto ao O<sub>3</sub>, este tenha, em alguns anos, excedido o valor alvo estabelecido para a proteção da saúde humana, o limiar de informação ao público e o objetivo de longo prazo estabelecido para a proteção da vegetação, mantendo-se, contudo sempre abaixo do limiar de alerta ao público. *(ver item III.10.2)*

No que respeita às PM<sub>10</sub>, os dados disponíveis (dados do período de 2010 a 2017) mostram que este poluente tem apresentado na área em estudo concentrações inferiores aos valores limite legalmente recomendados. Por seu turno, a campanha de amostragens das concentrações de PM<sub>10</sub> realizada para este EIA, permitiu verificar que o ar ambiente na envolvente da pedreira é de facto caracterizado por baixas concentrações deste poluente, não tendo sido identificadas situações indiciadoras de que a pedreira possa emitir níveis de empoeiramento suscetíveis de afetar com significado a qualidade do ar do ambiente da sua envolvente e, por conseguinte, a saúde das populações *(ver item III.10.3)*.

No que se refere à afetação da saúde das populações pelo ruído, tem-se em conta os resultados da campanha de medições acústicas realizada para este EIA, incidindo nos recetores sensíveis potencialmente mais expostos ao ruído por emitido pela pedreira em estudo. Os resultados desta avaliação acústica não revelaram situações de incomodidade devidas ao ruído, podendo também aqui fazer-se referência a um tipo de ruído particular, a onda aérea emitida pelas pegas de fogo, cuja análise também não revelou que este fenómeno possa causar incomodidade nas populações *(ver itens III.11.3, IV.10 e IV.11.3)*.

Verificou-se também que o tráfego de camiões de expedição dos produtos da pedreira se processa sem causar situações de conflito de trânsito, não origina pontos críticos para a segurança rodoviária e pedonal, nem é suscetível de provocar incómodos significativos nas populações devidos ao ruído ou a emissões gasosas *(ver item IV.13)*.

As análises efetuadas neste EIA aos domínios ambientais considerados neste âmbito dos impactes na saúde humana tiveram em conta a avaliação dos efeitos cumulativos que poderão ser exercidos no conjunto das fontes emissoras existentes naquele território, não tendo sido identificadas ou previstas repercussões cumulativas significativas.

Apesar de não se inserirem no âmbito de análise de um EIA, podem-se referir as questões relacionadas com a Higiene, Saúde e Segurança no Trabalho para salientar que a pedreira conta com um sistema organizado neste domínio que, entre outras vertentes, assegura o controlo das condições de saúde dos seus trabalhadores face aos riscos a que estão expostos, não havendo a registar a este nível a existência de situações críticas relacionadas com a saúde dos trabalhadores.

Do exposto, resulta classificar os impactes da Pedreira das Lages na saúde pública como pouco significativos, de reduzida magnitude e pouco cumulativos, de forma concordante com as conclusões já retiradas neste EIA sobre os impactes exercidos nos domínios ambientais também aqui considerados.

### **Fase de ampliação**

A Pedreira das Lages tem já uma capacidade produtiva instalada capaz de fazer face ao projeto de ampliação em análise, pelo que para esta fase não está previsto aumentar a quantidade de equipamentos, nem alterar os processos de tratamento mineral, mantendo-se no geral as condições operativas que caracterizam a pedreira na situação atual.

Assim, nesta fase de ampliação não se preveem alterações negativas e substanciais do quadro de análise de impactes efetuada para a situação atual, consubstanciada nas conclusões retiradas neste EIA para os diferentes domínios ambientais com potenciais repercussões na saúde das populações.

As análises efetuadas neste EIA aos domínios ambientais considerados neste âmbito dos impactes na saúde humana tiveram em conta a avaliação dos efeitos cumulativos que poderão ser exercidos no conjunto das fontes emissoras existentes no território envolvente da pedreira em estudo, não tendo sido identificadas situações que possam indiciar repercussões cumulativas significativas.

### **Fase de desativação**

Na fase de desativação cessa a possibilidade de serem originados impactes na saúde das populações, considerando que serão eficazmente concretizadas as medidas indicadas no PARP para esta fase.

### IV.14.3 – QUADRO SÍNTESE DOS IMPACTES NA SAÚDE HUMANA

Quadro IV.14.1 - Impactes na Saúde Humana.

Impactes ou indicadores de impactes	Classificação dos impactes
Afetação das componentes biofísicas do ambiente com repercussões na saúde das populações.	Negativo, direto, temporário. Baixa magnitude. Pouco cumulativo. Pouco significativo.

### IV.14.4 – MEDIDAS MITIGADORAS DOS IMPACTES NA SAÚDE HUMANA

A mitigação destes impactes passa pela correta implementação das medidas definidas nos domínios de análise deste EIA relacionados com as componentes biofísicas cuja afetação pode repercutir-se na saúde das populações. Assim, reforça-se a necessidade de serem corretamente implementadas:

- As medidas mitigadoras dos impactes nos solos provocados por resíduos industriais;
- As medidas mitigadoras dos impactes nos recursos hídricos superficiais e subterrâneos;
- As medidas mitigadoras dos impactes na qualidade do ar;
- As medidas mitigadoras dos impactes sonoros;
- As medidas mitigadoras dos impactes da expedição dos produtos da pedreira.

A par destas medidas deve ser devidamente implementado o Plano de Monitorização que integra este EIA, cujos domínios de monitorização visam também assegurar que a pedreira em estudo não interfira direta ou indiretamente na saúde das populações.

## **IV.15 – IMPACTES NO PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO E ARQUITETÓNICO**

### **IV.15.1 – ASPETOS GERAIS**

Neste domínio de análise teve-se como objetivo verificar as possíveis interferências do projeto em estudo nos imóveis com interesse arquitetónico e em elementos ou estruturas com interesse arqueológico, que se encontram referenciados para a área em estudo.

No que respeita ao património arquitetónico, verificou-se que na envolvente da Pedreira das Lages não existem imóveis classificados ou em vias de classificação, encontrando-se o imóvel classificado mais próximo a cerca de 2,5 km da área da pedreira (*ver item III.15.1*), pelo que não houve, neste âmbito, matéria de análise de impactes a incorporar neste estudo.

No que respeita ao património arqueológico, a identificação e avaliação dos impactes envolveu a realização de trabalhos de prospeção arqueológica na área do projeto e na sua envolvente mais próxima, mediante autorização da Direção Regional da Cultura do Norte (DGPC), na sequência dos quais foi elaborado um relatório de trabalhos arqueológicos, submetido à DRCN em 12.03.2018, que o aprovou em 07.11.2018, através do ofício S-2018/474603 (C.S:1304432), de 07.11.2018. O mencionado relatório de arqueologia é apresentado no Anexo VIII deste EIA.

### **IV.15.2 – IMPACTES NO PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO**

Os trabalhos de prospeção arqueológica realizados na área implantação do projeto, confirmaram a inexistência de sítios com interesse arqueológico localizados dentro dessa área.

Dos sítios arqueológicos referenciados na área em estudo, o sítio CNS 33452 Penícias é o que se encontra mais próximo da pedreira, com localização referenciada na envolvente imediata desta, a SW, como se pode observar na planta de localização apresentada no relatório de arqueologia (Anexo VIII).

De acordo com o mencionado relatório, «o CNS 33452 correspondente ao sítio de Penícias, não possibilitou a identificação de qualquer indício arqueológico, lembrando que este sítio foi mencionado por Martins Sarmento (Sarmento, 1999, p. 35) mas sem ter encontrado, lá, qualquer vestígio arqueológico. O sítio Penícias, no Plano Diretor Municipal de Guimarães de 1994, foi inventariado com o nº 21. Em 2005 Francisco Faure, na Carta arqueológica de

*Guimarães, depois de visitar o sítio diz que identificou «alguns, muito poucos, vestígios de cerâmica da Idade do Ferro, o que parece comprovar a existência de alguma forma de povoamento nesta zona» (Faure, 2005, sítio nº 13). Volvidos 13 anos da última referência e considerando as condições fisiográficas do sítio não identificamos qualquer indício arqueológico.»*

*Refere ainda o relatório de arqueologia que «a proximidade do CNS 33452 Penícias aconselha especial atenção à ampliação da zona sul da Pedreira. Isto apesar de já se encontrarem implantados alguns apoios de Linhas elétricas nesta zona.»*

Tendo em conta este contexto, o Plano de Lavra, integrante do Plano de Pedreira que acompanha este EIA, e que foi já apresentado à entidade licenciadora, em 07.03.2018, em sede de licenciamento RERAE, âmbito em que o presente EIA também se insere, apresentou o modelo de exploração no interior da poligonal da pedreira, após prévia verificação de que não existia sobreposição com o sítio Penícias referenciado na cartografia do PDM de Guimarães, considerando ainda a distância de defesa salvaguardada no Plano de Lavra aos terrenos vizinhos (Anexo II, do D. L. 270/2001, de 6 de outubro, com a redação atual).

Por conseguinte, e tendo por base os resultados dos trabalhos de prospeção arqueológica e as conclusões retiradas no respetivo relatório, cumpre afirmar que não são expectáveis impactes neste domínio originados pela ampliação da Pedreira das Lages, nos moldes previstos no Plano de Lavra, não obstante se considerar da maior importância as recomendações efetuadas no relatório de arqueologia para a fase de ampliação do setor sul da pedreira (destinado à exploração de rocha industrial).

No ofício, acima referenciado, de aprovação do relatório de arqueologia, a DRCP considera que *«...a presença do sítio Penícias tão próximo da área de ampliação da pedreira, senão mesmo nela integrado, pelo menos parcialmente, requer outro tipo de medida para a respectiva salvaguarda. Propondo-se para esse efeito a realização de uma prospeção arqueológica pormenorizada e vocacionada para a caracterização do sítio e a conseqüente salvaguarda de uma área de protecção de 50m a partir dos seus limites. A área do sítio e de salvaguarda deverão ficar fora do projecto de ampliação da pedreira.»*

A este respeito, a empresa proponente quer demonstrar que terá todo o empenho na preservação deste sítio arqueológico, estando, contudo, ciente que apresentou a licenciamento um Plano de Pedreira sobre uma área destinada ao aproveitamento de recursos geológicos, tal como se encontra classificada em plano municipal de ordenamento do território, projeto este que foi objeto de emissão de declaração de interesse público municipal e que, ademais, obteve uma licença provisória de exploração, ao abrigo dos procedimentos previstos no artigo 5.º, do D. L. 340/2007, de 12 de outubro, sem nunca esta questão lhe ter sido levantada.

Cumpra à Equipa deste EIA acrescentar que a delimitação do sítio efetuada ao nível do PDM de Guimarães (a única delimitação deste sítio que se conhece em documento oficial) já prevê uma área circular alargada, com 50 metros de diâmetro, pelo que atendendo a que esta área circular já é contígua à poligonal da pedreira, uma outra abordagem desta matéria poderá levar à inviabilização da atividade extrativa no setor sul da pedreira, essencial para a produção de agregados. Esta matéria deve, portanto, ser analisada com assertividade, tendo, como primordial objetivo, a salvaguarda dos valores patrimoniais que, efetivamente, estiverem em causa, mas que não se comprometa a viabilidade de uma atividade produtiva com base em critérios subjetivos, sem suporte evidencial e, portanto, meramente discricionários.

### **IV.15.3 – MEDIDAS CAUTELARES DO PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO**

- De acordo com o relatório de arqueologia, o desenvolvimento da exploração nas áreas de ampliação deverão ser previamente sujeitas a trabalhos de acompanhamento arqueológico, aquando da desflorestação, terraplanagem e deslocação de maquinaria, tratando-se de trabalhos integrados na “Categoria C - ações preventivas e de minimização de impactes integradas em estudos, planos, projetos e obras com impacto sobre o território em meio rural, urbano e subaquático e ações de manutenção e conservação regular de sítios, estruturas e outros contextos arqueológicos, conservados a descoberto, valorizados museologicamente ou não”, estabelecida no D. L. 164/2014, de 4 de novembro – Regulamento dos Trabalhos Arqueológicos, artigo 3º, alínea c).
- Propõe-se que a medida acima referida seja implementada, à medida do avanço da exploração, de acordo com o planeamento do Plano de Pedreira, definindo as faixas que se pretendem explorar num determinado período de tempo e que deverão ser previamente alvo dos trabalhos de arqueologia, de forma a que se cumpra o desenvolvimento faseado da

exploração, em integração com a recuperação paisagística, procedendo à intervenção das áreas apenas à medida do necessário, como forma de minimizar impactes noutros domínios ambientais, nomeadamente na ecologia e na paisagem;

- Conforme já analisado em diversos descritores deste EIA, a Pedreira das Lages e o seu projeto de ampliação cingem-se à área apresentada a licenciamento, cumprindo as zonas de defesa legalmente estabelecidas, não exercendo qualquer uso exterior a esta área que pudesse exercer impactes indiretos nos terrenos da sua envolvente, situação que deverá ser mantida também para salvaguardar a integridade dos sítios arqueológicos referenciados no território onde a pedreira se insere;
- Relativamente à medida preceituada pela DRCP «...*prospecção arqueológica pormenorizada e vocacionada para a caracterização do sítio e a consequente salvaguarda de uma área de protecção de 50m a partir dos seus limites*», a empresa proponente aguardará pela decisão em sede de AIA, conforme preconizado no ofício de aprovação da DRCP, disponibilizando-se para desencadear e assumir o ónus dos trabalhos de arqueologia adicionais que forem estabelecidos.

## IV.16 – MATRIZ DE IMPACTES

O quadro seguinte representa, sob a forma de matriz, a classificação dos impactes identificados e previstos para cada um dos descritores ambientais analisados neste estudo.





## V – ANÁLISE DE RISCOS AMBIENTAIS

---

### V.1 – OBJETIVOS

Neste capítulo tem-se como objetivos identificar e analisar os riscos ambientais associados a fenómenos naturais que, incidindo na Pedreira das Lages, poderão provocar danos ambientais (água, solo, ar e biota) e patrimoniais e/ou afetar as populações locais, tendo por base o conhecimento dos fatores que caracterizam a pedreira, o seu projeto de ampliação e o ambiente da área em estudo.

Pretende-se, assim, em conformidade com o disposto no D. L. 152-B/2017, de 11 de dezembro, que alterou e republicou o D. L. 151-B/2013, de 31 de outubro, analisar os impactes (danos) ambientais decorrentes do risco de acidentes graves e/ou catástrofes, incluindo as alterações climáticas, aos quais a pedreira em estudo<sup>1</sup> pode ser vulnerável, como preconizado no referido diploma legal, conjugando o disposto, nomeadamente, na alínea *a*), subalíneas *iii*) e *v*), do artigo 5.º e no n.º 4 e alíneas *d*) e *f*), do n.º 5, do Anexo V.

Neste âmbito, salienta-se que a pedreira em estudo não encerra componentes suscetíveis de provocar acidentes graves, na aceção do D. L. 150/2015, de 5 de agosto, a cujas disposições não está sujeito.

Esta análise deve, portanto, ser entendida como o resultado da utilização da informação disponível para prever a probabilidade de ocorrência dos fenómenos naturais identificados como passíveis de ocorrerem na área em estudo e avaliar as potenciais consequências ambientais relacionadas com a presença da pedreira em estudo, tendo em vista a mitigação e, sempre que possível, a abolição dos correspondentes riscos.

---

1) A referência a “pedreira em estudo” pressupõe, em todos os casos, a inclusão do seu projeto de ampliação.

## V.2 – METODOLOGIA

Como riscos ambientais entendem-se os fatores de risco associados ao comportamento dinâmico dos sistemas naturais, considerando os acontecimentos críticos de curta ou média duração com consequências ambientais (ecossistemas, pessoas e bens).

Face à tipologia do projeto em estudo e ao quadro ambiental que caracteriza a área em estudo, identificaram-se os seguintes fatores de riscos naturais, aos quais a pedreira em estudo pode ser vulnerável:

- 1) Seca meteorológica;
- 2) Incêndios florestais;
- 3) Tempestades;
- 4) Sismos.

Para cada um destes fatores (ou fenómenos) procede-se à classificação do nível de risco em função das respetivas probabilidades de ocorrência e gravidade expectável dos danos (impactes) ambientais no contexto da pedreira em estudo, ou seja, os danos ambientais que se poderão relacionar com a presença desta pedreira, aos quais esta pode ser vulnerável.

A metodologia adotada tem por base a norma MIL-STD-882C, *Military Standard System Safety Program Requirements* (1993), norma militar americana sobre segurança de sistemas, bastante utilizada em aplicações civis, que elenca e descreve, atribuindo-lhes valores numéricos, as classes de probabilidade de ocorrência dos fenómenos e os níveis de gravidade ambiental, fatores que são depois combinados numa “matriz de risco” cujos resultados permitem, por último, estabelecer os índices de risco.

As classes de probabilidade de ocorrência de um determinado fenómeno, com origem natural ou tecnológica, e os níveis de gravidade das consequências ambientais (significado dos impactes ambientais), são indicadas nos quadros seguintes.

**Quadro V.2.1 - Classes de probabilidade.**

Classes	Definição	Descrição
<b>A</b>	<b>Elevada</b>	É muito provável que possa ocorrer durante o período de vida do empreendimento.
<b>B</b>	<b>Média</b>	É provável que possa ocorrer durante o período de vida do empreendimento.
<b>C</b>	<b>Baixa</b>	É pouco provável que possa ocorrer durante o período de vida do empreendimento.
<b>D</b>	<b>Muito Baixa</b>	É muito pouco provável que possa ocorrer durante o período de vida do empreendimento.
<b>E</b>	<b>Improvável</b>	Não é nada provável que possa ocorrer durante o período de vida útil do projeto.

**Quadro V.2.2 - Níveis de gravidade.**

Níveis	Definição	Descrição
<b>1</b>	<b>Catastrófica</b>	Danos (impactes) severos nos sistemas ambientais e/ou patrimoniais, com perda total de recursos naturais, de elevada magnitude e irreversíveis a médio/longo prazo.
<b>2</b>	<b>Grave</b>	Danos (impactes) significativos nos sistemas ambientais e/ou patrimoniais, com grande consumo/destruição de recursos naturais e geração moderada a elevada de poluição.
<b>3</b>	<b>Moderada</b>	Danos (impactes) pouco significativos nos sistemas ambientais e/ou patrimoniais, com algum consumo/destruição de recursos naturais e moderada geração de poluição.
<b>4</b>	<b>Baixa</b>	Danos (impactes) pouco ou nada significativos nos sistemas ambientais e/ou patrimoniais, com consumo/destruição marginal de recursos naturais e baixa ou inexpressiva geração de poluição.

A partir da combinação dos fatores de “probabilidade” e de “gravidade”, traduzidos nos quadros acima, gera-se uma matriz de riscos que permite estabelecer um critério qualitativo de classificação dos diferentes tipos de risco (Quadro V.2.3).

**Quadro V.2.3 - Matriz de riscos.**

Gravidade \ Probabilidade	Catastrófica (1)	Grave (2)	Moderada (3)	Baixa (4)
Elevada (A)	1A	2A	3A	4A
Média (B)	1B	2B	3B	4B
Baixa (C)	1C	2C	3C	4C
Muito baixa (D)	1D	2D	3D	4D
Improvável (E)	1E	2E	3E	4E

Face à combinação probabilidade / gravidade traduzida na matriz de riscos, a classificação dos riscos efetua-se da forma indicada no quadro seguinte.

**Quadro V.2.4 - Classificação dos riscos.**

Nível de Risco	Ação	
Muito Alto	I	Risco inaceitável.
Alto	II	Exige a implementação de um Sistema de Gestão do Risco.
Médio	III	Exige a adoção de medidas de redução do nível de gravidade ambiental expectável; Exige a adoção de medidas de redução dos danos ambientais inevitavelmente produzidos.
Baixo	IV	Exige a adoção de medidas de prevenção de carácter geral e de redução dos danos ambientais inevitavelmente produzidos.
Desprezável	V	Sem necessidade de adoção de medidas especiais.

Como se pode verificar na matriz de riscos, esta metodologia tem intrínseca uma abordagem conservadora na determinação do índice de risco em função da probabilidade de ocorrência dos fenómenos e do nível de gravidade ambiental (significado dos impactos ambientais), de forma a exigir uma ponderação cuidada sobre a definição das ações a desencadear face ao nível de risco determinado.

## V.3 – SECA METEOROLÓGICA

### V.3.1 – PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA

Seca define-se como um desequilíbrio natural e temporário na disponibilidade de água que consiste em precipitação persistentemente abaixo da média, cuja ocorrência é imprevisível ou difícil de prever, e que resulta na redução da disponibilidade dos recursos hídricos e da capacidade de resposta dos ecossistemas, sejam eles naturais ou antrópicos. (Pereira, L. S. *et al.*, 2009 *in* Paulo, A. *et al.*, 2017)

De acordo com o Instituto Português do Mar e Atmosfera (IPMA, I. P., 2017), a ocorrência de secas deve enquadrar-se em anomalias da circulação geral da atmosfera, a que correspondem flutuações do clima numa escala local ou regional. A situação geográfica do território de Portugal Continental é favorável à ocorrência de episódios de seca, quase sempre associados a situações meteorológicas de bloqueio em que o anticiclone subtropical do Atlântico Norte se mantém numa posição que impede que as perturbações da frente polar atinjam a Península Ibérica.

No final de 2017 todo o território de Portugal continental se encontrava em situação de seca severa (24.8 %) e extrema (75.2 %), segundo o índice meteorológico de seca – PDSI. A longo prazo, as previsões sugerem que deverá manter-se uma tendência de diminuição da precipitação em todo o território, com especial incidência na região sul, com a temperatura a aumentar, em média, entre 2,5°C e 4°C, conforme os dois cenários climáticos desenvolvidos, um menos gravoso, admitindo o controlo do aumento das emissões de gases com efeito de estufa, e um outro mais gravoso, resultante de um crescimento contínuo das emissões durante o séc. XXI. (IPMA, I.P, 2017)

Um estudo recentemente publicado no *International Journal of Climatology* (Guerreiro, S. B. *et al.*, 2017), refere que a maioria dos estudos realizados sobre a temática da seca na Península Ibérica aponta para a diminuição da precipitação, com variações geográficas e sazonais no conjunto peninsular, relacionada com as alterações climáticas, ressaltando, contudo, que são escassos os estudos que avaliaram a evolução provável deste fenómeno neste território.

Este foi o objetivo do mencionado estudo, que efetua projeções até 2100, com a utilização de diferentes modelos previsionais, tendo por base as condições históricas de índices de seca e de percentagem de bacia hidrográfica em seca severa e extrema, considerando as bacias do Douro, Tejo e Guadiana. Os resultados obtidos neste estudo para as diferentes bacias são semelhantes, sendo que, embora a disseminação das projeções das diferentes correntes do modelo climático seja muito ampla, todos os modelos mostram um aumento nas condições de seca ao longo de 1961-2100. Alguns modelos preveem pequenos aumentos das condições de seca, enquanto a maioria dos modelos projeta secas plurianuais atingindo um DSI-12 de 800%, ou seja, 8 anos de insuficiente precipitação média anual (Guerreiro, S. B. *et al.*, 2017).

A região em estudo, inserida no Noroeste de Portugal Continental, não constitui exceção às tendências projetadas de seca no território continental nacional, embora se caracterize por maiores níveis de precipitação média anual face às restantes regiões. Com efeito, em outubro de 2017, a região em estudo inseria-se num nível de seca severa, quando cerca de 80% do território nacional se encontrava em seca extrema, tendo em novembro passado a inserir-se num nível de seca moderada e em dezembro em seca fraca, mês este em que cerca de 55% do território nacional se encontrava ainda em seca severa ou extrema. (IPMA, 2017)

Considera-se, portanto, que para a região em estudo existe elevada probabilidade de continuar a ser sujeita a períodos de seca, embora, muito provavelmente, com duração e intensidade inferiores a outras regiões, tal como tem vindo a ser registado e como as previsões apontam, por se caracterizar por um padrão de precipitação mais favorável.

### **V.3.2 – GRAVIDADE DOS DANOS AMBIENTAIS**

A intensificação dos fenómenos de seca na região em estudo conduzirá, em geral, à diminuição das disponibilidades hídricas superficiais e subterrâneas, tendo estas últimas influência na pedra em estudo uma vez que utiliza água subterrânea obtida através de um poço de captação (*ver item II.5.14*).

A progressiva escassez de água poderia condicionar algumas atividades da pedra, como a operação de lavagem de areias e as operações de corte, serração e polimento de rocha ornamental, assim como as medidas de controlo do empoeiramento relacionadas com a aspersão de água na central de britagem e classificação e nos caminhos internos da pedra.

Se para as primeiras questões apontadas (lavagem de areias e arrefecimento dos utensílios utilizados na transformação de rocha ornamental), por serem do foro tecnológico, para as quais a indústria encontraria soluções ou deixariam de se realizar, não se antevejam consequências ambientais, já quanto ao controlo do empoeiramento (sobretudo da circulação de equipamentos) as consequências ambientais traduzir-se-iam num aumento da produção de poeiras suscetíveis de fazerem aumentar os níveis de empoeiramento no ar ambiente da área da pedreira e da sua envolvente.

Assim, os níveis de empoeiramento associados a esta pedreira poderiam ser incrementados no ar ambiente com a potencial afetação dos aglomerados populacionais mais próximos da pedreira, caso se chegue ao ponto da escassez de água vir a ser de tal maneira severa que impossibilite a sua utilização para a finalidade de controlo do empoeiramento.

Atendendo aos baixos níveis de emissão de poeiras que atualmente caracterizam a pedreira em análise e considerando que os processos produtivos da pedreira não tenderiam a intensificar-se, não se antevê que, mesmo em cenário extremo, a laboração da pedreira venha a condicionar significativamente a qualidade do ar do território onde se insere.

Outra consequência da escassez de água na pedreira far-se-á sentir ao nível das medidas de recuperação paisagística previstas no PARP, concretamente quanto ao tipo de revestimento vegetal preconizado, sendo de prever que em situação de secas frequentes não seja possível materializar em toda a sua plenitude e diversidade o coberto vegetal previsto neste Plano.

Com efeito, a intensificarem-se as situações de seca na região, algumas das espécies arbóreas previstas no PARP, assim como as próprias metodologias de revegetação, poderão revelar-se inadequadas, embora tal não venha a impedir (a não ser numa situação de aridez generalizada que mesmo as mais desfavoráveis projeções não preveem para a região em estudo) que a revegetação da área da pedreira não possa vir a concretizar-se com recurso a outras espécies vegetais mais adaptadas a essas novas condições climáticas.

Em suma, são estes os aspetos decorrentes da intensificação dos fenómenos de seca meteorológica no território nacional aos quais a pedreira em estudo poderá ser vulnerável, cuja análise, fundamentada no acima exposto, leva a atribuir baixa gravidade aos danos ambientais intrinsecamente relacionados com a laboração da pedreira.

### V.3.3 – NÍVEL DE RISCO

Do exposto, e de acordo com a metodologia descrita nesta secção, resulta efetuar a seguinte classificação do risco associado ao fenómeno de seca meteorológica:

**Quadro V.3.1** - Classificação do risco associado a seca meteorológica.

Parâmetros da análise		Resultado matricial	Nível de Risco
Classe de probabilidade do fenómeno	Elevada (A)	4A	Médio (III)
Nível de gravidade ambiental	Baixa (4)		

### V.3.4 – MEDIDAS RECOMENDADAS

No que respeita às disponibilidades hídricas, as medidas recomendadas para a redução do associado risco ambiental, passam pela promoção do uso eficiente da água na pedreira, através de procedimentos que devem desde já começar a ser implementados, de modo a que, em situação de seca efetiva, se encontrem já enraizados na organização e, assim, a pedreira possa estar melhor preparada para fazer face a condições de escassez de água, com a menor afetação possível, quer dos seus processos produtivos, quer do seu desempenho ambiental.

Estas medidas encontram-se propostas no EIA para a mitigação dos impactes nos recursos hídricos (*ver item IV.8.6*), sendo aqui de reforçar a promoção da redução progressiva do consumo de água limpa na pedreira, através das seguintes medidas:

- Avaliar e otimizar os caudais efetivamente necessários para o arrefecimento dos elementos de corte, serração e polimento de pedra, abolindo práticas que levem ao desperdício de água;
- Reduzir ao mínimo indispensável a periodicidade e o tempo de lavagem dos equipamentos;
- Introduzir dispositivos de regulação e redução do fluxo de água em todos os dispositivos de saída/consumo das instalações industriais, incluindo as instalações sociais;
- Manter em bom estado as condutas e as canalizações de água das instalações industriais, incluindo as instalações sociais;

- A rega por aspersão dos acessos interiores da pedreira deve ser sempre efetuada com a água clarificada resultante do tratamento dos efluentes líquidos industriais;
- De uma forma geral, em caso de intensificação dos períodos de seca, deverão ser equacionados sistemas e procedimentos que permitam à pedreira efetuar o melhor aproveitamento da água utilizada em todos os seus processos, passível de tratamento e reutilização.

A empresa proponente deve ainda atender às seguintes medidas:

- Acompanhar os desenvolvimentos tecnológicos para o setor extrativo, no que concerne a sistemas de contenção de poeiras, nomeadamente por aspiração, tal como atualmente é de uso corrente na máquina de perfuração de rocha industrial (captador de poeiras);
- A preservação e reforço da vegetação arbórea presente nas zonas de defesa, assume, neste contexto, importância acrescida como barreira eficaz à propagação de empoeiramento para o exterior da pedreira;
- A intensificação da seca meteorológica poderá colocar a necessidade de se proceder à substituição das espécies vegetais propostas no PARP por outras adaptadas a ambientes mais secos. Nestas condições, será também de equacionar a substituição do método de hidrossementeira por sementeiras de precisão, assim como, a introdução de sistemas de rega, os quais, em caso de necessidade, deverão ser dimensionados para a menor utilização possível de água.

## V.4 – INCÊNDIOS FLORESTAIS

### V.4.1 – PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA

Os incêndios florestais, cuja probabilidade de ocorrência está também relacionada com as alterações climáticas, nomeadamente com o aumento das temperaturas médias mensais, mas em particular, com o dilatar no tempo do período seco, têm assumido dimensões ambientais e humanas trágicas no nosso País.

As causas dos incêndios florestais são diversas e, sobretudo, de origem humana (98%) – uso do fogo, acidentais, incendiarismo, entre outras – (ICNF, 2017 *in* APA, 2018), associadas a um conjunto de fatores contributivos, tais como as alterações demográficas - deslocação populacional das zonas rurais para as urbanas -, alterações do uso do solo - áreas agrícolas e florestais abandonadas e sem manutenção - e com a fragmentação da propriedade fundiária que desincentiva o investimento na gestão florestal, prestando agora os cientistas especial atenção às alterações climáticas globais e aos seus efeitos nos padrões regionais de temperatura e precipitação durante o verão, considerando-as como o catalisador que pode transformar um incêndio potencial numa catástrofe real. (Beighley, M. e Hyde, A. C., 2018)

Do universo das ocorrências investigadas e com causa apurada em 2017 (7.883), cerca de 43% estão associadas a comportamentos negligentes, essencialmente pelo uso do fogo, com destaque para as queimadas. O incendiarismo (classe que enquadra motivações como o vandalismo, a provocação dos meios de combate aos incêndios, as manobras de diversão, ou os conflitos com vizinhos e vinganças) esteve na origem de 23% das ignições com investigação concluída pela GNR/SEPNA. (ICNF, 2017 *in* APA, 2018)

Em 2017 (dados provisórios), contabilizaram-se em Portugal continental 17 516 ocorrências, das quais 21% correspondem a incêndios florestais e 79% a fogachos (ocorrências com área ardida <1ha), traduzindo uma redução de cerca de 4% face à média do decénio anterior. Contudo, relativamente à área ardida de 2017 (dados provisórios), esta sofreu um aumento para o quádruplo da média dos últimos dez anos (+437%), cifrando-se em 456 209 hectares, dos quais 60% em povoamentos florestais e 40% em matos e pastagens espontâneas. O ano de 2017 representa, assim, (até ao dia 27 de novembro) o 5.º valor mais reduzido em número de ocorrências, mas o valor mais elevado de área ardida, desde 2007. (ICNF, 2017 *in* APA, 2018)

Quando os efeitos das alterações climáticas e das condições meteorológicas, de combustível e de vegetação que lhes estão associadas são conjugados com a propensão para ignições humanas, é possível obter uma série quase incompreensível de anos de incêndios, desde os benignos até aos catastróficos. Na próxima década, sem uma intervenção sustentável e de longo prazo, é previsível um risco crescente de um ano extremo de incêndios, consumindo 500.000 hectares ou mais. (Beighley, M. e Hyde, A. C., 2018)

Ao longo das últimas décadas, Portugal tem sido alvo de várias análises realizadas por especialistas em incêndios. As recomendações têm sido relativamente consistentes, identificando quatro grandes áreas que carecem de melhoria: (1) prevenção de ignições humanas negligentes, (2) criação de um sistema estrutural de defesa contra incêndios formado por faixas de gestão de combustíveis e redução da carga combustível em áreas críticas, (3) melhoria da capacidade de combate através da implementação de táticas de controlo dos perímetros e de estratégias abrangentes de gestão de incêndios e (4) reestruturação da organização de combate a incêndios.

No entanto, Portugal tem optado por uma estratégia nacional que privilegiava o aumento dos meios de combate, em vez de um investimento significativo na prevenção dos incêndios e na redução dos combustíveis. Desde o ano 2000, o montante gasto na supressão foi quase o triplo do investido na prevenção. A tendência anual da área ardida continuou a aumentar de forma acentuada, apesar de todos os esforços para a inverter. (Beighley, M. e Hyde, A. C., 2018)

No que respeita à área ardida por distrito, verifica-se que os distritos mais afetados, entre 2001 e 2010 (dados disponíveis) foram Castelo Branco, Guarda, Vila Real, Viseu e Santarém (por ordem decrescente), encontrando-se os distritos minhotos de Braga e de Viana do Castelo entre os menos afetados. Em 2017, o distrito de Coimbra foi o que registou maior área ardida de espaços florestais, com 120 671 hectares, seguido do distrito da Guarda, com 62 782 hectares queimados. (ICNF, 2017 *in* APA, 2018)

Da análise do risco de incêndios florestais para a próxima década em Portugal, considerando diferentes cenários com a integração de vários fatores de risco (clima e meteorologia, condições dos combustíveis e vegetação e ocorrência de incêndios) e tendo por base os hectares anuais ardidados entre 2000-2017, os autores acima citados (Beighley, M. e Hyde, A. C.) concluem que continuarão a registar-se anos ocasionais com incêndios e áreas ardidadas reduzidas,

basicamente devido a condições meteorológicas mais húmidas e frescas, porém, mesmo em anos moderados, aumenta a probabilidade da ocorrência simultânea de incêndios grandes (>100 ha) a muito grandes (>1,000 ha), sendo que a probabilidade de outro ano extremo de incêndios (i.e. 2003, 2005 e 2017) aumenta para 20%, devido em larga medida aos impactos negativos das alterações climáticas, acumulação de biomassa e incapacidade de reduzir significativamente as ignições, colocando-se mesmo a hipótese do cenário *Black Skies* que excederá qualquer ano de incêndios jamais registado em Portugal nos tempos modernos, relevando a necessidade ainda maior de planeamento do combate a incêndios, reestruturação organizacional e prevenção e estratégias de redução dos combustíveis.

Neste contexto, pese embora a região em estudo não figure entre as mais sujeitas a incêndios florestais, face ao quadro que caracteriza a situação atual neste domínio e aos resultados das análises prospetivas disponíveis, considera-se que o território onde se insere a pedreira em estudo tem um risco elevado de incêndios florestais.

#### **V.4.2 – GRAVIDADE DOS DANOS AMBIENTAIS**

Estando inserida num território de cariz florestal, onde a probabilidade de ocorrência de incêndios florestais é elevada, a pedreira em estudo deve adotar medidas conducentes a minimizar a sua vulnerabilidade a este fenómeno, bem como prosseguir a implementação de medidas destinadas a abolir o risco dela própria poder constituir a origem de um incêndio.

Analisando as consequências ambientais de um incêndio, que possam correlacionar-se diretamente com a pedreira em estudo, seja por invasão da área da pedreira por um incêndio provindo do seu exterior, seja por um incêndio que possa ser iniciado na própria pedreira, não se prevê que esta, por si só, possa incrementar a gravidade de um incêndio “exterior” ou, na segunda situação considerada, dar origem a danos ambientais graves.

Com efeito, face a um incêndio provindo do exterior, a pedreira constitui uma barreira à propagação do mesmo, ao tratar-se de uma área essencialmente rochosa (área de exploração), em grande parte desprovida de coberto vegetal. A pedreira constitui, assim, uma área atenuadora e, portanto, não incrementadora, da intensidade de um incêndio que possa lavrar pela sua envolvente.

Face a um incêndio com eventual origem na própria pedreira, para além da baixa probabilidade desta ocorrência (os sistemas produtivos da pedreira não envolvem processos de combustão ou comburentes, a não ser os realizados nos motores dos equipamentos móveis), também devido ao cariz rochoso da área da pedreira, complementado com a faixa de proteção prevista ao redor das instalações anexas, o mais provável seria que esse foco de incêndio ficasse contido na pedreira, com baixa probabilidade de adquirir maiores proporções.

De acordo com o regime de segurança contra incêndios em edifícios (SCIE), estabelecido pelo D. L. 220/2008, de 12 de novembro, alterado e republicado pelo D. L. 224/2015, de 9 de outubro, estão sujeitos ao referido regime os edifícios de apoio a instalações afetas à indústria extrativa, nomeadamente, oficinas, escritórios e instalações sociais. Os edifícios existentes na pedreira (anexos de pedreira) são de construção em alvenaria e/ou metálica, encontrando-se munidos de extintores de incêndios e ficam localizados nas proximidades do acesso da pedreira, o que facilita a evacuação e o salvamento dos ocupantes em possível risco e permite a intervenção eficaz e segura dos meios de socorro, não estando previsto no projeto em análise, a construção na pedreira de novas edificações.

De referir ainda que os explosivos utilizados na pedreira são materiais homologados e são manuseados por operadores encartados (autorização oficial), não se procedendo na pedreira a armazenamento de explosivos, os quais, mediante as necessidades de consumo previstas, são colocados na pedreira no próprio dia para o qual são requisitados, por transportador legalmente autorizado que retoma e expede da pedreira, no mesmo dia, eventuais materiais sobrantes. O armazenamento de explosivos na pedreira será possível, mas acautelando sempre o risco de incêndio, pois só poderá ser efetuado em paiol, obedecendo à legislação aplicável em vigor, devidamente licenciado.

Neste contexto, prevê-se que os danos ambientais de um incêndio, passíveis de se relacionarem intrinsecamente com a pedreira em estudo, assumiriam baixa gravidade ambiental, considerando ainda que serão devidamente implementadas e mantidas na pedreira as medidas referidas no EIA (*item IV.4.4*) no âmbito da prevenção e proteção das florestas contra incêndios, as quais voltam a ser referidas a seguir neste documento.

Na fase de desativação e pós-desativação da pedreira, considera-se que as espécies vegetais, assim como a correspondente disposição espacial na área a recuperar, como previsto no PARP, enquadram-se nas melhores práticas silvícolas de defesa da floresta contra incêndios, ao garantir descontinuidades verticais e horizontais dos povoamentos previstos, com alternância de parcelas com distinta inflamabilidade e combustibilidade.

### V.4.3 – NÍVEL DE RISCO

Do exposto, e de acordo com a metodologia descrita nesta secção, resulta efetuar a seguinte classificação do risco associado ao fenómeno de incêndio florestal.

**Quadro V.4.1** - Classificação do risco associado a incêndio florestal.

Parâmetros da análise		Resultado matricial	Nível de Risco
Classe de probabilidade do fenómeno	Elevada (A)	4A	Médio (III)
Nível de gravidade ambiental	Baixa (4)		

### V.4.4 – MEDIDAS RECOMENDADAS

- A referida eventual alteração do PARP deverá continuar a assegurar a eficácia das funcionalidades da área recuperada da pedreira no âmbito da defesa da floresta contra incêndios;
- Manter o acesso principal e caminhos secundários do interior da pedreira sempre em boas condições de transitabilidade;
- Cumprir as zonas de defesa aos terrenos vizinhos, como estabelecido no Plano de Pedreira;
- Proceder à limpeza de matos secos e de eventuais espécies infestantes que venham a ocorrer nas áreas em recuperação;
- Instalar e manter em devido estado de operação, extintores de incêndio nos locais suscetíveis a este risco (quadros elétricos, posto de abastecimento de combustível, oficina de manutenção e equipamentos móveis), sinalizando devidamente os respetivos locais, como previsto no Plano de Higiene e Segurança do Plano de Pedreira;

- Adotar uma postura participativa no âmbito da prevenção e combate aos incêndios florestais, zelando pelo cumprimento das disposições D. L. 124/2006, de 28 de junho, na sua redação atual, aplicáveis à pedreira e disponibilizando, sempre que possível, os meios nesta existentes para este fim, em conjugação com as entidades regionais competentes nesta matéria;
- Durante o período crítico de incêndios estabelecido no Art.º 2.º-A, do D. L. 124/2006, de 28 de junho, na sua redação atual, os equipamentos de combustão interna e externa devem manter-se apetrechados e em boas condições de funcionamento com os sistemas de prevenção de incêndios referidos nas alíneas a) e b), do Art.º 30.º do mencionado diploma legal;
- Assegurar a manutenção da faixa de proteção ao redor das instalações anexas, assim como o apetrechamento das máquinas de combustão interna ou externa com os dispositivos de prevenção e combate a incêndios, em cumprimento das disposições (artigos 15.º e 30.º) do D. L. 124/2006, de 28 de junho, na sua redação atual;
- Manter o reservatório de armazenamento de gasóleo em boas condições de operacionalidade e de segurança, em cumprimento das disposições da Portaria 131/2002, de 9 de fevereiro, alterada pela Portaria 362/2005, de 4 de abril;
- Caso venha a colocar-se no futuro a construção de um novo edifício na pedreira, a empresa proponente deverá atender aos condicionalismos à edificação estabelecidos no Art.º 16.º, do D. L. 124/2006, de 28 de junho, na sua redação atual, assim como às disposições aplicáveis no regime jurídico de SCIE e no Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndios em Edifícios - Portaria 1532/2008, de 29 de dezembro;
- Também de acordo com o referido regime jurídico de SCIE e Regulamento Técnico de Segurança, a pedreira deverá dar cumprimento às disposições relativas à acessibilidade de viaturas de socorro e à disponibilidade de água para combate de incêndios.

## V.5 – TEMPESTADES

### V.5.1 – PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA

As tempestades associam-se à ocorrência, em simultâneo ou individualizada, de diferentes fenómenos meteorológicos, tais como episódios de chuvas intensas (> 16 mm/h) suscetíveis de provocar alagamentos ou inundações, e ventos fortes (entre 35 km/h e 55 km/h) ou muito fortes (> 55 km/h), neste caso identificáveis com tornados ou ciclones, suscetíveis de afetar estruturas construídas e, deste modo, causar danos ambientais.

Os dados meteorológicos disponibilizados pelo IPMA (*ver item III.6*), indicam para a região em estudo uma precipitação média anual de 1465,7 mm, em geral, bem distribuída ao longo do ano, com um valor médio mensal de 231,4 mm registado no mês mais chuvoso (dezembro) e um valor máximo diário de 162,5 mm, registado no mês de outubro.

No que respeita ao regime de ventos, os ventos mais intensos apresentam velocidades médias anuais que não excedem os 8,2 km/h, não havendo registos de ventos com velocidades compreendidas entre 35 km/h e 55 km/h (ventos fortes) ou de ventos com velocidades superiores a 55 km/h (ventos muito fortes), (*ver item III.6.5*).

Estes dados indicam que a região em estudo, embora se encontre entre as mais chuvosas do território nacional, não é propensa a períodos prolongados de extrema precipitação, sendo muito baixa a nula a frequência de ocorrência de ventos fortes e de ventos muito fortes. Também não é de considerar para a área em estudo a ocorrência de tempestades associadas a queda de neve ou de granizo.

Contudo, decorrente das alterações climáticas, diversos documentos relacionados com esta temática apontam para a intensificação, em termos globais, de tempestades associadas a fenómenos de elevada precipitação (Hartmann, D. L. *et al.*, 2013; Otto, F. *et al.*, 2018).

Neste contexto, considera-se que a região em estudo é pouco suscetível à ocorrência de tempestades com ventos fortes ou muito fortes, embora se atribua uma média probabilidade de ocorrência de períodos de elevada pluviosidade associados a chuvas torrenciais ou enxurradas.

### V.5.2 – GRAVIDADE DOS DANOS AMBIENTAIS

A pedreira em estudo processa uma atividade a céu-aberto efetuada com recurso a equipamentos móveis (pás-carregadoras, escavadoras-giratórias, etc.) ou amovíveis (máquinas de corte por fio diamantado, etc.), estando apetrechada com instalações industriais e outros edifícios (como o edifício central e instalações sociais) devidamente construídos, de acordo os respetivos projetos de construção e especialidades sujeitos a licenciamento, pelo que não é de considerar que a eventual ocorrência de ventos fortes ou muito fortes possa provocar danos nas construções existentes na pedreira com possíveis consequências ambientais.

O fenómeno aqui a considerar para análise relaciona-se com fenómenos de ocorrência de elevada precipitação, os quais, originando à superfície quantidades de água acima do normal, sobrecarregam as redes de drenagem naturais, assim como os sistemas artificiais de drenagem, geralmente em curtos períodos de tempo, interferindo na capacidade dos sistemas hidrológicos para escoar de forma ordenada toda a água precipitada, podendo também causar escoamentos torrenciais ou enxurradas.

Inserida na bacia hidrográfica do rio Ave, a área de implantação do projeto é caracterizada por uma rede de drenagem superficial bastante ramificada, devido à presença de um substrato rochoso pouco permeável que favorece o escoamento superficial em detrimento da infiltração e escoamento subterrâneo. Nesta área, a drenagem superficial faz-se no sentido NNW, em direção ao rio Ave, a partir de uma rede de drenagem composta por linhas de água de 1.<sup>a</sup> e 2.<sup>a</sup> ordem, de carácter efémero ou torrencial.

Nas zonas intervencionadas pedreira, a topografia original foi alterada pela extração de rocha, pelo que a drenagem das águas pluviais faz-se pelos trajetos preferenciais de escoamento associados às novas fisiografias do terreno, ficando retidas em depressões resultantes dos desmontes – bacias de retenção de águas pluviais –, a partir das quais são aproveitadas para as atividades da pedreira. *(ver item II.5.14)*

Na área não intervencionada da pedreira (ampliação) não se identificam linhas de água de qualquer ordem, com exceção de um alinhamento de talvegue por onde se processa o escoamento durante a ocorrência de elevada pluviosidade. *(ver item IV.8.2)*

Como a pedra se desenvolve em flanco de encosta, o Plano de Pedreira prevê a instalação de sistemas de drenagem, constituídos por valetas destinadas a recolher as águas pluviais que possam provir de montante (zonas a sul a sudoeste da pedreira), encaminhando-os para a rede de drenagem natural da envolvente.

Deste modo, as águas pluviais vindas de montante serão impedidas de entrar na pedreira, sendo logo recolhidas nas zonas de cotas mais elevadas e encaminhadas, sempre pela periferia da pedreira, para os talvegues naturais. Obviamente, tal sistema de não interferirá com o escoamento da linha de água, acima referida, que atravessa a pedreira.

Neste contexto, e considerando que as valas de drenagem periférica se encontrarão devidamente construídas e funcionais, a pedreira em estudo não será suscetível de sofrer inundações provocadas pela afluência de água resultante do seu exterior.

O que se identifica como potencial risco ambiental neste âmbito de análise é a eventualidade de, em caso de episódios extremos de precipitação (precipitação muito intensa e por um período prolongado), poderem originar escoamentos torrenciais ou enxurradas no interior da área da pedreira que levem ao extravasar da água contida nas bacias de águas pluviais existentes na pedreira e/ou das bacias de decantação das águas residuais dos seus processos produtivos (*ver itens II.5.14 e II.5.15*), pois, é de prever, que essas estruturas não tivessem capacidade para reter a totalidade dos grandes volumes de água que se associariam a escoamentos superficiais de tal ordem de grandeza.

Nesta situação, as águas que transbordassem das bacias de retenção de águas pluviais iriam impregnar-se de partículas finas (siltes e argilas) ao longo do seu escoamento pelas áreas da pedreira a jusante, sendo que as águas das bacias de decantação já estariam à partida carregadas dessas partículas. Estas águas acabariam por ser emanadas da pedreira, através da rede de drenagem envolvente, para o leito do rio Ave.

Deve ter-se em conta que, em tais condições, todos os cursos de água drenariam águas carregadas de sólidos suspensos, com elevada turbidez, adquirindo a cor “barrenta” que comumente é dado a observar durante episódios de elevada precipitação, pelo que numa situação extrema de tempestade com intensa pluviosidade, não se poderia conotar a pedreira como a causadora dos danos ambientais, não sendo também razoável exigir que sejam

construídas na pedreira bacias de retenção ou de decantação com capacidade de armazenamento capaz de fazer face a tais caudais de escoamento superficial (seriam, certamente, estruturas de grande dimensão e desajustadas da tipologia do projeto em questão).

Contudo, esta situação deverá ser prevenida através da instalação de bacias de contingência nas zonas periféricas de cota mais baixa da área da pedreira, junto aos seus limites N, devidamente construídas para resistirem a essas condições adversas.

Face ao exposto, considera-se que a ocorrência de uma tempestade associada a intensa pluviosidade poderia ter repercussões ambientais de gravidade moderada relacionada com a suscetibilidade de serem emanadas águas impregnadas de sólidos suspensos para o exterior da pedreira, situação que importa prevenir para reduzir ou abolir o associado risco ambiental.

### V.5.3 – NÍVEL DE RISCO

A probabilidade de ocorrência de tempestades com elevada pluviosidade e a gravidade dos danos ambientais relacionáveis com a pedreira em estudo, leva a classificar o risco associado a este fenómeno conforme indicado no quadro seguinte.

**Quadro V.6.1** - Classificação do risco associado a tempestades com elevada pluviosidade.

Parâmetros da análise		Resultado matricial	Nível de Risco
Classe de probabilidade do fenómeno	Média (B)	3B	Médio (III)
Nível de gravidade ambiental	Moderada (3)		

### V.5.4 – MEDIDAS RECOMENDADAS

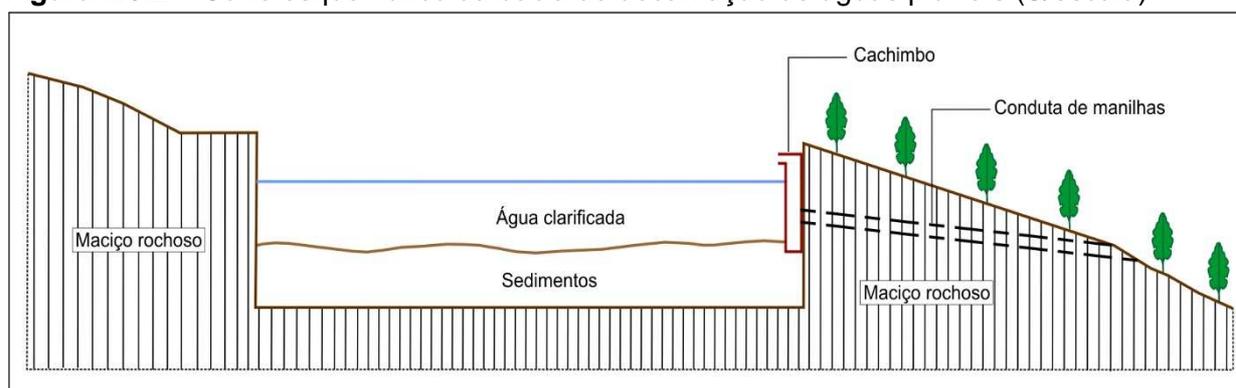
A redução do nível de risco passa pela construção de bacias de contingência que garantam adequada capacidade de receção e armazenamento e resistência à erosão hídrica, prevendo-se a instalação de duas bacias de contingência no limites N da área da pedreira, destinadas a receber, uma as águas que possam extravasar da bacia de decantação e outra as águas que possam extravasar as bacias de retenção das águas pluviais.

Para a construção destas bacias preconizam-se as seguintes medidas:

- As bacias de contingência deverão consistir em depressões escavadas na rocha subjacente, de modo a ficarem confinadas em todo o seu perímetro pelo próprio maciço rochoso;
- As bacias serão dimensionadas para garantir o armazenamento das águas de escorrência, seguido de um processo de decantação eficiente, mesmo em condições de períodos prolongados de precipitação, recomendando-se a escavação de estruturas prismáticas retangulares, com altura mínima de 3,00 m e uma área mínima de 60 m<sup>2</sup>;
- As águas clarificadas serão libertadas das bacias para a rede de drenagem envolvente, a partir do talude jusante, o que poderá ser efetuado com recurso a bombagem ou por um sistema de manilhas acopladas a um elemento coletor da água clarificada, correntemente designado por “cachimbo, munido de comportas sobrepostas e amovíveis que permitirão regular em qualquer altura o nível da água clarificada, a partir do qual se pretende a libertação para o exterior;

A figura seguinte representa um corte esquemático da bacia proposta para a recolha e decantação de águas pluviais.

**Figura II.6.2** – Corte esquemático da bacia de decantação de águas pluviais (S/escala).



Esta solução é frequentemente utilizada com eficácia em pedreiras quando a finalidade do tratamento se relaciona com a decantação de águas pluviais de escorrência, impregnadas por partículas sólidas de cariz geológico, como é o caso em estudo. Constituindo a própria rocha os taludes (“paredes”) das bacias, estas serão devidamente resistentes às solicitações hidrostáticas e não serão sujeitas a fenómenos erosivos, garantindo o cabal confinamento das lamas mesmo em condições extremas de pluviosidade.

Este modelo conceptual de bacia de decantação poderá e deverá ser ajustado às efetivas condições de campo, incluindo o dimensionamento dos seus elementos construtivos acessórios, de modo a assegurar os objetivos que se pretendem alcançar.

Outras medidas destinadas a reduzir o risco associado a tempestades:

- Dimensionar as valas de drenagem periférica das águas pluviais, de modo a garantirem o escoamento em período de elevada precipitação, mantendo-as sempre desobstruídas e em bom estado de conservação;
- Proceder à remoção das lamas que ficarem depositadas nas bacias de contingência;
- Proceder à inspeção periódica do estado de conservação das bacias de contingência, em particular dos elementos destinados à descarga controlada das águas clarificadas;
- Caso as alterações topográficas impostas pela exploração venham a possibilitar escoamentos das águas pluviais para o exterior da pedreira por outros pontos não previstos, dever-se-á ajustar o sistema de drenagem de forma a encaminhar essas águas para as bacias de águas pluviais existentes na pedreira ou, não sendo possível, proceder à instalação de bacias de decantação nesses pontos de libertação de água;
- No caso de se verificar o assoreamento de terrenos envolventes da pedreira devido a eventuais falhas do sistema de drenagem e de decantação das águas pluviais, proceder no imediato à remoção dos sedimentos acumulados e abolir as falhas identificadas.

## V.6 – SISMOS

### V.6.1 – PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA

Tendo por base os registos históricos, a área de implantação do projeto em estudo localiza-se numa região de baixa intensidade sísmica – grau VI na escala de Mercalli Modificada –, classificada como Zona D no Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes.

A baixa probabilidade de ocorrência de sismos, em particular de sismos de elevada intensidade, nesta região leva a que o mencionado regulamento lhe atribua o mais baixo coeficiente de sismicidade ( $\alpha = 0,3$ ) para o cálculo de estruturas.

Nesta análise considera-se como média, a probabilidade de ocorrer um sismo com um grau de intensidade VI sentido na área em estudo.

### V.6.2 – GRAVIDADE DOS DANOS AMBIENTAIS

As potenciais consequências para o meio ambiente (sistemas ambientais, pessoas e bens) de um sismo com um grau de intensidade sísmica VI são traduzidas na descrição da escala de Mercalli Modificada, como se transcreve:

*«O sismo é sentido por todas as pessoas; as pessoas caminham com dificuldade, os objectos e quadros caem, o revestimento dos muros pode rachar, as árvores e os arbustos são sacudidos; danos leves podem acontecer em imóveis mal construídos, mas nenhum dano estrutural».*

Conforme já salientado, as instalações industriais e sociais anexas da Pedreira das Lages, são constituídas por edifícios devidamente dimensionados e construídos de acordo com as normas aplicáveis, não sendo de prever que a ocorrência de um sismo com a intensidade prevista possa afetar a integridade das mesmas ao ponto de causar danos ambientais.

Na área de exploração, um sismo com este grau de intensidade poderia proporcionar a abertura da fraturação do maciço rochoso ou mesmo induzir micro-fissuras nas zonas mais superficiais e, como tal, já descomprimidas do maciço, mas não é de prever que pudesse causar a

movimentação de massas rochosas ou quaisquer alterações da superfície topográfica. As consequências destas eventuais afetações do maciço rochoso, traduzir-se-iam essencialmente nos níveis de produtividade da pedreira (menor rentabilidade da extração de blocos), sem repercussões expectáveis a nível ambiental.

Nos enchimentos de escombros projetados no Plano de Pedreira para colmatar os vazios da escavação, um sismo com a intensidade prevista poderia provocar pequenos deslocamentos dos materiais depositados, cuja possível ocorrência poderia induzir, num período mais ou menos prolongado após o sismo, zonamentos instáveis e, conseqüentemente, proporcionar deslizamentos ou desmoronamentos de escombros nessas zonas dos enchimentos. Nesta situação, as consequências sentir-se-iam essencialmente no interior da pedreira (riscos para trabalhadores e máquinas), uma vez que os enchimentos serão materializados no interior das zonas de escavação ficando assim confinados, em grande parte do seu perímetro, pelos taludes das bancadas de desmonte.

Outro aspeto analisado neste âmbito, prende-se com a conduta de águas residuais do sistema municipal de despoluição do rio Ave que atravessa a pedreira. Verificada esta infraestrutura, considera-se que um sismo de intensidade VI não seria suscetível de provocar a sua rutura, embora pudesse criar zonas de fragilidade (ex: nas juntas de tubagem da conduta) que proporcionassem derrames pontuais, situação que poderia ser no imediato resolvida com o fecho da conduta a montante, seguida da reparação da conduta, não sendo de prever danos ambientais significativos.

Nestas condições, não é expectável que a ocorrência de um sismo na região com um grau de intensidade VI, ou mesmo de maior intensidade, colocasse a pedreira em estudo na origem de danos ambientais com um nível baixo de gravidade.

### V.6.3 – NÍVEL DE RISCO

Com base no exposto, efetua-se a seguinte classificação do risco ambiental associado a sismos.

**Quadro V.6.1** - Classificação do risco associado a sismos.

Parâmetros resultantes da análise		Resultado matricial	Índice de Risco
Classe de probabilidade do fenómeno	Média (B)	4B	Baixo (IV)
Nível de gravidade ambiental	Baixa (4)		

### V.6.4 – MEDIDAS RECOMENDADAS

- Realizar inspeções periódicas às estruturas e elementos construtivos dos edifícios, tais como pilares, vigamentos, coberturas, muros de suporte, incluindo do reservatório de gasóleo, procedendo à resolução adequada e imediata das anomalias detetadas;
- Cumprir as zonas de defesa definidas no Plano de Pedreira, as quais, como já referido, devem constituir áreas providas de vegetação natural, a preservar e a fomentar;
- Efetuar uma gestão criteriosa dos escombros produzidos na pedreira, evitando a sua deposição provisória próximo das zonas de defesa e procedendo à sua deposição definitiva nos vazios da escavação, como especificado no Plano de Pedreira;
- Estabelecer o diálogo com os serviços de Proteção Civil Municipal e com o corpo de Bombeiros do concelho de Guimarães, no sentido de se prever uma atuação integrada da pedreira com os planos de emergência municipais em caso de sismo;
- Após a ocorrência de um sismo, competirá à empresa proponente desenvolver as ações necessárias à remediação dos danos ambientais que eventualmente vierem a verificar-se, identificados como resultantes da sua atividade;
- Ressalvando que a supervisão e manutenção da conduta de águas residuais integrada no Sistema de despoluição do rio Ave, não são da competência da empresa proponente, esta deve alertar os serviços camarários competentes sempre que detete algum indicador de mau estado da conduta, tendo em vista a sua resolução no mais curto tempo possível.

## V.7 – CONCLUSÕES

Da presente análise verifica-se que os fenómenos naturais identificados como suscetíveis de se exercerem na área de implantação do projeto – seca meteorológica, incêndios florestais, tempestades e sismos, conferem níveis de risco ambiental baixo a moderado, decorrentes das respetivas probabilidades de ocorrência e dos consequentes danos (impactes) ambientais passíveis de se relacionarem com a pedra em estudo.

A seca meteorológica e os incêndios florestais constituem os fenómenos aos quais foi atribuída a maior probabilidade de ocorrência, embora com danos ambientais de baixa gravidade no que se relaciona com a pedra em estudo. Não obstante, a provável intensificação destes fenómenos nos anos vindouros, leva a que a pedra deva desde já preparar-se para fazer face, por um lado, a períodos prolongados de escassez de água e, por outro, a prevenir o risco de incêndio.

No âmbito da seca meteorológica, propõe-se a implementação de boas práticas destinadas à utilização racional do recurso água, tendo em vista uma mais rápida e melhor adaptação da pedra às condições de escassez de água previstas, de modo a que no futuro não venha a deparar-se com condicionalismos significativos ao nível, quer dos seus processos produtivos, quer do seu desempenho ambiental, nomeadamente ao nível da qualidade do ar (empoeiramento), quer ainda ao nível do cumprimento dos objetivos de recuperação ambiental paisagística, designadamente quanto à revegetação das áreas exploradas.

No âmbito dos incêndios florestais, as medidas propostas inserem-se no âmbito da defesa da floresta contra incêndios e visam a redução/abolição de potenciais focos de incêndio relacionados com a atividade da pedra, possibilitando, nesta eventualidade, a sua eficaz contenção e rápida extinção no local de deflagração.

Dos fenómenos com menor probabilidade de ocorrência – tempestades e sismos –, as tempestades com chuvas torrenciais podem causar danos ambientais de gravidade moderada, devido à possibilidade de águas impregnadas de sólidos suspensos extravasarem a área da pedra, contribuindo para o aumento da carga sólida particulada no meio de drenagem exterior.

A abolição deste risco passa por instalar bacias de contingência para fazer face a situações extremas de pluviosidade, garantido, a integridade dessas estruturas. O modelo de bacia recomendado neste estudo, a par com as demais medidas propostas neste domínio, permitirá abolir este risco, ressalvando-se que se trata de um modelo conceptual que, como tal, poderá (deverá) ser adaptado às condições efetivas de campo, reajustando e/ou redefinindo os parâmetros construtivos propostos com o objetivo de assegurar a sua maior eficácia.

Relativamente a sismos, à moderada probabilidade de ocorrência associa-se um baixo nível de gravidade ambiental relacionado com a pedreira em estudo, havendo, contudo, que implementar as medidas propostas neste domínio.

Em suma, desta análise conclui-se que a pedreira em estudo tem baixa vulnerabilidade a fenómenos naturais indutores de riscos ambientais, não sendo, portanto, expectável que venha a estar na origem de danos (impactes) ambientais graves (significativos) face à eventual ocorrência desses fenómenos no território onde se insere.

## VI – PLANO DE MONITORIZAÇÃO

---

### VI.1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

O presente Plano de Monitorização tem como objetivo dotar a empresa proponente das “ferramentas” necessárias a uma gestão sustentada do recurso geológico, com base num sistema organizado de recolha e tratamento de informação ambiental, assente nos seguintes critérios:

- Ser cientificamente sustentado;
- Produzir resultados que possam conduzir à melhoria contínua do desempenho ambiental;
- Ser suficientemente flexível para permitir reconsiderar as atividades e abordagens de monitorização, em face dos resultados obtidos e dos objetivos estabelecidos.

Atendendo a estes critérios, pretendeu-se elaborar um Plano de Monitorização que permita obter, de forma sistemática, dados objetivos sobre:

- O estado do ambiente;
- As causas das alterações do estado do ambiente;
- O significado e extensão das alterações;
- A eficácia das medidas implementadas.

Centrado, portanto, na avaliação de cenários presentes ou passados (o que está a acontecer ou o que aconteceu), o sistema de monitorização proposto irá fornecer a informação necessária à identificação de sinais precoces de aviso e, conseqüentemente, permitir antecipar novas questões ambientais que possam emergir no decorrer da vida útil da pedreira em estudo.

Para tal, este plano incide sobre domínios ambientais que, embora as respetivas análises efetuadas neste EIA não tivessem levado a prever impactes negativos significativos, se considera necessário monitorizar para assegurar o bom desempenho ambiental da pedreira ao longo da sua vida útil. Os domínios ambientais propostos para monitorização são os seguintes:

- Ambiente acústico;
- Vibrações e onda aérea;

- Qualidade da água subterrânea;

A monitorização do ambiente acústico visa a verificação da conformidade da pedreira com as disposições do D. L. 9/2007, de 17 de janeiro (Regulamento Geral do Ruído), no que respeita aos critérios de “incomodidade” e de “exposição máxima”, estabelecidos, respetivamente, no Art.º 13.º e no Art.º 11.º deste diploma legal, e será efetuada de acordo com o “Guia prático para medições de ruído ambiente - no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP 1996” (APA, 2011).

No que respeita às vibrações e onda aérea, apesar da área de ampliação da pedreira não estar próxima de edifícios e de outras construções, considera-se importante monitorizar este fenómeno durante a fase de ampliação, face aos valores limite da NP 2074.

No domínio da qualidade da água subterrânea, a monitorização a realizar terá como referência o D. L. 306/207, de 27 de agosto, que estabelece o regime da qualidade da água destinada ao consumo humano.

A avaliação das alterações induzidas no ambiente será efetuada confrontando, para cada domínio ambiental proposto, os dados obtidos com os valores limite preconizados no plano, tendo estes sido definidos na observância dos requisitos legais e das normas de proteção ambiental em vigor, por forma a que eventuais situações anómalas possam ser, atempadamente, detetadas e corrigidas.

A avaliação contínua do cenário ambiental possibilitará implementar as ações corretivas definidas no plano e outras que, eventualmente, venham a ser consideradas necessárias ou mais adequadas face aos resultados obtidos, de acordo com um planeamento flexível que assegure a eficácia das decisões tomadas.

Por fim, refere-se que se pretendeu definir um sistema de monitorização que possa conduzir à obtenção dos elementos necessários a uma eficaz gestão ambiental, sem que tal implique a dispersão ou sobrecarga dos recursos humanos da empresa, nem a utilização de métodos dispendiosos.

---

## VI.2

**Quadro VI.1.1 – Plano de Monitorização.**

DOMÍNIOS DE MONITORIZAÇÃO		PARÂMETROS A MONITORIZAR	MÉTODO DE MONITORIZAÇÃO	VALORES LIMITE / OBJETIVOS A ATINGIR	MEDIDAS A IMPLEMENTAR FACE AO INCUMPRIMENTO DOS VALORES LIMITE E DOS OBJETIVOS	FREQUÊNCIA DA MONITORIZAÇÃO
	FONTES DE IMPACTE					
AMBIENTE ACÚSTICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atividades de extração;</li> <li>Equipamentos móveis.</li> </ul>	<p>De acordo com o D. L. 9/2007, de 17 de janeiro, na sua redação atual:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>LA<sub>r</sub> – Nível de avaliação do Ruído Ambiente (dB(A)), no período de referência em que se insere o horário de laboração da pedreira;</li> <li>LA<sub>eq</sub> (RR) – Nível sonoro contínuo equivalente do Ruído Residual (dB(A)), no período de referência em que se insere o horário de laboração da pedreira;</li> <li>L<sub>den</sub> – Indicador de ruído diurno-entardecer-noturno (dB(A));</li> <li>L<sub>n</sub> – Indicador de ruído noturno (dB(A)).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medições efetuadas de acordo com o D. L. 9/2007, de 17 de janeiro, na sua redação atual, a NP ISO 1996:2011 e o “Guia prático para medições de ruído ambiente” (APA, 2011), nos recetores sensíveis existentes na envolvente da pedreira, designadamente nos aglomerados populacionais: Jogo e Moinhos;</li> <li>Caracterização dos locais de medição (posicionamento e distância relativamente à pedreira);</li> <li>Caracterização do funcionamento da pedreira em estudo e identificação de outras fontes de ruído na envolvente dos locais de medição;</li> <li>Registo da precipitação e dos ventos (velocidade e direção).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valores limite estipulados nos Artigos 11.º e 13.º do D. L. 9/2007, de 17 de janeiro, na sua redação atual.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analisar a contribuição da pedreira em estudo para os resultados obtidos, atendendo às condições verificadas durante a campanha de medições (condições meteorológicas, fontes emissoras internas e externas);</li> <li>Verificar o estado de conservação dos equipamentos móveis, identificando as causas de ruído anómalas;</li> <li>Assegurar a manutenção preventiva dos equipamentos móveis, incluindo os camiões de expedição de inertes;</li> <li>Garantir o cumprimento do D. L. 221/2006, de 8 de novembro, que estabelece as regras em matéria de emissões sonoras de equipamento para utilização no exterior;</li> <li>Verificar o estado de implementação e a eficácia das medidas mitigadoras propostas no EIA;</li> <li>Corrigir as anomalias detetadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trienal, caso os resultados que se obtenham não excedam os valores limite. Em caso contrário será anual.</li> </ul>
	VIBRAÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desmorte de rocha com explosivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vibrações (mm/s).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medição triaxial das velocidades de vibração originadas pelas detonações de pega de fogo de rocha industrial. Cálculo da resultante;</li> <li>Medições nas povoações de Moinhos e Ramos, numa habitação que se encontre mais próxima da pedreira.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valor indicado na NP 2074:2015, em função das frequências dominantes registadas e do tipo de estruturas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar se estão a ser utilizadas as cargas de explosivo estipuladas no Plano de Lavra;</li> <li>Se não houver desvios relativamente a estas cargas, testar as seguintes medidas: <ul style="list-style-type: none"> <li>reduzir o n.º de furos por pega;</li> <li>aumentar o espaçamento dos tempos de disparo;</li> </ul> </li> <li>Verificar o estado de implementação e a eficácia das medidas cautelares propostas no EIA;</li> <li>Corrigir as anomalias detetadas.</li> </ul>

**Quadro VI.1.1 – Plano de Monitorização (continuação).**

DOMÍNIOS DE MONITORIZAÇÃO		PARÂMETROS A MONITORIZAR	MÉTODO DE MONITORIZAÇÃO	VALORES LIMITE / OBJETIVOS A ATINGIR	MEDIDAS A IMPLEMENTAR FACE AO INCUMPRIMENTO DOS VALORES LIMITE E DOS OBJETIVOS	FREQUÊNCIA DA MONITORIZAÇÃO
FONTES DE IMPACTE						
QUALIDADE DA ÁGUA SUBTERRÂNEA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manutenção dos equipamentos;</li> <li>Procedimentos de gestão de resíduos industriais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parâmetros dos Controlos de Rotina 1 e 2, definidos para a análise da água destinada ao consumo humano, no Anexo II (Parte B), do D. L. 306/2007, de 27 de agosto, na sua redação atual;</li> <li>Parâmetro Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos, do Anexo I, do D. L. 306/2007, de 27 de agosto, na sua redação atual.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recolha de amostras de água no poço de captação existente na Pedreira das Lages, em recipientes adequados;</li> <li>A análise da amostra deverá seguir a metodologia definida no Anexo IV, do D. L. 306/2007, de 27 de agosto, na sua redação atual.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valores paramétricos definidos no Anexo I, do D. L. 306/2007, de 27 de agosto, na sua redação atual;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analisar o tipo de contaminação para aferir se esta pode ter origem na atividade da pedreira, verificando, nomeadamente: <ul style="list-style-type: none"> <li>- se existem desvios relativamente às práticas de gestão de resíduos industriais implementadas;</li> <li>- se existem registos de derrames acidentais de poluentes (óleos, lubrificantes) para o solo;</li> <li>- o estado de funcionamento das fossas sépticas;</li> <li>- o estado de funcionamento do separador de hidrocarbonetos.</li> </ul> </li> <li>Verificar o estado de implementação e a eficácia das medidas mitigadoras propostas no EIA;</li> <li>Corrigir as anomalias detetadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trienal, caso os resultados que se obtenham não excedam os valores limite. Em caso contrário será anual.</li> </ul>

**Quadro VI.1.1 – Plano de Monitorização (continuação).**

DOMÍNIOS DE MONITORIZAÇÃO	FONTES DE IMPACTE	PARÂMETROS A MONITORIZAR	MÉTODO DE MONITORIZAÇÃO	OBJETIVOS A ATINGIR	MEDIDAS A IMPLEMENTAR FACE AO INCUMPRIMENTO DOS OBJETIVOS	FREQUÊNCIA DA MONITORIZAÇÃO c)
ENCHIMENTO DA ESCAVAÇÃO COM RESÍDUOS DE EXTRAÇÃO DA PEDREIRA E COM SOLOS E ROCHAS PROVENIENTES DE ATIVIDADES DE CONSTRUÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deposição de resíduos com possíveis focos de contaminação ou de outras tipologias de resíduos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Características dos resíduos de extração gerados na pedreira, a utilizar no enchimento da escavação. <b>a)</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inspeção visual dos resíduos de extração, por técnico da pedreira com formação adequada para o efeito, tendo em vista assegurar, antes da sua deposição definitiva, que não existem eventuais contaminações (ex: verificar se existem evidências de derrames acidentais de óleos, combustíveis ou outros, designadamente através de odores ou cheiros), nem estão presentes outras tipologias de resíduos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar como materiais de enchimento unicamente os materiais de cariz geológico (fragmentos de granito sem aproveitamento e lamas após secagem) resultantes da exploração da pedreira, sem qualquer tipo de contaminação.</li> <li>Evitar a poluição dos solos e das águas superficiais e subterrâneas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No caso de se registarem situações de contaminação dos escombros da pedreira e/ou a presença de outras tipologias de resíduos, interditar a utilização dos mesmos para enchimento da escavação ou, caso se encontrem já depositados, proceder à imediata remoção dos mesmos, sinalizando-os e assegurando a sua expedição da pedreira como resíduos industriais, cumprindo os procedimentos legais estabelecidos neste âmbito (D. L. 178/2006, de 5 de setembro, na sua redação atual).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Constante, até ao final do enchimento da escavação.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Características dos solos e rochas provenientes de atividades de construção, a utilizar no enchimento da escavação. <b>b)</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inspeção visual dos solos e rochas provenientes de atividades de construção, por técnico da pedreira com formação adequada para o efeito, antes e após a sua descarga, previamente à sua deposição definitiva, de modo a verificar se estão isentos de substâncias perigosas.</li> <li>Verificação dos solos e rochas na origem (visita à obra).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar como materiais de enchimento unicamente solos e rochas não contendo substâncias perigosas, conforme estabelecido no D. L. 270/2001, de 6 de outubro (com a redação atual).</li> <li>Evitar a poluição dos solos e das águas superficiais e subterrâneas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caso se detete a presença de materiais contaminados nos solos e rochas e/ou a presença de outras tipologias de resíduos, estes serão impedidos de serem depositados na pedreira.</li> <li>Caso só tenha sido possível detetar a contaminação nos solos e rochas com estes já depositados na pedreira, os mesmos deverão ser de imediato isolados e expedidos da pedreira como resíduos industriais, em cumprimento dos procedimentos legais estabelecidos neste âmbito (D. L. 73/2011, de 17 de junho).</li> <li>A obra de origem de solos e rochas que tenham evidenciado estas situações será de imediato contactada pelo encarregado da pedreira, tendo em vista avaliar a causa desta ocorrência e a sua cabal resolução, o que poderá passar pela abolição do recebimento na pedreira de solos e rochas provenientes dessa obra.</li> <li>Poderão ser exigidos comprovativos emitidos pela obra de origem devidamente fundamentados por análises químicas dos mesmos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sempre que haja receção de solos e rochas na pedreira.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Forma de deposição dos resíduos de extração.</li> <li>Fenómenos de instabilidade (desmoronamentos, deslizamentos).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controlo das práticas de deposição dos resíduos.</li> <li>Controlo da inclinação dos taludes do enchimento, recorrendo sempre que se justifique a meios topográficos.</li> <li>Controlo dos parâmetros estabelecidos no Plano de Lavra.</li> <li>Inspeção visual das condições de drenagem.</li> <li>Verificação da existência de indícios de eventuais fenómenos de instabilidade;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Garantir a estabilidade do enchimento.</li> <li>Durante as operações de enchimento, controlar a inclinação dos taludes de enchimento (devendo ser tido em conta o ângulo de atrito interno dos materiais).</li> <li>Garantir a realização de patamares de enchimento, de acordo com a geometria definida no Plano de Lavra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caso se verifiquem situações de instabilidade dos enchimentos, deverá proceder-se no imediato à remobilização dos materiais de enchimento, de modo a estabelecer dimensões estáveis, de acordo com os critérios de estabilidade definidos.</li> <li>Caso se verifiquem situações em desconformidade com os parâmetros de exploração definidos no Plano de Lavra, deverá proceder-se de imediato à reposição das condições devidas.</li> <li>Caso se verifique um funcionamento deficitário do sistema de drenagem (danos, entupimentos, etc..) deverá proceder-se no imediato à retificação das anomalias detetadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Constante, até ao final do enchimento da escavação.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Deposição dos resíduos de forma inadequada.</li> </ul>						

a) "Resíduos das explorações de depósitos minerais e de massas minerais", de acordo com o disposto no D. L. 10/2010, de 4 de fevereiro, .

b) "Solos e rochas não contendo substâncias perigosas provenientes de atividades de construção e não passíveis de reutilização na respectiva obra de origem", de acordo com o disposto no D. L. 270/2001, de 6 de outubro (com a redação atual).

c) Na fase de encerramento e pós-encerramento, competirá à entidade licenciadora, com fundamento no cumprimento de exigências ambientais, verificar a necessidade de dar continuidade à monitorização do enchimento da escavação, conforme disposto no n.º 4, conjugado com o n.º 3, do art.º 13.º, do D. L. 10/2010, de 4 de fevereiro.

## VII – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

---

O presente EIA teve como objetivos identificar, prever e avaliar os impactes ambientais associados ao projeto de ampliação da Pedreira das Lages e propor medidas mitigadoras ou potenciadoras capazes de atuar com eficácia sobre os impactes analisados.

O EIA traduz o quadro ambiental decorrente das atuais condições operativas da pedreira em estudo e, com base neste quadro, analisa a evolução do estado do ambiente para as subseqüentes fases de ampliação e de desativação, adotando uma ótica de análise integrada que permitiu avaliar os impactes cumulativos do projeto relativamente às ações passadas e previstas associadas à atividade extrativa.

As análises efetuadas nos vários domínios do EIA, sustentadas nos resultados dos trabalhos de campo e nas campanhas de medições *in situ*, permitem concluir que a atividade processada na Pedreira das Lages não tem afetado, de forma negativa e significativa, qualquer valor ambiental, social ou patrimonial, existente na área sob a sua influência.

Esta situação muito se deve aos métodos de gestão aplicados na pedreira, de que se salienta o desenvolvimento da lavra de acordo com as boas práticas de exploração a céu-aberto, a utilização de equipamentos móveis modernos e em boas condições de operacionalidade, os procedimentos de gestão de resíduos industriais e de tratamento de efluentes líquidos, entre outros procedimentos apontados ao longo do EIA, destinados a minimizar ou a suprimir os impactes da atividade extrativa.

O relativo afastamento da pedreira a aglomerados populacionais, a ocupação de um espaço sem valores ecológicos e paisagísticos relevantes, com ausência de valores patrimoniais e sócio-culturais e classificado como “espaço de recursos geológicos” ao nível do Ordenamento do Território municipal, são fatores que, entre outros, conferem à área do projeto características favoráveis à ampliação da pedreira, refletindo-se no baixo grau de significado da generalidade dos impactes negativos manifestos e previstos.

As previsões acerca da evolução do território em análise, apontam para a manutenção das condições atuais, não havendo conhecimento de perspetivas, ao nível do ordenamento do território, da política de transportes ou a qualquer outro nível, destinadas a reequacionar as funções daquele espaço, no sentido de lhe serem conferidas outras características que, eventualmente, poderiam mostrar-se menos adequadas à implementação do projeto em estudo.

Acresce que, sendo o projeto implementado com base na capacidade produtiva instalada na pedreira, não haverá o estabelecimento de novas fontes de impacte, nem a intensificação das atuais, sendo, pelo contrário, expectável uma substancial melhoria do desempenho ambiental da pedreira com a implementação do projeto em análise.

A implementação do projeto de ampliação da exploração, para além de proporcionar a reorganização espacial da área disponível e o melhor aproveitamento do recurso geológico, com a necessária rentabilidade dos meios de produção existentes, irá favorecer o enquadramento paisagístico da pedreira através de um desenvolvimento da exploração assente na uniformização dos parâmetros geométricos da lavra em integração com a recuperação paisagística faseada das áreas intervencionadas.

A implementação das ações de recuperação ambiental e paisagística, em articulação com o desenvolvimento da exploração, permitirá minimizar e mesmo sanear alguns dos impactes manifestos e evitar que, ao longo da fase de ampliação, venham a ser originados impactes cumulativos, designadamente nos domínios da paisagem, dos solos e da ecologia.

Outras ações do projeto com inerentes vantagens ambientais prendem-se com a possibilidade de uma melhor racionalização das reservas disponíveis, tirando partido da capacidade produtiva e das sinergias já instaladas na pedreira.

Neste contexto, os resultados da predição de impactes para a fase de ampliação levaram a concluir que os impactes negativos serão na generalidade pouco significativos, de reduzida magnitude e pouco cumulativos, sendo ainda passíveis de ser reduzidos e, em alguns casos, suprimidos com a correta implementação do Plano de Pedreira e das medidas propostas neste EIA.

---

## VII.2

Não obstante o carácter pouco significativo da generalidade dos impactes negativos identificados e previstos, o EIA preconiza a implementação de medidas destinadas a precaver eventuais incrementos do grau de significado dos impactes, bem como a reduzir os riscos ambientais que lhes estão associados.

As medidas mitigadoras foram propostas para a generalidade dos descritores ambientais analisados, independentemente da classificação atribuída aos respetivos impactes, sendo todas elas consideradas importantes e de implementação imprescindível para assegurar o quadro de impactes previsto.

No geral, as medidas propostas no EIA traduzem a recomendação à empresa proponente para continuar a conciliar a exploração da pedreira com as questões ambientais e sociais, adotando métodos de gestão que lhe possibilitem incrementar o desempenho ambiental e, por esta via, obter ganhos de produtividade e de competitividade. Neste âmbito, o Plano de Monitorização será uma peça chave dos processos de tomada de decisão conducentes ao desenvolvimento sustentado da pedreira, assente na avaliação sistemática do quadro ambiental com esta relacionado.

Na fase de desativação da exploração, com o cessar da atividade extrativa e com a concretização da recuperação ambiental e paisagística da pedreira, prevê-se a abolição da generalidade dos impactes negativos identificados e previstos, o que evidencia o carácter temporário e a manifestação muito localizada destes impactes. Para esta fase, o impacte residual associado às áreas depressionárias resultantes da extração da massa mineral, terá a sua intensidade progressivamente diminuída, à medida do recrudescimento dos elementos naturais que serão introduzidos com a recuperação daquelas áreas.

Por fim, referem-se os importantes impactes positivos induzidos pela pedreira em estudo no meio socioeconómico local e regional, ao nível do desenvolvimento económico, do emprego e da estrutura demográfica. Estes impactes resultam da influência positiva exercida pela pedreira na economia, na sustentabilidade do tecido empresarial local e regional e na dinamização do mercado de trabalho, relacionando-se com a manutenção e criação de emprego e com as relações comerciais que a pedreira estabelece, a montante e a jusante da sua atividade, com outras atividades económicas.

---

### VII.3

As medidas potenciadoras dos impactes socioeconómicos passam, no essencial, pela implementação deste projeto, por forma a prolongar no tempo os impactes positivos identificados, competindo à empresa proponente efetuar o aproveitamento sustentado do recurso geológico, fazendo acompanhar o desenvolvimento da pedreira por investimento e criação de emprego na região.

Em suma, os impactes negativos identificados e previstos são, na generalidade, pouco significativos e passíveis de serem reduzidos ou suprimidos com a implementação das medidas propostas no EIA, o que, em conjugação com os significativos impactes positivos exercidos no meio socioeconómico, expressa um balanço ambiental favorável à implementação do projeto em análise.

Considera-se, no entanto, fundamental o cumprimento das medidas de minimização e do Plano de Monitorização integrantes do EIA, bem como a correta implementação do projeto de ampliação, conforme estabelecido no Plano de Pedreira.

## VIII – LACUNAS DE CONHECIMENTO

---

Sobre a região na qual se insere a área em estudo, encontra-se publicada ou disponível em *web-sites* de entidades públicas, diversa bibliografia, particularmente bem documentada no que concerne a descritores como: Geologia, Geomorfologia, Solos, Recursos Hídricos Ambiente Acústico, Qualidade do Ar e Sócioeconomia.

Existe alguma falta de informação acerca de descritores como a Ecologia e Paisagem, domínios em que a informação disponível assume um carácter mais geral, sendo descrita numa ótica de caracterização a nível regional, o que se traduziu na falta de informação mais localizada na área em estudo sobre estes domínios.

A caracterização do património Arqueológico a um nível local revela também lacunas de informação, nomeadamente quanto ao estudo dos sítios que são referenciados ao nível do ordenamento do território municipal.

Contudo, essas lacunas foram colmatadas com os trabalhos de campo realizados para este EIA, com os quais se conseguiu complementar os elementos bibliográficos de carácter mais abrangente, aferindo a aplicabilidade dessa informação à área em estudo, e recolher dados que possibilitaram caracterizar os diferentes domínios ambientais e os valores patrimoniais, especificamente na área de implantação do projeto.

O tratamento da informação obtida a partir da bibliografia consultada, dos levantamentos de campo e das campanhas de medição acima mencionadas, possibilitou caracterizar a situação de referência e proceder à análise dos impactes ambientais, tendo por base indicadores objetivos e um conjunto de informação sólida que, no geral, não faz antever a existência de lacunas de conhecimento suscetíveis de condicionar as conclusões retiradas neste EIA.

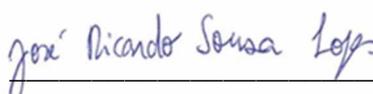
Pedreira das Lages, 27 de junho de 2019

Pela GEOMEGA, LDA.



M. J. Russo Monteiro (Eng.º de Minas, UP)  
(Coordenador do EIA)

Pela NITAL, LDA.



Ricardo Lopes (Eng.º Civil, UM)  
(Administração)

---

### VIII.1

## **IX – BIBLIOGRAFIA**

---

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (APA) – *Identificação de Eventos Naturais em Portugal*. Relatórios anuais.

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (APA) - *Metodologia para a Monitorização de Níveis de Partículas no Ar Ambiente, em Pedreiras, no Âmbito do Procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental*. Pelo Instituto do Ambiente (IA). Lisboa, Abril de 2006.

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (APA) - *Nota Técnica para Avaliação do Descritor Ruído em AIA*. Versão 2. Lisboa, 2010.

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (APA) - *Nota Técnica para Avaliação do Factor Ambiental Ruído em AIA de Pedreiras e Minas a Céu-Aberto*. Lisboa, 2010.

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (APA) – *Plano Estratégico de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais 2020 (PENSAAR 2020)*. Volumes 1, 2 e 3. Versão Final. Lisboa: 2015.

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (APA) - *Guia Prático para Medições de Ruído Ambiente - no Contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996*. Lisboa, 2011.

AGUIAR, C.; MESQUITA, S.; HONRADO, J. – *Introdução à Carta Biogeográfica de Portugal (Costa et al. 1998)*. In Costa et al., Atlas das Aves Nidificantes em Portugal. Capítulo 4: Biogeografia e uso do território. Lisboa: Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, Assírio & Alvim, 2008.

ALARCÃO, J. – *Roman Portugal*. 2 (1). Warminster, 1988.

ALBUQUERQUE, P. M. - *Ecologia de Portugal*. Lisboa: Direção Geral dos Serviços Agrícolas, 1954.

ALMEIDA, C.; MENDONÇA, J. J. L.; JESUS, M. R.; GOMES, A. J. - *Sistemas Aquíferos de Portugal Continental – Sistema Aquífero Maciço Antigo Indiferenciado*. Instituto da Água e Centro de Geologia, 2000.

ÁLVARES, F.; BARROSO, I.; ESPÍRITO-SANTO, C.; FERRÃO DA COSTA, G.; FONSECA, C.; GODINHO, R.; NAKAMURA, M.; PETRUCCI-FONSECA, F.; PIMENTA, V.; RIBEIRO, S.; RIO-MAIOR, H.; SANTOS, N.; TORRES, R. – *Situação de Referência para o Plano de Ação para a Conservação do Lobo-ibérico em Portugal*. ICNF/CIBIOINBIO/CE3C/UA. Lisboa, 2015.

ANDRADA, J. - *Guia de Campo de los Anfibios e Reptiles da la Península Ibérica*. Barcelona: Ediciones Ómega, 1985.

APPELO, C. A. J.; POSTMA, D. - *Geochemistry, Groundwater and Pollution*. Rotterdam: A. A. Balkema, 1993.

ATTEWELL, P. B. - *Waste and Waste Management: Some Geotechnical Considerations*. Revista da Sociedade Portuguesa de Geotecnia. Lisboa, 1995.

AYALA, F.J. [et al.] - *Evaluación y Corrección de Impactos Ambientales*. Madrid: ITGE, 1992.

BAPTISTA, J.; LOURENÇO, J. – *O Relevo do Norte de Portugal: Contribuição para a análise da relação Geomorfologia-Tectónica*. Encontro Sobre a Geomorfologia do NW Peninsular. Porto: Faculdade de Letras, de 11 a 13 de Abril, 2002.

BARKER, J. A. - *Generalized Well Function Evaluation for Homogeneous and Fissured Aquifers*. J. Hydrologie. Rotterdam, 1985.

BRAUN – BLANQUET, J. – *Fitosociologia – Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Madrid: H. Blume Eds., 1979.

BRITISH STANDARDS INSTITUTION (BSI) – *BS 6472-2:2008 - Guide to evaluation of human exposure to vibration in buildings. Part 2: Blast-induced vibration*. 2008.

BRITO, R. - *Portugal Perfil Geográfico*. Lisboa: Editorial Estampa, 1994.

BRODKOM, F. - *Good Environmental Practice in the European Extractive Industry: A Reference Guide*. Brussels: IMA-Europe, 2001.

BRUUN, B.; DELIN, H.; SVENSSON, L. - *Guia FAPAS de Aves de Portugal e Europa*. Portugal: FAPAS, 1995.

CABRAL, J. - *A Neotectónica de Portugal Continental. Estado Actual dos Conhecimentos*. Maleo, Boletim Informativo da Sociedade Geológica de Portugal. Volume 2, N.º 14. 1986.

CABRAL, J.; RIBEIRO, A. - *Carta Neotectónica de Portugal Continental à Escala 1:1 000 000*. Lisboa: Serviços Geológicos de Portugal, 1988.

CABRAL, M. J. (coord.); ALMEIDA, J.; ALMEIDA, P. R.; DELLINGER, T.; FERRAND DE ALMEIDA, N.; OLIVEIRA, M. E.; PALMEIRIM, J. M.; QUEIROZ, A. I.; ROGADO, L.; SANTOS-REIS, M. - *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (LVVP)*. 2.<sup>a</sup> Edição. Lisboa: Instituto da Conservação da Natureza, 2006.

CABRAL, J. – *Neotectónica em Portugal Continental*. Memórias do Instituto Geológico Mineiro. ISSN: 0370-0623. N.º 31. 1995.

CANCELA D'ABREU, A.; PINTO CORREIA, T.; OLIVEIRA, R. (Coord.) - *Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental*. Lisboa: DGOTDU e Universidade de Évora, 2004.

CANCELA DE ABREU, M. (Coord.) – *Paisagem*. Lisboa: Direcção Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano, 1994.

CANTER, W. LARRY - *Environmental Impact Assessment*, New York: McGraw-Hill, Inc, 1996.

CARAPETO, C. - *Fundamentos de Ecologia*. Lisboa: Universidade Aberta, 2004.

CARVALHO, A. M. G. - *Aspectos Gerais da Geomorfologia da Península Ibérica*. Geonovas 7, 1984.

CASAL MOURA, A. [et al.] – *Granitos e rochas similares de Portugal*. Lisboa: IGM, 2000.

CASTANY, G. - *Tratado Práctico da las Águas Subterraneas*. Barcelona: Ediciones Omega, 1962.

CASTROVIEJO, S. [et al.] - *Flora Ibérica. Plantas Vasculares de la Península Ibérica & Islas Baleares*. Volumes 1986 a 2010. Real Jardín Botánico, C.S.I.C. Madrid.

CENTRO NACIONAL DE RECONHECIMENTO E ORDENAMENTO AGRÁRIO (CNROA) - *Os Solos de Portugal. Sua Classificação, Caracterização e Génese. 1 - A Sul do Rio Tejo*. Por José de Carvalho Cardoso. Lisboa: Secretaria de Estado da Agricultura, Direcção Geral dos Serviços Agrícolas, 1965.

CENTRO NACIONAL DE RECONHECIMENTO E ORDENAMENTO AGRÁRIO (CNROA) - A *Classificação dos Solos de Portugal - Nova versão*. Por José de Carvalho Cardoso. Boletim de Solos do SROA, N.º 17. Lisboa, 1974.

CHEREMISIMOFF, P. N.; CHEREMISIMOFF, P. - *Industrial Noise Control Handbook*. Michigan: ANN Arbor Science, 1978.

CHUNXIANG, L. [et al.] - *Attribution of extreme precipitation in the lower reaches of the Yangtze River during May 2016*. Environmental Research Letters, 13 014015, 2018.

COMISSÃO DE COORDENAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL DO NORTE (CCDR-N) - *Plano Regional do Ordenamento do Território do Norte (PROT Norte). Proposta de Plano*. Porto: CCDR-N, Julho de 2009.

COMISSÃO DE COORDENAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL DO NORTE (CCDR-N) - *Plano Regional do Ordenamento do Território do Norte (PROT Norte). Recursos Geológicos e Hidrogeológicos da Região Norte*. Porto: CCDR-N, Abril de 2009.

COMISSÃO DE COORDENAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL DO NORTE (CCDR-N) - *Plano Regional do Ordenamento do Território do Norte (PROT Norte). Relatório*. Porto: CCDR-N, Dezembro de 2009.

COMISSÃO DE COORDENAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL DO NORTE (CCDR-NORTE) – *Relatório de Análise Estatística dos Dados de Qualidade do Ar, da Região Norte, em 2010*. Porto, Outubro de 2011.

COMISSÃO DE COORDENAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL DO NORTE (CCDR-NORTE) – *Relatório de Análise Estatística dos Dados de Qualidade do Ar, da Região Norte, em 2011*. Porto, Novembro de 2012.

COMISSÃO DE COORDENAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL DO NORTE (CCDR-NORTE) – *Relatório de Análise Estatística dos Dados de Qualidade do Ar, da Região Norte, em 2012*. Porto, Outubro de 2013.

COMISSÃO DE COORDENAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL DO NORTE (CCDR-NORTE) – *Relatório de Análise Estatística dos Dados de Qualidade do Ar, da Região Norte, em 2013*. Porto, Outubro de 2014.

COMISSÃO EUROPEIA (Direcção Geral do Ambiente – Unidade de Natureza e da Biodiversidade) - *Interpretation Manual of European Union Habitat*. Bruxelas, 2003.

COSTA, A. - *Diccionario Chorographico de Portugal Continental e Ínsula*. Volume VI. Porto, 1938.

COSTA, J. BOTELHO DA - *Estudo e Classificação das Rochas por Exame Macroscópico*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1985.

COSTA, J. BOTELHO DA - *Caracterização e Constituição do Solo*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1985.

COSTA, J. C.; AGUIAR, C.; CAPELO, J.; LOUSÃ, M.; NETO, C. - *Biogeografia de Portugal Continental*. Revista Quercetea. Lisboa: ALFA, 1998.

COUNTRYSIDE AGENCY - *The Landscape Character Assessment, Guidance for England and Scotland*. Cheltenham, 2004.

CUNHA, L. V. [et al.] - *A Gestão da Água, Princípios Fundamentais e sua Aplicação em Portugal*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1980.

CUSTÓDIO, E.; LLAMAS, M. R. - *Hidrologia Subterrânea*. Barcelona: Ediciones Omega, S.A., 1983.

DAVEAU, S.; RIBEIRO, O.; LAUTENSACH, H. - *Geografia de Portugal – A Posição Geográfica e o Território*. Vol. I, 4.<sup>a</sup> Edição. Lisboa: Edições João Sá da Costa, Lda., 1998.

DAVEAU, S.; RIBEIRO, O.; LAUTENSACH, H. - *Geografia de Portugal – O Ritmo Climático e a Paisagem*. Vol. II, 4.<sup>a</sup> Edição. Lisboa: Edições João Sá da Costa, Lda., 1999.

DAVEAU, S.; RIBEIRO, O.; LAUTENSACH, H. - *Geografia de Portugal – Vida Económica e Social*. Vol. IV. Lisboa: Edições João Sá da Costa, Lda., 1991.

DERRUAU, M. - *Notions de Géomorphologie*. Paris: Masson, 1979.

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIEROS DE MINAS DE LA UNIVERSIDAD DE OVIEDO - *Impacto Hidroquímico y Control Ambiental*. Oviedo, 1991.

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIEROS DE MINAS DE LA UNIVERSIDAD DE OVIEDO - *Minería y medio ambiente*. Oviedo: 1991.

EUROPEAN AGGREGATES ASSOCIATION - *A Sustainable Industry for a Sustainable Europe. Annual Review 2010-2011*. Brussels: UEPG, 2011.

FEIO, M. e DAVEAU, S. [et al.] - *O Relevo de Portugal - Grandes Unidades Regionais*. Publicações da Associação Portuguesa de Geomorfólogos. Volume II. Coimbra: 2004.

FERREIRA, N.; IGLESIAS, M.; NORONHA, F.; PEREIRA, E.; RIBEIRO, A.; RIBEIRO, M. L. – *Granitóides da Zona Centro Ibérica e seu Enquadramento Geodinâmico*. In: Libro de homenaje a L. C. Garcia de Figuerola, Geologia de los granitoides y rocas asociadas del Macizo Hesperico. Madrid: Editorial Rueda, 1987.

FERREIRA, R. P.; GOMES, C. P. - *O interesse da Fitossociologia na Gestão e Conservação do Litoral Alentejano: Praia do Monte Velho (Santiago do Cacém)*. Colecção Estudos sobre o Alentejo 2. DRAOT - Alentejo. Évora, 2002.

FERNANDES, F.; CARVALHO, L. - *Portugal Botânico de A a Z. Plantas Portuguesas e Exóticas*. Lisboa: LIDEL - Edições Técnicas, Lda., 2003.

FERRAND de ALMEIDA, N.; FERRAND de ALMEIDA, P.; GONÇALVES, H.; SEQUEIRA, F.; TEIXEIRA, J.; FERRAND de ALMEIDA, F. - *Guia FAPAS de Anfíbios e Répteis de Portugal*. Portugal: FAPAS, 2001.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO) - *A Framework for Land Evaluation*. FAO Soils Bulletins- 32. Roma: FAO, 1976.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO) / UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION (UNESCO) - *Soil Map of the World*. Revised Legend. Amended. Fourth draft. World Soil Resources Report 60. Roma: FAO, 1988.

FRANCO, J. A. - *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores)*. Volume I (1971) e Volume II (1984). Edição do Autor. Lisboa.

FRANCO, J. A.; ROCHA AFONSO, M. L. R. - *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores)*. Volume III, Fascículo I (1994) e Fascículo II (1998). Lisboa: Escolar Editora.

GAMA, C. DINIS DA - *Recomendações Técnicas para Realização de Desmontes com Explosivos em Pedreiras e Minas a Céu Aberto*. Boletim de Minas, N.º 25 (4). Lisboa: Direção Geral de Geologia e Minas, 1988.

GAMA, C. DINIS DA - *Ruídos e Vibrações Ligados à Utilização de Explosivos e Equipamentos*. Comunicações do 1.º Seminário de Auditorias Ambientais Internas. Lisboa: Divisão de Minas e Pedreiras do IGM, 1997.

GODINHO, R.; TEIXEIRA, J.; REBELO, R.; SEGURADO, P.; LOUREIRO, A.; ÁLVARES, F.; GOMES, N.; CARDOSO, P.; CAMILO-ALVES, C. & BRITO, J. C. - *Atlas of the continental Portuguese herpetofauna: an assemblage of published and new data*. Volume 13. Rev.Esp.Herp: 1999.

GONZALEZ, V. M. C. - *Impactes Ambientais e Medidas de Minimização no Ar*. Comunicações do 1.º Seminário de Auditorias Ambientais Internas. Lisboa: Divisão de Minas e Pedreiras do IGM, 1998.

GUERREIRO, S. B. [et al.] - *Assessing the threat of future megadrought in Iberia*. International Journal of Climatology. Volume 37. 2017.

HARTMANN, D. L. [et al.] - *Observations: Atmosphere and Surface*. In Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Working Group I Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, 2013.

INSTITUTO DA ÁGUA (INAG) - *Relatório do Estado do Abastecimento de Água e do Tratamento de Águas Residuais. Sistemas Públicos Urbanos. INSAAR 2010 (Dados 2009; Campanha 2010)*. Lisboa: 2011.

INSTITUTO DA CONSERVAÇÃO DA NATUREZA (ICN) – *Situação Populacional do Lobo em Portugal, resultados do Censo Nacional 2002/2003 - Relatório Técnico*. Por Pimenta, V. et al. 2005.

INSTITUTO DA CONSERVAÇÃO DA NATUREZA – *Percursos. Paisagens & Habitats de Portugal*. Lisboa: Assírio & Alvim, 2000.

INSTITUTO DA CONSERVAÇÃO DA NATUREZA – *Sistema de Monitorização de Lobos Mortos. Relatório de Actividades 1999-2008*. Lisboa: ICNF, 2008.

INSTITUTO DE METEOROLOGIA - *Normais Climatológicas da Estação Meteorológica de Braga/Posto Agrário, Período 1971-2000*. Lisboa.

INSTITUTO DO AMBIENTE – *Plano para as Alterações Climáticas*. Instituto do Ambiente, 2003.

INSTITUTO DO EMPREGO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL (IEFP) – *Desemprego Registado por Concelho – Estatísticas Mensais (Dezembro 2012, Dezembro 2013, Dezembro 2014, Dezembro 2015, Dezembro 2016, Dezembro 2017 e Dezembro 2018)*. Lisboa: Instituto do Emprego e Formação Profissional.

INSTITUTO GEOGRÁFICO DO EXÉRCITO - *Carta Militar de Portugal - Folha N.º 71, Edição 2, de 1997*. Escala 1:25 000. Lisboa.

INSTITUTO GEOGRÁFICO E CADASTRAL – *Carta Hipsométrica de Portugal*. Lisboa: 1992.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE) - *Censos 1991. XIII Recenseamento Geral da População e III Recenseamento Geral da Habitação. Resultados Definitivos*. Região Norte. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística, 1993.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE) - *Censos 2001. XIV Recenseamento Geral da População e IV Recenseamento Geral da Habitação. Resultados Definitivos*. Região Norte. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística, 2002.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE) - *Censos 2011. XV Recenseamento Geral da População e V Recenseamento Geral da Habitação. Resultados Definitivos*. Região Norte. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística, 2012.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE) – *Estudo sobre o Poder de Compra Concelho 2005*. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística, 2007.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE) – *Estudo sobre o Poder de Compra Concelho 2007*. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística, 2009.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE) – *Estudo sobre o Poder de Compra Concelho 2009*. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística, 2011.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE) – *Estudo sobre o Poder de Compra Concelho 2011*. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística, 2013.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE) – *Estudo sobre o Poder de Compra Concelhio 2013*. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística, 2015.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE) – *Anuário Estatístico da Região Norte 2011*. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística, 2012.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE) – *Anuário Estatístico da Região Norte 2012*. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística, 2013.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE) – *Anuário Estatístico da Região Norte 2013*. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística, 2014.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE) – *Anuário Estatístico da Região Norte 2014*. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística, 2015.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE) – *Anuário Estatístico da Região Norte 2015*. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística, 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE) – *Anuário Estatístico da Região Norte 2016*. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística, 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE) – *Anuário Estatístico da Região Norte 2017*. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística, 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE) – *Recenseamento Agrícola 2009. Análise dos Principais Resultados*. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística, 2011.

INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA - *Manual de Restauración de Aterros y Evaluación de Impactos Ambientales en Minería*. Madrid, 1989.

INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR IMPACT ASSESSMENT (IAIA) - *Avaliação de Impactos na Saúde. Princípios Internacionais da Melhor Prática*. IAIA, Edições Especiais N.º 5, setembro de 2006.

JIMENO, C. L. - *La Auditoria Ambiental como Herramienta de Evaluación de Impactos*. Comunicações do 1.º Seminário de Auditorias Ambientais Internas. Lisboa: Divisão de Minas e Pedreiras do IGM, 1998.

JUNTA AUTÓNOMA DE ESTRADAS - *Plano Rodoviário 2000*. Lisboa: JAE, 1998.

KINOSHITA, Y. [et al.] - *Quantifying the effect of autonomous adaptation to global river flood projections: application to future flood risk assessments*. Environmental Research Letters, 13 014006, 2018.

LEAL, A. S. B. P.; FERREIRA, P. A. – *Portugal Antigo e Moderno. Dicionário Geographico, Estatístico, Chorographico, Heráldico, Histórico, Biographico e Etymológico de todas as cidades, villas e freguezias de Portugal e de grande número de aldeias*. Lisboa: Livraria Mattos & Moreira, 1882.

LEMÉE, G. - *Précis d'Écologie Végétale*. Paris: Masson, 1978.

LENCASTRE, A.; FRANCO, F. M. - *Lições de Hidrologia*. 2.<sup>a</sup> Edição. Lisboa: Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 1992.

LIMA, A. S. – *Hidrogeologia de Terrenos Graníticos. Minho-Portugal*. Dissertação apresentada à Universidade do Minho para a obtenção do grau de Doutor em Ciências, na área de conhecimento de Geologia. Braga: U.M., 2001.

LOBO FERREIRA, J. P. C. - *Vulnerabilidade à Poluição de Águas Subterrâneas: Fundamentos e Conceitos para uma melhor Gestão e Protecção dos Aquíferos de Portugal*. 4.º Congresso da Água da APRH. Lisboa, 1998.

LOBO FERREIRA, J. P.; OLIVEIRA, M. M.; MOINANTE, M. J. - *Desenvolvimento de um Inventário das Águas Subterrâneas de Portugal: Caracterização dos Sistemas Hidrogeológicos de Portugal Continental e Avaliação das Reservas Hídricas*. Relatório 329/94 – GIAS. Lisboa: LNEC, 1994.

MACDONALD, D.; BARRET, P. - *Guia FAPAS de Mamíferos de Portugal e Europa*. Portugal: FAPAS, 1999.

MACEDO, R. - *Manual de Higiene do Trabalho na Indústria*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1988.

MACHADO, F. - *Curso de Sismologia*. Lisboa: Junta de Investigações do Ultramar, 1970.

MARAVALHAS, E. - *As Borboletas de Portugal*. Vento Norte. 2003.

MENÉNDEZ, J. B. S. - *Recuperación Paisagística*. Simpósio Europeu sobre Legislação Ambiental na Indústria Extractiva. Lisboa: IGM, 1998.

MIÑANA, JOSÉ PÉREZ - *Compendio Práctico de Acústica*. Barcelona: Editorial Labor, SA, (sd).

MONTENEGRO DE ANDRADE, M. - *Apontamentos de Geomorfologia de Portugal*. Porto: Museu e Laboratório Mineralógico e Geológico, 1979.

MORAN, J., MORGAN, M.; WIERSMA, J. - *Introduction to Environmental Science*. San Francisco: Freeman, 1980.

MORRIS, P.; THERIVEL, R. - *Methods of Environmental Impact Assessment*. 2<sup>nd</sup> edition. London: Spon Press, 2001.

OBIS, J. – *Gestão de resíduos da transformação de rochas ornamentais*. In: Simpósio europeu sobre legislação ambiental na indústria extractiva. Lisboa: IGM, 1998.

ODUM, E. P. - *Fundamentos da Ecologia*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1973.

OFFICE OF SURFACE MINING (OSM) - *Mineral Resources- Part 816- Permanent Program Performance Standards- Surface Mining Activities*. 1983.

OLOFSSON, STIGG O. - *Applied Explosives Technology for Construction and Mining*. Årila: NB, 1988.

OTTO, F. [et al.] - *Climate change increases the probability of heavy rains in Northern England/Southern Scotland like those of storm Desmond - a real-time event attribution revisited*. Environmental Research Letters, 13 024006, 2018.

PAMPLONA, J. M. V. – *Tectónica do Antiforma de Viana do Castelo-Caminha (ZCI). Regime de Deformação e Instalação de Granitóides*. Dissertação apresentada à Universidade do Minho para a obtenção do grau de Doutor em Ciências. Braga: U. M., 2001.

PAULO, A. [et al.] – *Análise Espacial, Temporal e Tendências das Secas em Portugal usando o Índice SPI aplicado a Dados Observados, PT02 e Séries Longas*. Universidade de Lisboa, 2017.

PENA, A.; CABRAL, J.- *Roteiros da Natureza*. Lisboa: Temas e Debates, 1996.

PERDICOÚLIS, A. - *Metodologia de Estudo e Previsão de Impacte Ambiental*. Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 2002.

PEREIRA, D.; PEREIRA, P.; ALVES, M. I. C.; BRILHA, J. - *Inventariação Temática do Património Geomorfológico Português*. Publicações da Associação Portuguesa de Geomorfólogos. Volume 3. Coimbra, 2006.

PEREIRA, P.; PEREIRA, D.; ALVES, M. I. C. - *Património Geomorfológico: da Actualidade Internacional do Tema ao Caso Português*. Actas do V Congresso da Geografia Portuguesa. Guimarães: Universidade do Minho, 2004.

PEREIRA, P.; PEREIRA, D.; ALVES, M. I. C. - *Avaliação do Património Geomorfológico: proposta de metodologia*. Publicações da Associação Portuguesa de Geomorfólogos. Volume V. Lisboa: 2007.

PIÑERO, J. - *Mamíferos Carnívoros Ibéricos*. Servigrafi-Jerez. 1996.

RAMADE, F. - *Ecologie des Ressources Naturelles*. Paris: Masson, 1981.

RAMOS, J. M. F.; MOURA, A. C.; GRADE, J. – *Análise sumária da fracturação em rochas ígneas ornamentais*. Boletim da Sociedade Geológica de Portugal. Lisboa, 1985.

REAL, F. - *Rochas e Minerais. Portugal Romano. A Exploração dos Recursos Naturais*. Lisboa: Museu Nacional de Arqueologia, 1997.

RIBEIRO, A. [et al.] - *Introduction à la Géologie Générale de Portugal*. Lisboa: Serviços Geológicos de Portugal, 1979.

RIBEIRO, O. - *Introduções Geográficas à História de Portugal*, 2ª ed. Lisboa: Edições João Sá da Costa, 2001.

ROCHA, F. - *Nomes Vulgares de Plantas Existentes em Portugal*. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Direção Geral de Proteção das Culturas, 1996.

RODRIGUES, J. D.; LOBO FERREIRA, J. P.; BRAGA DOS SANTOS, J.; MIGUÉNS, N. - *Caracterização Sumária dos Recursos Hídricos Subterrâneos de Portugal*. Memória 735. LNEC, 1989.

RODRIGUES, J.; PEREIRA, E.; RIBEIRO, A. – *Sucessão Parautóctone da Zona da Galiza - Trás-os-Montes: singularidade paleogeográfica versus complexidade tectónica*. VII Congresso Nacional de Geologia. Universidade de Évora, 2006.

SANTOS, M. J. H.; MIGUEL, J. M. P. - *Avaliação do Impacte de Políticas de diferentes Sectores na Saúde e nos Sistemas de Saúde: um ponto de situação*. Volume 27, N.º1. Lisboa: Revista Portuguesa de Saúde Pública, 2009.

SERVIÇOS GEOLÓGICOS DE PORTUGAL (SGP) - *Carta Hidrogeológica de Portugal. Escala 1: 1 000 000*. Lisboa, 1970.

SIOLI, H. – *Ecología y Protección de la Naturaleza*. Barcelona: Blume, 1982.

TEIXEIRA, C. - *Geologia de Portugal*. Volume 1 e 2. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1981.

TUTTIN [et al.] – *Flora Europaea (I-V)*. Cambridge University Press, 1964-1980.

U.S. COUNCIL ON ENVIRONMENTAL QUALITY - *National Environmental Policy Act-Regulations*. Federal register, 43, 1978.

VALADAS, B.; GUEDES, M.; BENTO COELHO J. L - *Ruído Ambiente em Portugal*. Lisboa: Direção Geral do Ambiente, 1999.

WILLIE, P. J. - *Terra, Nova Geologia Global*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1982.

### **INFORMAÇÃO COMPUTORIZADA**

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (APA) – *Sistema Nacional de Informação dos Recursos Hídricos (SNIRH). Dados Sintetizados e Dados de Base*.

<http://snirh.apambiente.pt/>

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (APA) – *Sistema Nacional de Informação de Ambiente (SNIAmb). Atlas do Ambiente*.

<http://sniamb.apambiente.pt>

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (APA) – *Sistema Nacional de Informação de Ambiente (SNIAmb). Recursos Hídricos. Proteção de captações de água para consumo humano.*

<http://sniamb.apambiente.pt>

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (APA) – *Inventário Nacional de Sistemas de Abastecimento de Água e de Águas Residuais (INSAAR).*

<http://insaar.apambiente.pt/>

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (APA) – *QualAr – Base de Dados Online sobre a Qualidade de Ar.*

<http://qualar.apambiente.pt/>

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (APA); ADMINISTRAÇÃO DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO NORTE (ARH-N) – *Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Minho e Lima: RH1 (PGRH do Minho e Lima). Período 2009-2015. Agosto de 2012.*

<http://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=7&sub2ref=9&sub3ref=834>

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (APA); ADMINISTRAÇÃO DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO NORTE (ARH-N) – *Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Minho e Lima: RH1 (PGRH do Minho e Lima). Período 2016-2021. Maio de 2016.*

<http://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=7&sub2ref=9&sub3ref=834>

CÂMARA MUNICIPAL DE GUIMARÃES (C.M.GUIMARÃES) – *Portal Municipal.*

<https://www.cm-guimaraes.pt>

CÂMARA MUNICIPAL DE GUIMARÃES (C.M.GUIMARÃES)– *Planeamento e Ordenamento. PDM. PDM Online. Portal Geográfico.*

<https://sig.cm-guimaraes.pt/websig/v5/porta12/public/index.php?par=guimaraes&module=pdm>

CASAL MOURA, A. [et al.] – *Rochas Ornamentais Portuguesas.* 2013.

<http://rop.ineg.pt/rop/>

COMISSÃO DE COORDENAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL DO NORTE (CCDR-N) – *Serviços. Ambiente. Qualidade do Ar. Documentos.* 2017.

<http://www.ccdr-n.pt/servicos/ambiente/qualidade-ar>

COMISSÃO DE COORDENAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL DO NORTE (CCDR-N) – *Serviços. Ordenamento do Território. Reserva Ecológica Nacional. Gestão Territorial da Região Norte.*

<http://norteonline.ccdr-n.pt/GTerritorial/>

DIREÇÃO-GERAL DA ENERGIA E GEOLOGIA (DGEG) – *Minas e Pedreiras.*

<http://www.dgeg.pt/>

DIREÇÃO-GERAL DO PATRIMÓNIO CULTURAL (DGPC) – *Património. Património Imóvel. Património Arquitetónico e Arqueológico e Pesquisa de Património Imóvel.*

<http://www.patrimoniocultural.gov.pt/>

DIREÇÃO-GERAL DO PATRIMÓNIO CULTURAL (DGPC) – *Sistema de Informação para o Património Arquitectónico (SIPA).*

[http://www.monumentos.pt/site/app\\_pagesuser/Default.aspx](http://www.monumentos.pt/site/app_pagesuser/Default.aspx)

DIREÇÃO-GERAL DO TERRITÓRIO (DGT) – *Cartografia e Geodesia. Cartografia. Carta Administrativa Oficial de Portugal (CAOP).*

[http://www.dgterritorio.pt/cartografia\\_e\\_geodesia/cartografia/carta\\_administrativa\\_oficial\\_de\\_portugal\\_caop\\_/](http://www.dgterritorio.pt/cartografia_e_geodesia/cartografia/carta_administrativa_oficial_de_portugal_caop_/)

DIREÇÃO-GERAL DO TERRITÓRIO (DGT) – *Sistemas de Informação. Sistema Nacional de Informação Territorial (SNIT).*

[http://www.dgterritorio.pt/sistemas\\_de\\_informacao/snit/](http://www.dgterritorio.pt/sistemas_de_informacao/snit/)

DIREÇÃO-GERAL DO TERRITÓRIO (DGT) – *Sistemas de Informação. Sistema Nacional de Informação Geográfica (SNIG).*

<http://snig.dgterritorio.pt/portal/>

DIREÇÃO-GERAL DO TERRITÓRIO (DGT) – *Cartografia. Cartografia Temática. Corine Land Cover (CLC), 2006.*

[http://www.dgterritorio.pt/cartografia\\_e\\_geodesia/cartografia/cartografia\\_tematica/corine\\_land\\_cover\\_clc\\_/](http://www.dgterritorio.pt/cartografia_e_geodesia/cartografia/cartografia_tematica/corine_land_cover_clc_/)

DIREÇÃO-GERAL DOS ESTABELECIMENTOS ESCOLARES – *Pesquisa de Escolas.*

<http://www.dggeste.mec.pt/index.php/escolas/pesquisa-de-escolas-2/>

INSTITUTO DA CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E DAS FLORESTAS (ICNF) – *Áreas Protegidas. Rede Nacional de Áreas Protegidas – RNAP.*

<http://www.icnf.pt/portal/ap/rnap>

INSTITUTO DA CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E DAS FLORESTAS (ICNF) – *Património Natural. Biodiversidade. Rede Natura 2000.*

<http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/rn2000>

INSTITUTO DA CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E DAS FLORESTAS (ICNF) – *Florestas. Defesa da Floresta Contra Incêndios. Incêndios Florestais. Informação Geográfica.*

<http://www.icnf.pt/portal/florestas/dfci/inc/info-geo>

INSTITUTO DA CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E DAS FLORESTAS (ICNF) – *Plano Regional de Ordenamento Florestal do Alto Minho (PROF AM). Decreto Regulamentar, Base de Ordenamento, Plano e Cartografia.*

<http://www.icnf.pt/portal/florestas/profs/alt-minh>

INSTITUTO DA CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E DAS FLORESTAS (ICNF) - *Plano Sectorial da Rede Natura 2000. Sítios de Importância Comunitária (SIC) e Zonas de Proteção Especial (ZPE).*

<http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/rn2000/plan-set>

INSTITUTO DA CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E DAS FLORESTAS (ICNF) - *Sistema de Informação do Património Natural.*

<http://www.icn.pt/sipnat/>

INSTITUTO DA CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E DAS FLORESTAS (ICNF) – *Fichas de Caracterização das Espécies.*

<http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/patrinatur/lvv/lista-mamiferos>

INSTITUTO DE METEOROLOGIA - *Carta de Isossistas de Intensidades Máximas, escala de Mercalli modificada de 1956.* Instituto de Meteorologia, 1996. *In Atlas do Ambiente, APA.*

<http://sniamb.apambiente.pt/Home/Default.htm>

INSTITUTO DO EMPREGO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL (IEFP) – *Concelhos: Estatísticas Mensais (2010 a 2016).*

<https://www.iefp.pt/estatisticas>

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE) – *Dados Estatísticos.*

<https://www.ine.pt/>

INSTITUTO PORTUGUÊS DO MAR E DA ATMOSFERA (IPMA) – *Clima. Normais Climatológicas - Classificação Climática de Koppen.*

<https://www.ipma.pt/pt/oclima/normais.clima/>

INSTITUTO PORTUGUÊS DO MAR E DA ATMOSFERA (IPMA) – *Monitorização da Seca.*

<https://www.ipma.pt/pt/oclima/observatorio.secas/>

LABORATÓRIO NACIONAL DE ENERGIA E GEOLOGIA (LNEG), I. P. – *Geoportal.*

<http://geoportal.lneg.pt/>

LABORATÓRIO NACIONAL DE ENERGIA E GEOLOGIA, I. P. (LNEG) – *Geoportal. Bases de Dados. Geo-Sítios: Inventário de Sítios com Interesse Geológico. 2017.*

[http://geoportal.lneg.pt/index.php?option=com\\_content&id=57&lg=pt](http://geoportal.lneg.pt/index.php?option=com_content&id=57&lg=pt)

SERVIÇO NACIONAL DE SAÚDE (SNS) – *Prestadores de Cuidados de Saúde.*

<https://www.sns.gov.pt/sns/pesquisa-prestadores/>

**Outros Web-Sites consultados:**

[www.apambiente.pt](http://www.apambiente.pt)

[www.iefp.pt](http://www.iefp.pt)

[www.ccdr-n.pt](http://www.ccdr-n.pt)

[www.ine.pt](http://www.ine.pt)

[www.dgeg.pt](http://www.dgeg.pt)

[www.icnf.pt](http://www.icnf.pt)

[www.estradasdeportugal.pt](http://www.estradasdeportugal.pt)

[www.lneg.pt](http://www.lneg.pt)

[www.google.pt/maps](http://www.google.pt/maps)

[www.snirh.pt](http://www.snirh.pt) [www.patrimoniocultural.gov.pt](http://www.patrimoniocultural.gov.pt)